

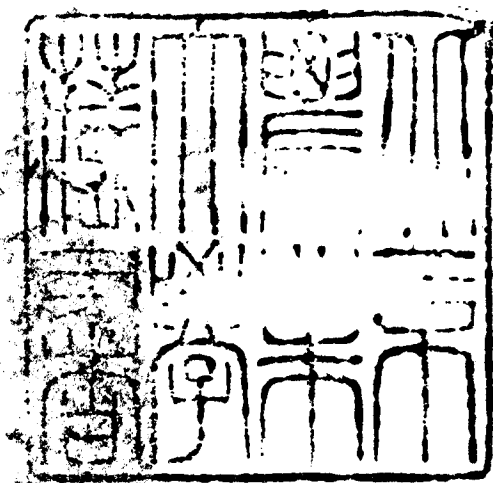
農業文庫



中央農業推廣委員會編印

農 業 文 庫

初 集



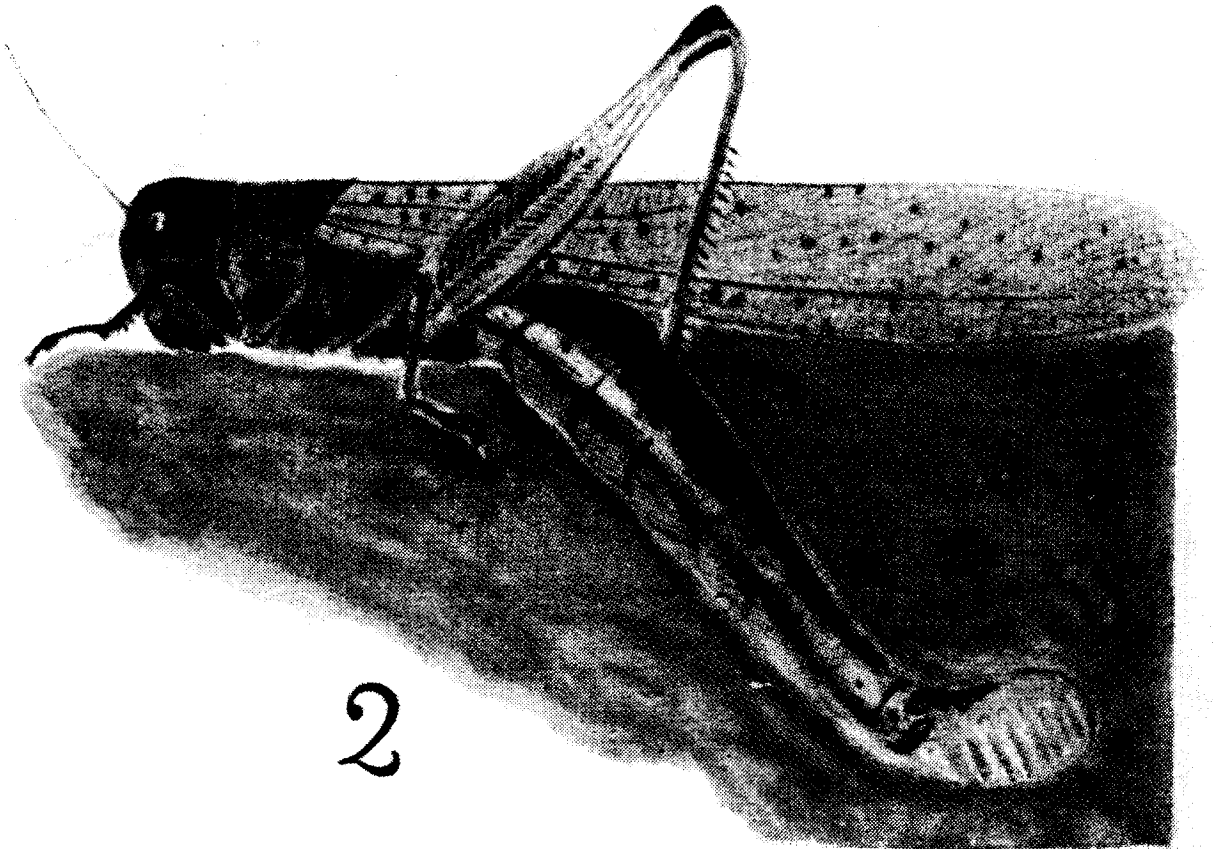
中 央 農 業 推 廣 委 員 會 編 印

飛 蝗 圖

- | | | | |
|------|----|---------|----|
| 4-8. | 3. | 2. | 1. |
| 跳 各 | 卵 | 成 蟲 產 卵 | 成 |
| 蝻 齡 | 塊 | | 蟲 |



1



2

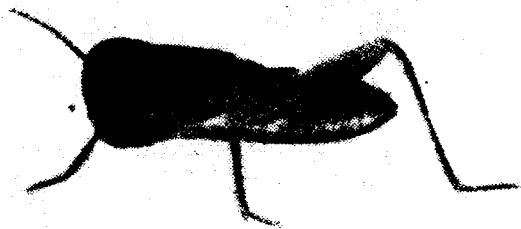


3



5

4



7

6



8

農業文庫序言

農業之範圍，至廣袤也。一農人之所經營，舍耕耘稼穡盡其本務外，勢必兼涉於工商。屋舍農具畜廐之修葺整理，工事也；產品之分級包裝運輸交易，商事也；農人一身而數役焉，設非素受訓練而復具有學術常識者，鮮克勝任愉快，而望其與現代農業進步國家之農人，爭短長於並世也難矣。我國以農為本務，亦既五千餘稔，然而農業式微，國本將絕，造因雖雜，而農人之智識幼稚，經營不得其法，實為主因。挽救之道，應以近代農業上之良法善制，為普遍之啓迪灌輸，此含識之倫所公認也。

農業推廣，所以本新興之科學，而取其良法善制改造農村以謀農業之進步者也。中國國民黨第三次全國代表大會之確定教育宗旨及其實施方針案，認農業推廣須由農業教育機關積極設施，凡農業生產方法之改進，農民技能之增高，農村組織與農民生活之改善，農業科學智識之普及，以及農民生產消費合作之促進，貴以全力推行，尤貴洞悉我國農業凋敝之癥結，發為因時制宜之良劑，而收措施悉當之全功，則其所以培固本元而為農民籌謀福利者，誠足以具見其苦心矣。政府秉承斯旨，組設農業推廣機關，自中央以至省縣，固已各竭其力，共策進行；然而推廣工作之重心，在於各縣之農業指導人員，指導人員之賢不肖，每基於其學養，學精養正者，恆能學道以愛人，忠蓋其職守，而若何補充其學識，便利其指導，此固上級推廣機關之

責也。

中央農業推廣委員會既成立之五年，鑒於補充各省縣農業指導人員之學識，便利實地工作之指導，其重要並不後於規章計劃材料之籌謀。爰經會議決議，編印農業文庫，聘請國內專家，分任撰述，歷時一稔有半，方告歲事計篇凡十：一作物、二森林、三蠶桑、四害蟲、五畜牧、六合作、七土壤、八肥料、九園藝、十副業，其於農業雖不克包舉靡遺，而其問題中之荦荦大者，差幸備其樞要，且定名為初輯，蟬廢繼起，期待方來，由是指導人員於實地工作之際，值有農事問題之不獲解決者，得茲篇而瀏覽焉，如面諸專家而問難，指迷解惑，恍若親炙其訓迪，詎不愈於叩門索解郵筒往還而有利於實事也哉？冊采袖珍，取便攜帶，庶於畦畔田頭豆棚瓜架之下，無取攜檢閱之煩，而有隨手披誦之

益焉。雖然，文庫涵蓋，無慮萬千，深望海內鴻碩，不吝賜教，豈唯本會之幸，全國農界，實利賴之。

民國二十三年一月

中央農業推廣委員會祕書處

農業文庫總目

第一篇	作物篇
第二篇	森林篇
第三篇	蠶桑篇
第四篇	害蟲篇
第五篇	畜牧篇
第六篇	合作篇
第七篇	土壤篇
第八篇	肥料篇
第九篇	園藝篇
第十篇	副業篇

中央農業推廣委員會委員及重要職員名單

- 徐廷瑚 (常務委員)
- 錢天鶴 (常務委員)
- 鄭震宇 (常務委員)
- 范苑聲 (委員)
- 周淦 (委員)
- 鍾靈秀 (委員)
- 陳湛恩 (委員)
- 凌道揚 (委員)
- 張宗成 (委員)
- 毛 雖 (委員兼秘書主任)
- 宋希庠 (秘書)

作物篇目錄

第一章 小麥

- (一) 性狀
- (二) 根部
- (三) 莖部
- (四) 葉部
- (五) 花部
- (六) 麥穗及小穗
- (七) 子實
- (八) 小麥之成分
- (九) 分類
- (十) 產地及產狀
- (十一) 氣候
- (十二) 土宜
- (十三) 整地
- (十四) 耕種期
- (十五) 耕種之深度
- (十六) 播種法
- (十七) 播種量
- (十八) 小麥之收穫
- (十九) 小麥之用途

第二章 大麥

- (一) 性狀
- (二) 分類
- (三) 分佈
- (四) 氣候與土質
- (五) 整地
- (六) 播種期
- (七) 播種量
- (八) 播種方法
- (九) 中耕
- (十) 收穫
- (十一) 用途

第三章 大豆

- (一) 根
- (二) 莖
- (三) 葉
- (四) 節間
- (五) 纖毛
- (六) 花
- (七) 莢
- (八) 種子
- (九) 分類
- (十) 氣候土宜
- (十一) 施肥
- (十二) 栽培
- (十三) 播種期
- (十四) 播種量
- (十五) 播種法
- (十六) 中耕
- (十七) 收穫
- (十八) 用途

第四章 高粱

- (一) 來歷
- (二) 性狀
- (三) 旁蘖
- (四) 根系
- (五) 花
- (六) 穗
- (七) 種類
- (八) 氣候
- (九) 土壤
- (十) 整地
- (十一) 施肥及輪栽
- (十二) 播種期
- (十三) 播種法
- (十四) 播種之深度
- (十五) 播種量
- (十六) 夾雜及護種
- (十七) 間拔及中耕
- (十八) 收穫
- (十九) 貯藏
- (二十) 用途及產況

第五章 粟

- (一) 性狀
- (二) 來歷及簡史
- (三) 分佈及產況
- (四) 用途
- (五) 氣候
- (六) 土宜
- (七) 整地
- (八) 施肥及輪栽
- (九) 播種
- (十) 間拔及中耕
- (十一) 收穫

第六章 大麻

- (一) 性狀
- (二) 類別
- (三) 產地
- (四) 氣候及土宜
- (五) 整地
- (六) 播種期
- (七) 播種量
- (八) 播種法
- (九) 管理及中耕
- (十) 收穫
- (十一) 用途

第七章 亞麻

- (一) 性狀
- (二) 類別
- (三) 產地
- (四) 氣候土宜
- (五) 整地
- (六) 播種期
- (七) 播種量
- (八) 播種法
- (九) 中耕
- (十) 收穫
- (十一) 用途

第八章 苧麻

- (一) 性狀
- (二) 類別
- (三) 氣候土宜
- (四) 繁殖
- (五) 中耕及管理
- (六) 收穫
- (七) 用途

第九章 苧麻

- (一) 性狀
- (二) 產地
- (三) 氣候土宜
- (四) 栽培法
- (五) 收穫
- (六) 用途

第十章 黃麻

(一)性狀 (二)產地 (三)氣候土宜 (四)栽培法 (五)收穫 (六)用途

第十一章 芝麻

(一)性狀 (二)葉 (三)花 (四)果 (五)分類 (六)來歷與分佈 (七)氣候
(八)土壤與肥料 (九)播種期 (十)播種法 (十一)施肥 (十二)間苗與中耕
(十三)收穫時與方法 (十四)用途 (十五)食料 (十六)工藝用品
(十七)飼料與肥料

第十二章 馬鈴薯

(一)略史 (二)性狀 (三)氣候 (四)土壤 (五)整地 (六)下種
(七)種塊之大小 (八)施肥 (九)中耕 (十)灌溉 (十一)收穫與貯藏
(十二)易於退化的原因 (十三)退化的象徵

第十三章 玉蜀黍

- (一) 分佈
- (二) 來源
- (三) 性狀
- (四) 用途
- (五) 種類
- (六) 習性
- (七) 產量
- (八) 整地
- (九) 種子
- (十) 播種時期
- (十一) 播種深度
- (十二) 播種量
- (十三) 播種之方法
- (十四) 中耕
- (十五) 間作
- (十六) 收穫

第十四章 茶

- (一) 引言
- (二) 性狀
- (三) 分類
- (四) 茶之分佈氣候及土宜
- (五) 栽培法
- (六) 中耕及施肥
- (七) 修剪及更新
- (八) 採摘
- (九) 製造
- (十) 效用
- (十一) 改良

第十五章 棉

第一節 植物學上之棉

(一) 棉之形態

第二節 棉之分類法

第三節 世界棉產之供求

(一) 外國棉產之供求 (二) 我國棉况

第四節 棉之栽培

(一) 棉之氣候及土壤 (二) 整地 (三) 種植 (四) 間苗與除草中耕及摘心
(五) 其他栽培問題 (六) 棉花之收穫與處理

第五節 棉之肥料與病蟲害及防除法

(一) 肥料 (二) 病蟲害及防除法

第六節 我國棉作育種與棉之利用

(一) 棉作育種 (二) 棉之利用

第十六章 稻

(一) 來歷 (二) 世界稻作之分佈及產量 (三) 性狀 (四) 氣候及土壤
(五) 品種之選擇 (六) 種子 (七) 直播與移植 (八) 浸種 (九) 催芽
(十) 苗田整地 (十一) 苗田播種 (十二) 本田 (十三) 栽秧 (十四) 施肥
(十五) 灌溉 (十六) 耘田 (十七) 收穫 (十八) 直播法 (十九) 輪作

作物篇

王 綬
郝 欽 銘

第一章 小麥

性狀 小麥屬於禾本科植物。春種者爲一年生，秋種者爲越年生。各部分述於下：

根部 小麥之根爲纖維狀，與草棉及豆科作物之根不同。其根入地不深，大部分之根生於地面下一寸左右深之處。種子萌芽時，先發幼根三至八條，爲臨時之用。及定根伸出時，即歸無用。定根多在莖之下部發生，約在地面下一寸深之處。播種之深淺，與定根發生位置之深淺無關。根先橫長，至距植株稍遠時，即往地下直長，有深至五六尺者。

莖部 小麥莖中空有節。高度二尺五寸至五尺，重量約比子實加倍。當其生長至高度時，每因重量不支而偃仆，甚至不能成熟。故選種當擇莖部堅強者。小麥一粒種子，可發一株。

至二三十株，因近地稈節，亦能分蘖也。然外界之事項，如雨量、肥料、地積、下種之遲早、播種之疎密等，亦與有關係。

葉部 葉之闊狹，與色之深淺，常因品種而異。闊度約比稻葉及大麥葉為小。其最特異之點，葉唇小片，兩兩繞莖而生。當幼嫩時，小片尖端生有毛刺數條。

花部 小麥開花，有雄蕊三，雌蕊一。雌蕊為羽狀二柱。至適當時期，雄蕊之黃色花粉，有三分之一落於雌蕊之柱頭上。其餘花粉則飄揚空中，抱花蕊而生之密接部分，名曰內穎。

麥穗及小穗 穗為衆小穗之總名。小穗者，從一花節而組合數花者也。莖之上端曰曲梗，合多數互生花節而成。每節生一小穗。穗之形狀，有上部收縮者；有上下相稱者；有上部增大如棒狀者。每小穗出花三朵至五朵。若情形合宜，則有三朵結實，結至三粒。收量必豐。麥穗之長度，自二寸半至四寸半不等。平均為三寸半。每穗之子實，自二十至八十五不等。

子實 小麥打落時，除穎甚易。粒之長度約二分。其稍拱之一部為麥背，胚胎在焉。對背之部，有縱痕一名曰腹溝。論色澤則由淡黃至黑赤。其濃暗者，堅忍性較強。

小麥之成分 小麥之成分因產地而不同，如下表：

類別		成分				
水分 %	蛋白質 %	炭水化物 %	纖維質 %	脂肪 %	灰分 %	
春小麥	一〇・一〇	一一・五〇	七三・二〇	二・二〇	二・〇〇	
秋小麥	一〇・九〇	一一・七〇	七三・六〇	二・〇〇	一・八〇	
地別	水分 %	蛋白質 %	炭水化物 %	纖維質 %	脂肪 %	灰分 %
中國產	一三・九〇	九・〇〇	七三・五〇	一・二二	一・九〇	〇・四五
美國產	一〇・五四	一一・八〇	七一・八九	一・八〇	二・一一	一・八六
德國產	一三・五六	一二・四二	六六・四〇	三・〇〇	一・七九	二・六六
日本產	一三・三〇	一一・一八	六九・〇一	三・〇二	一・六三	一・八五

普通秋小麥與春小麥成分之比較

分類 小麥品種頗多，分類之法有種種，各不一致。德國學者黑世凱爾氏分之為三大屬，內更分三種及四變種如左：

第一屬 一粒小麥，為石器時代瑞士所生之原種。花軸各節，祇生一粒種實。性極耐寒，瘠地亦可生長。

第二屬 波蘭小麥為裸種。芒長，性頗強堅健。栽培極易。德之北部，波蘭、西班牙、意大利各處均產之。

第三屬 普通小麥內，分為下三種。

第一種：司拍爾達小麥，穗小，粘於軸花。有春蒔、秋蒔，有芒、無芒之別。今惟產於德國、西班牙及瑞士。

第二種：二粒小麥，適於製澱粉。性耐寒，瑞士栽培之。

第三種：普通裸小麥，此種即普通所栽培者。內分為以下四變種。

通常小麥 歐美諸國所栽培者，多屬此種。日本小麥皆為是類。
矮生小麥 矮生種，花軸之節間甚短，是其特徵。

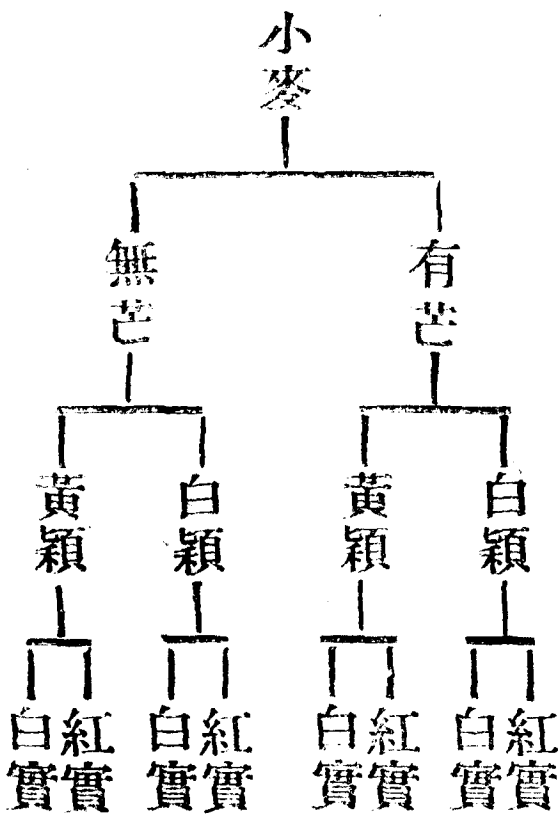
三、灰色小麥

稃生軟毛，芒隨生長而落。收產豐富，然穀粒粗硬，所製之粉，呈灰褐色，英國小麥屬之。

四、硬粒小麥

性質強健，能耐高溫，穀粒堅硬。盛栽於西班牙、中美洲、南美洲等地。此麥富含麥膠，歐人以之製通心粉及別種粉糊。

我國小麥，屬於通常種。尋常分類，多依種期及芒別為春麥秋麥；或有芒種及無芒種。普通又可就其芒之有無，穎之色澤，及子實之色澤分類如下：



產地及產況 小麥之栽培，自熱帶以迄寒帶，無不有之。種之優良者，為美國及俄國所產，我國次之。全世界總產額約一千三百四十兆石，溫帶所產佔百分之八十五，熱帶寒帶佔百分之十五，而以我國產額為最富，俄國美國次之。俄國素以產麥著，麥田面積雖較我國多，然每畝收量，則不及我國。

我國小麥產地，以黃河北部為盛，黃河南部次之。全國小麥平均總產量，年約二億六千八百萬石。栽培面積，三億二千八百萬畝。每畝平均收量，約八斗五升。茲列最近三年我國小麥之栽培狀況於下：

（根據實業部中央農業實驗所農情報告）

省 別		類 別						
年 限								
民國二十年	民國廿一年	民國廿二年	二十一年	二十二年	二十一年	二十二年		
栽 培 面 積			產 量			每 畝 產 量		
(一〇〇〇畝為單位)			(一〇〇〇担為單位) (担等於一〇〇斤)			(斤數)		

陝西	山西	四川	湖北	安徽	河北	江蘇	山東	河南
一四、〇五〇	一五、七九三	一七、一五〇	一八、八七七	二一、二五三	二六、七六六	四一、六六一	五〇、〇一〇	五五、一九三
一四、九〇八	一六、三七二	一六、九五七	一八、八四三	二〇、二七〇	三三、四六四	四二、四五六	五二、〇五二	六〇、五六八
一六、四〇三	一六、三二六	一六、六九六	一八、八七六	二〇、二二二	三一、四五五	三八、七七二	四八、三五二	五五、五三二
二一、三三二	一、五七七	二、六三三	三、五二〇	二、七五二	二、八九二	五、九九二	六、九〇二	五、八〇三
一、五二二	二、〇二五	二、九〇二	三、五八八	二、六四〇	三、一九六	五、八二六	七、〇四三	六、一八八
一、三九七	二、三三三	二、五四四	三、四二九	二、七三三	三、五九九	五、〇五四	六、八三二	六、六四四
一四五	九八	一四九	一八二	一三四	一〇八	一三〇	一四〇	一〇九
一一〇	一二五	一六三	二〇三	一三六	一四	一三三	一三七	一〇五
一〇〇	一二九	一四九	一九一	一三五	二一九	一三三	一四一	二一九

廣 東	察 哈 爾	綏 遠	湖 南	江 西	福 建	雲 南	甘 肅	浙 江
一、二三	一、九〇〇	二、五四五	三、二九五	三、六〇七	三、七四五	四、四八七	九、〇三四	九、九五五
一、四三三	一、七九七	二、五七三	三、六四四	三、五七〇	四、七五二	五、〇二二	九、八六九	九、六五六
—	一、二四六	二、七六九	三、二四二	三、一三三	四、七二二	五、四六五	八、九〇五	八、四四二
二七六	一八八	二六五	四七六	四三三	四九八	六二五	一、五四五	一、三四九
三八〇	二二六	三八八	六二五	四三九	六八九	七〇八	一、三九六	一、三四九
—	一七六	四三三	四八三	三七〇	六五〇	五五七	一、三三〇	一、〇九五
二四四	一〇〇	一〇四	一四六	一七	一三三	一三七	一八六	一三五
二六七	二二六	一五二	一七二	二二三	一四五	一四二	一五六	一三六
—	二四三	一五六	一五五	一八	一三八	一〇三	一四八	二二三

氣候 小麥產量，除關於土宜、勞力、品種外，氣候之影響，尤不可忽視。小麥喜燥冷，故多產於冷寒之地。然如我國之南省與印度埃及等溫暖之地帶，亦可盛產。是小麥所宜之氣候範圍甚廣也。

土宜 小麥最宜於粘質壤土，富於石灰質之土壤尤佳。其含砂過多，或具有酸性，或排水不良者，均不宜於生育。普通言之，小麥土宜之範圍頗廣。即於砂質土壤上，若水份與肥份不缺，亦可豐收。腐爛之植物質，在生長小麥之土壤中極爲緊要。小麥爲比較生長力弱之作物，故需肥沃及組織良好之土壤。

整地 每年連栽秋小麥之地，當於收穫後，即行用犁深耕翻土，自收穫至下種期間，須翻土三四次，每於雨後翻土爲宜，可使土壤風化，雜草亦不致成實，能吸收多量雨水。於下種前兩星期，即當將地耙平，以保土壤中之水份。

耕地之時期與產量亦有關係。美國歐克拉哈馬省試驗場，曾有耕地期之試驗，其結果如下：

每畝產量（以斤爲單位）

七月十九日所耕之地

二一四

八月十五日所耕之地

一六一

九月十一日所耕之地

一〇五

耕地之深度，須視表土及心土之性質而酌量之，不能規定。然歷經試驗，所耕麥田，如淺於三寸或深於六寸者，均難收美滿之效果云。

總之，小麥爲發芽精細，吸收力較弱之作物，故需土壤粉碎、膨軟、平坦、土粒密接、水分適合之苗床，方可收美滿之效。

耕種期 耕種期之遲早，須視各地氣候而規定之。黃河以北，大約秋小麥於九月中旬至十月中旬之間耕種。黃河以南於十月中旬至十一月中旬之間耕種爲宜。黃河以西之陝西中部，於九月下旬至十月中旬之間耕種爲宜。吾國北部，春小麥於三月中旬至四月上旬耕種爲宜。

耕種之深度 耕種深淺，與麥之收量及萌芽，至有關係。覆土過淺，種子曝露地上，易被鳥啄，或被風吹走，故耕種時宜防此等弊害。若覆土太厚，空氣與溫熱之供給不足，雖水分豐

富，亦難發芽，即令發芽，而幼植物不易出土，必須多費時日，胚中胚乳，有缺乏之虞，故發芽不壯，或竟腐爛土中，故深淺過度，均非所宜，以一寸至三寸為宜。

播種法 分撒播、條播、點播等三法。但三法中以條播為最佳，條播之利益如下：

1. 產量較多。

2. 因播種同一深度，故成熟齊一。

3. 種子藏小溝內，免因土壤水分結冰而聳起，致受凍殺。

4. 播種量少。

5. 中耕、收穫，均較便利。

播種量 依土質肥瘠，耕鋤精粗，播種時期之遲早，播種方法氣候，以及種子之好劣而定。若以條播為標準，則每畝需種量為四升至六升（十一斤至十六斤）。點播三升至四升。

小麥之收穫 小麥之收穫期，因地而異，兩廣約在三月下旬；江西約在五月下旬；南京約在五月下旬；河北約在六月中旬；山西約在六月下旬；陝西約在六月上旬。即同在一省，亦常因氣候、土質、品種等而收穫期不同。

粉，可製成麵條、饅頭、烙餅、糕點、麵筋、澱粉、醬、各種炸食等。

麩皮富含養分，可供飼料之用。

小麥稈可製草帽。可用為飼料，在陝西為極重要之牲畜飼料。又可製草紙、打土坯、泥牆、蓋屋肥料等。

第二章 大麥

大麥之性狀 大麥屬禾本科，秋種者為越年生，春種者為一年生之草本。單子葉植物，稈高一尺至三尺。稈有節，緣節生葉，葉形尖長，葉脈平行，根為鬚根，由根分蘖，生出枝稈，生長繁茂，主稈枝稈均能開花結實，實名穎果。花集合於莖之先端，每三個聚於一處，互生於扁平之中軸上。一花中有三雄蕊，一雌蕊，柱頭二列，呈羽毛狀。花形為穗狀，中央先開，以風為媒介，

自花受精，或他花受精，惟他花受精之機會甚小，通常作物試驗時，均認大麥為自花受精之作物也。通常大麥之子實，其果皮與內外兩穎相粘着，不易分離，而裸麥則果皮與內外兩穎不相粘着，容易分離，此實用上甚重要之一差異也。

大麥之分類 大麥之分類，大別為通常大麥及裸麥二類，該二類更各分為三種。

(一) 六稜種 穗之中軸兩面各節，並生三個小穗，花皆結實。成熟後，自全體觀之，麥粒列

成六縱條。自上面觀之，則成六角形。穗短，約二寸。

(二) 四稜種 穗之中軸兩面各節，並生三個穗，與前種同。花皆能結實，惟三小蕊花之中

央者，沿中軸而壓迫，故由穗之尖端觀之，則成四角形。穗長約二三寸。

(三) 二稜種 中軸上共生之三小穗花中，僅中央者結實，兩側皆為雄花，不能結實，一穗

之勢力集中於二條，麥粒豐滿。

大麥之品種，更有據芒之有無、穎色、麥粒之色、稈之長短、播種季節等，以區別品種者。

大麥之分佈 大麥之栽培區域甚廣。北自寒帶，南至熱帶，均可栽培。世界之總產額，最

富者首推俄國，日本最少，我國居第二位。我國以江蘇、河南、湖北以及西北諸省為主要產地。

氣候與土質 大麥適於高燥之氣候，雖忌濕潤多雨，然不若小麥之甚，惟生長期較短耳。以土質言，則以下層排水良好之砂質壤土，最爲適宜。大麥之生長，需要氮、磷、鉀三種要素。但以氮爲最多，磷、酸與加里次之。我國所施肥料，當視各地而異。普通多用豆餅、花生餅、草木灰、過磷酸石灰等爲基肥，人糞尿爲追肥。

整地 大麥根之生長力較小麥爲弱。整地務須精細深耕。前期作物收穫之後，深耕一次，施以肥料，耙二三次，如不用蓋之地方，耙之次數更須加多，務使土地碎細平勻。我國南方諸省，整地作畦。畦之形式，因地而異，要以排水方便爲標準。尋常多用平畦，低窪之地，則用高畦。畦向宜東西。平畦各條相距一尺至二尺五寸，寬約五六寸，畦底掘平，深二三寸，下種其中。高畦先劃寬六七尺之小區，長度酌定，周圍掘溝，寬一尺左右，以便洩水。將種子播於畦上。蓋低窪之地，排水不良，水份過多，地溫甚低。高畦則排水既便，又能增加地溫，種子易於發芽也。又如北方乾燥之地，整地耙平之後，不用作畦，即可播種。

播種期 大麥播種時期，有春播及秋播兩種。春種在二三月，至遲四月間爲止。秋播在八月下旬至十月上旬之間，不能再遲。要之大麥播種時期，須依品質、土質、及氣候爲轉移。普

通春播大麥，暖地宜早。秋播大麥，寒地不妨稍早，勿失之過遲。蓋早播幼苗得以充份發育，以抗冬季嚴寒也。

播種量 種子用量，因氣候與播種方法而異。我國通常每畝點播約需種子二三升，條播四五升，撒播一斗至一斗五升。就土質言，土壤肥沃，生長強健，分蘖自然繁多，種量可勿多用。若在瘠地，則需種量較多。在同一土質，若耕鋤精細，麥吸取養份面積較廣，根部易於伸長，得以充份發育，則種量可以少用，否則需多用。就播種期言，早播麥苗發育旺健，不需多量種子。晚播生長弱而分蘖少。種量須就品種言，分蘖力強者需量少，分蘖弱者需量多。是故播種量之多寡頗難一致，最好依當地農家習慣，再定厚播與薄播。

播種方法 播種方法有條播、點播、撒播三種。吾國北方多用條播，下種時用耬（條播器）。按條播下深淺一致，而無覆土厚薄之患。發芽齊一，便於中耕。行與行間，日光空氣流通，生育旺健。點播者在一條上相隔一定距離，每穴下種若干粒，各穴有一定之距離，故日光空氣充份透射，發育定善，病害又少。此法南方多用之。撒播用手或用撒播器，按六尺至八尺地面，依一直綫撒播地中，一行撒畢，再播次行，順序播畢，用土覆蓋，加以鎮壓。此法工程迅速，節

時省力，惟行時手術不熟，則下種厚薄不勻，覆土難於一致，發芽因之不齊，生長成熟，各有先後，難於收穫。更因撒播法株距不一，中耕培土均感不便，故非勞工少而工價極貴之處，不宜施用此法，霜害較多之地，以點播為宜。若霜害不甚之處，則宜條播。

中耕 麥已生長，畦間土壤漸失膨軟狀態，致妨空氣及雨水之流通，故在生長期內，須行中耕。第一次在發芽後至月內行之，春播者，第二次在苗高一尺以上之時，第三次在將出穗時行之。秋播者，第二次至冬末，第三次在春初，第四次在出穗時行之。中耕以後，根際須培以土，促其分蘖，不至倒伏。但普通農民，僅中耕一二次。秋播大麥，冬季根部尤須培土，以避冬季寒風，使地溫增高，以免霜害。

收穫 大麥成熟，計分青熟、黃熟及枯熟三期。至黃熟時，莖稈自上至下，變為黃色。穗自基部至尖部皆顯黃色，可行收穫。勿失之過早或過晚。過早則子實不充實，過晚則色澤變白，品質變劣，且麥粒亦易脫落。我國農家多以鐮刀刈割，收穫之後，麥稈宜晒至極透，始行捆藏，亦保持色澤之法也。

大麥之用途 大麥除供人畜之食料外，且可製成麥芽而造飴，為釀製麥酒之原料。外

國皆以大麥製成啤酒，需用頗大。其麥稈漂白以後，編成瓣形，製成夏帽。此業近漸發達，頗有輸出外國者。

大麥之滋養力，較諸白米，有過無不及，茲將大麥與白米之成份比較述之。（在風乾狀態中）

大麥之蛋白質 一一·一六%（白米爲 六·八二%）

大麥之脂肪 二·一二%（白米爲 〇·二九%）

大麥之炭水化合物 六五·五一%（白米爲七一·九五%）

觀此可知大麥所含之蛋白質及脂肪，均較白米爲富。用作人之食料，固屬滋補，惟釀酒用之大麥，則以含蛋白質少者爲佳，其理有二：

（一）大麥蛋白質百分率增加，其澱粉百分率必減少；則釀成之酒，含酒精少，價低。

（二）蛋白質溶解於啤酒之後，若溫度有變易，則發生沈澱，酒呈渾濁體，於販賣上有所不利。

故栽培大麥，宜視目的之不同而分別遴選品種，方不致有失敗之虞。

第三章 大豆 *Soja Max (L) Piper*

大豆亦名黃豆，古書中稱爲菽，英名爲Soybean。大豆有黃、黑、綠等各種不同之色。然在植物分類上，則統歸於一物種 *Species*。故大豆之名稱較黃豆爲合理。

大豆原產於亞洲東部。野生種卽豇豆 *Glycine ussuriensis* 乃繞藤植物。生產於東三省，中國內部及朝鮮。一八〇〇年漸引至美洲，而後及於歐洲。大豆在中國栽培歷史甚久。數千年前，神農本草中卽有大豆之紀載。

根 大豆乃豆科一年生之淺根植物。根部分直根及多數之旁根，成一圓錐形。根瘤附著其上，根瘤呈鈍圓形。嫩時灰白，老時深褐。其中有細菌與大豆發生共生作用。細菌利用大豆作爲製造有機淡質之根據地。則大豆利用此有機淡質以滋養。

根瘤菌有吸收空中淡氣，製成有機淡質之能力。故大豆亦可用作綠肥，增加土壤之有機質。若土中缺乏此種根瘤菌，則大豆生長不佳。

莖 大豆之莖，高二尺至六尺。有時幹頗直，或間生蔓枝，生長點有限制，蓋植株達相當

高度之後，即停止生長，大多數品種，有一主幹，枝條向上，或向外伸長。品種中亦有枝條繞蔓，則植株平伏者。

葉 葉互生，爲羽狀複葉。葉三片，均著於葉柄上，且有托葉，托葉小，易與葉柄分離，小葉尖圓形，三至六寸長，頂端稍尖。葉色濃綠，植株將屆成熟，則葉色漸變黃，至大豆莢成熟時，葉全脫落。品種中亦有至成熟時，仍保持綠色不變者。如美國之 Wisconsin Black 卽一例也。

節間 莖之兩節之間，稱曰節間。節間長短，亦視品種而異。節間短，則豆莢集於一叢，節間長之品種，其植株較瘦，莢較小。

纖毛 大豆莖上，大都生細毛。品種中鮮有無毛者。毛之顏色，分爲灰白色，及黃褐色。後者爲顯性遺傳。黃褐之細毛，多附於黃褐或深褐之莢上。白毛則生於灰色草色之豆莢上。因細毛生長之不同，亦可鑑別品種。

花 大豆之花，形狀似蝶。大都生於葉腋間，少有生於末端者，爲總狀花序。每叢生八至十六花。普通品種無香味，但亦有開香花者，其味與紫丁香花同。花小而不顯著。白色或紫色，花萼生毛，下部聚合成杯形，上部之二齒亦相合。花冠長大，由五花瓣而成，直立於背部者寬。

而大，若旗幟然，故名旗瓣，平立於旗瓣之兩旁者，爲翼瓣。腹面居稍下位置，有聯合之兩瓣，稱爲龍骨瓣。兩瓣相接之處，尙有連接之界線可見。

花內雄蕊十，雌蕊一。大豆乃自花受精作物。天然雜交，尙不及百分之一。

莢 大豆之莢，多半扁平而窄，生於短枝之上，但亦有呈圓筒形者。莢長一至三寸，寬約二分之一寸。每叢三至五莢，有多至八至十五莢者。莢之疎密，依節間之長短而定。每植株結莢可多至四百。每莢結子二至三粒，少有至四至五粒者。莢之顏色分灰白、桿黃、黃褐、深黑等色。灰白莢上之細毛，多爲灰白色。黃褐莢則生黃褐細毛。黑莢只生白或灰白之細毛。

莢分外皮內皮兩層，由兩長片對合而成。一邊乃種子附結之處，是爲胎座。他縫則於種子成熟時裂開。莢之兩邊，呈突起狀。

種子 種子之構造，分兩大部：種皮及胚胎。種皮之上，環珠着生之點稱曰臍。大豆之臍小，其顏色在褐色、黑色及少數黃色種中，與種皮顏色同。桿黃、橄欖黃及綠色種子，其臍顏色由被褐至黑。此種臍色，對於辨別品種，很爲重要。臍之一端爲合點，即珠心着於種皮之處，他端爲珠孔，即幼根透出之處。有些品種，珠孔上有一褐點，故易於鑑別。

胚胎乃雙子葉、胚軸、及幼芽所成。子葉佔胚胎之大部份，其中貯藏養料甚多。當種子發芽時，幼苗尚不能造養份，其所需用之營養料，概由子葉而來。子葉之顏色，分黃綠二種。

胚軸乃圓筒形，根端在珠孔，他端則為幼芽，即幼苗時期之嫩葉也。

種子發芽時，幼根由珠孔而出，幼芽次之，芽與子葉皆升出地面上。蓋其外皮甚薄，非如豌豆蠶豆之子葉。往往發芽之後，仍埋於地中。

大豆種子，貯藏過久，常失其發芽能力。種子至第二年，即漸減少其發芽率，鮮有維持其發芽力至四年以上者，故若用多年之種子，則於播種之先，必須舉行發芽測驗。

大豆之分類 大豆分類之方法甚多。或根據於種粒之形狀；或根據於臍之顏色；或根據於莢上之細毛。茲概述之如下：

A. 依種子形狀而分類

(a) 扁圓 (b) 橢圓 (c) 卵形 (d) 腎形 (e) 球形，普通種子皆橢圓形，略扁平。

B. 依種粒大小而分類

(a) 大粒 (b) 中粒 (c) 小粒，品種中差異極大，中粒種最普通，牛莊等地，製造豆油，多取

材於此。

C. 依種皮色彩而分類 種子呈一種顏色，或含二種以上之汁色。

(a) 純色種：種皮只呈一種顏色。如梔黃色、橄欖黃色、綠色、橄欖色、褐色、黃色、及黑色。黑色即是暗紫色。

(b) 雜色種：種皮帶二種顏色。如綠帶黑塊，黑帶或黑點；黃帶黑塊，黑帶或黑點；黑帶褐塊，褐帶，或褐點；黃帶褐塊，褐帶或褐點。

(c) 種皮帶三種顏色：此類種子罕見，多半乃異型植物所結之種子。

D. 依種皮光澤而分類

(a) 光亮：種皮發光，若經摩擦然。

(b) 暗淡：普通皆暗淡。

E. 因種子發育程度而分類

(a) 豐滿

(b) 摺縐：摺縐可由於遺傳或因環境之不宜，發育不佳。

F 依種皮狀態而分類

(a) 完整

(b) 破裂：種皮作不規則之破裂，露出多條白色之內層。

G, 依臍之顏色而分類

(a) 臍之顏色，與種皮同。

(b) 臍之顏色，不與種皮同 1. 或為黑色； 2. 或為褐色； 3. 介乎黑褐之間。

H. 依莢毛之顏色而分類

(a) 灰白色：此種灰白色之細毛，多生於灰色或桿黃色之莢上。

(b) 黃褐色：此種顏色之細毛，多生於黃褐或深褐之莢上。黑莢則多半生白色，或灰色之細毛。

I. 依花之顏色而分類

(a) 紫花種：色之深淺不一。

(b) 白花種

此外依成熟期之早晚，亦可別大豆為七類：

(1) 最早熟種

八十至九十日即可成熟。

(2) 早熟種

九十至一百日成熟。

(3) 早中熟種

一百至一百一十日成熟。

(4) 中熟種

一百一十至一百二十日成熟。

(5) 晚中熟種

一百二十至一百三十日成熟。

(6) 晚熟種

一百三十日至一百五十日成熟。

(7) 最晚熟種

一百五十日以上而後成熟者。

又原頌周氏依形狀、色澤、大小，將大豆品種概分為二類：

(1) 扁平種

(2) 豐圓種

依栽培之目的，亦可分大豆為二大類：

(1) 以種子為栽培之目的。求種子多，產量好，品種亦求佳。

(2) 以莖葉爲栽培之目的。莖葉粗嫩，供飼料或綠肥之用。品種之枝條，多爲蔓繞，所結之種子遂少。

大豆之產地 大豆本我國特產。自一八七三年，參加奧國維也納萬國博覽會之後。中國大豆，遂著稱於世。每年輸往歐美各國者甚多，爲出口之大宗。自一九三一年以還，日本佔我東三省，奪我國大豆之主要產地，影響國際貿易者，實非淺鮮。

大豆之主要產地，爲東三省、山東、河南、河北及揚子江沿岸各省。東三省每年產大豆約五百萬噸。佔全世界產額百分之六十。產豆區域爲遼河一帶，包括清河、柴河、苑河、太子河、渾河、新開河等流域。松花江之流域，亦栽培大豆。近年來因鐵道建築成功，交通更爲便利。栽培大豆區域，日益擴展。大豆產額，竟可超出於遼河流域之上。

據國府主計處估計，二十一年各省大豆之面積與產量，則以吉、魯、蘇三省爲多。

氣候土宜 大豆喜氣候溫暖，生長期間保持攝氏十五度以上之平均溫度。東三省北緯四十四度爲最宜。未開花前，雖不宜溫溼，亦須時有雨水，以助發育。開花之時，天氣宜乾。設過於溼潤，則花多落而不結莢。結莢時，又需溼氣最多。諺云：乾花溼莢，畝收石八。乾莢溼花，有

幹無瓜。

大豆對於土壤之選擇甚寬，如加以根瘤菌之接種，雖極瘠之土壤，大豆亦能生長；並有改良土壤之功效。高乾低窪之地，均可種植大豆。大豆喜鹼性土壤，然在任何其他豆科作物不能生長之酸性土壤中，大豆亦可生長甚佳。

大豆喜排水適宜之土壤，尤以砂質或粘性壤土，含有少量之鉀磷石灰者為最宜。低濕之地，若排水適宜，施以相當之石灰，則大豆生長必佳。大豆之土壤，不必過肥。蓋腐植質過多，反有枝葉茂盛，結實減少之弊。然種植大豆之地，必須含有適當之根瘤菌。否則必須混入已種大豆之土壤，或大豆之根瘤，方能產生良好結果。

大豆之施肥 大豆普通栽於麥田，不特施肥料。南方常在早稻株之旁，點播大豆。吸水灌溉，以促割株之腐敗。大豆之根，因附有根瘤菌，能利用空氣中之無機氮氣，變成有機物質，藏於根部，以供植株之生長。故栽培大豆，不必再施氮肥。據多數學者之試驗，施用氮肥，皆不能增加大豆之產量。

農民常施草木灰，因草木灰中含有百分之三十至四十之石灰，及少量之磷酸，此外並

含有百分之五的鉀質。鉀質及磷酸，皆可增加大豆產量。鉀能使大豆早熟，石灰能中和酸性之土壤，並可增加根瘤菌之活動。

大豆之栽培 整地播種之先，將地整理，凡種有前作物者，必須於播種前，約一月收穫，然後將地耕過。土粒經過相當之時期，遂可固定。而土中之有機質，亦可腐化。播種之前，將地耕平，切不可有大土塊存在。至於栽培，夏大豆或早大豆，則多用冬期休閒之地。此種休閒地，冬耕一次，任其曝露。經風化之作用，土壤遂漸變鬆。病菌害蟲，亦可凍死。至翌年春播種前半月，再行春耕一次。如地勢低窪，則於畦之四面開溝，以便排水。

大豆種於麥作之後，往往因農忙關係，又恐誤播種期，恆於種時，用鋤將麥畦之土鋤鬆，即行播種，殆至生長期中，則勤於中耕，所得結果亦佳。

播種期 寒霜過後，即可播種。播種期按各地氣候而異。在北方多是春播，而南方則春夏二季均可播種。春初播種者，夏末收穫。可謂夏大豆，或早大豆，產量較少。春末夏初播種者，秋末收穫，謂之秋大豆，或晚大豆，產量較多。普通所栽培者，均為秋大豆。其播種期，在五月下旬及六月上旬。

播種量。播種量因種子大小，及栽培之目的而異。種粒小者，播種較少。以莖葉爲栽培之目的者，播種宜多。此外播種方法，與種子純潔程度，對於播種之多少，亦有關係。普通每畝用種子二升至五升。

播種法。大豆播種方法甚多。可撒播、點播或條播，依栽培之目的而定。用作綠肥，或用作牧草者，多用撒播。蓋撒播既省工，又便利。種子稍密，亦無礙於產量。農民耕作，多用點播法。俗語稱爲「點豆子」。點播皆用人工，每隔一尺，至一尺五寸，點播一株。以棒作穴，下種二三粒，待後間拔。

豆之播種，亦有用條播法者。播種時，用耬或條播機行之。行間距離約二尺至一尺五寸，各株相距約三寸。大豆有時亦與麥類及玉蜀黍間作。農夫往往於玉蜀黍田中，或麥條間點播大豆。

播種之深淺，對於大豆之發芽，頗有關係。發芽不均，則植株不能齊一。在黏性壤土中，播種宜淺，便於芽苗出土。普通以不過二寸爲宜。砂土中，因水份易於蒸發，播種宜深，約二寸至四寸左右。又氣候之乾溼，對於播種深淺，亦有關係。氣候乾燥，宜於深播；反之，氣候潤溼，播種

可稍淺。此類因子，在播種期前，應加考慮。

中耕 欲使大豆生長健全，發育完善，必行中耕。大豆種後，約經一星期餘，即可發芽，如遇大雨，土壤變實，幼芽不易生出，則作第一次之中耕。待地面稍乾，即鋤鬆表土，以助其萌苗，且同時有除野草之功效。據 *Lovings* 埃渥瓦省立農場之試驗，第一次中耕，應施於豆苗半寸高時。第二次中耕，於三寸高時。六寸高時，則作第三次之中耕。初次中耕，行之稍深，漸後則中耕須淺。如遇野草生長過甚，則應常行中耕，毋使野草滋蔓，侵吸土中養份。天氣旱燥，中耕宜多。蓋中耕可使地面毛細管之作用截斷，免使土中水份蒸發妄耗。

大豆將開花之前，中耕務須停止。若枝條損失過多，則影響於產量者甚大。且大豆若受大雨或露水之潮溼，極易受傷，亦不可行中耕。雨後數日，土壤鬆軟，即宜於中耕。

大豆播於麥之條間者，待麥收發後，鋤麥行之跡地，並壅土壤於大豆之根旁。南方中耕，多用人力，北方一帶，常以驢馬代之。若中耕得法，土面平坦，則收穫時，較爲便利。

大豆之收穫 大豆之收穫，隨其用途而異。作綠肥者，則於開花前，枝葉盛長之時，耕入地中，然後待其腐化，以供後作之用。然農民困於經濟，多收穫其莢，其剩餘之根莖，則耕入地

中，作改良土壤之用。

以大豆之種子為栽培之目的者，則於葉枯黃脫落，莢變黃褐時收割之。過早，則子粒細小，發育不全，過遲，則豆莢開裂，損失甚多。大豆之莢，多由下部向上，逐漸成熟。故每當基部豆莢變為黃褐，而上部之豆莢，仍呈青色。若待上部豆莢成熟後收割，則基部之豆莢，業已過熟開裂，種子脫落矣。故當葉全枯落，大部豆莢成熟之時，即應收割。大豆成熟之早晚，依品種及季候而異。乾暖之秋季，豆株應早收穫。若秋季冷溼，收割可較遲。有些品種雖成熟後，莢亦不裂開。此種品種對於育種，頗有價值。

農人收割，多用鐮刀，將主株割斷，堆成小束。豆根則留於田中，待後耕入土中，但亦有拔全株者。豆株收穫後，運至晒場，經晒乾後，用牛拖石輾軸，輾脫豆粒。或用連耨，將其打落，以堆於晒場，作為日後燃料，或飼料之用。遣下之豆粒，則藉風力扇揚，除去灰土及其他夾雜物，再行乾燥，然後貯藏。

大豆之用途 大豆為我國主要食料之一，種子含蛋白質及脂肪甚多，為最良之食品。我國食肉較少，蛋白質脂肪之供給，幾全由大豆而來，所製之豆腐，著名於全世界。又可作成

醬油作調味之用。種子經榨後出油。此種豆油，用以烹飪及燃燈。輸至外國，則用以製造油漆、肥皂、橡皮、代用品、防水劑、機器油、甘油、脂肪酸及人造牛酪。又用以製造炸藥，供軍隊及礦山之用。近年來亦為國內工業之重要原料也。此外豆餅亦農家之重要肥料也。

大豆用途之廣，及工業上之重要，均為其他作物所不及。惟自東三省失陷，大豆之來源遂少，望國人努力於收復東三省外，應提倡大豆之栽培。蓋大豆對於中國民族之復興，有莫大關係在焉。

第四章 高粱

來歷 栽培之高梁，原產於舊大陸之熱帶地方。有學者證明。高粱原產於非洲或印度。高粱之原種在西歷紀元前二千年，在埃及即有栽培。

性狀 屬禾本科，莖稈高三尺至十六尺。莖稈之對徑，自一至二寸。莖稈之節間自四寸至十二寸不等。葉闊二寸許，長二尺許。當未秀穗時，其形似玉蜀黍。惟可以下列各點區別之：

1. 高粱之幹較細，而節間較長。

2. 高粱之葉片狹厚而光滑。

3. 高粱之大葉脈青白，界限明晰。

高粱之旁蘖 高粱每株，常發旁蘖一至十株。當高粱早期乾旱，後期雨水充足時，旁蘖常高於本幹。旁蘖數目之多少，視品種、土質之肥瘠、水分之多少、生長期之長短，以及株距之遠近而異。普通中國品種旁蘖數少，外國品種旁蘖數較多。高粱除頂端之一節外，每節上有一芽，皆有發達成旁蘖之可能性。

自植株下部節處發出之旁蘖，大都能抽穗結實。自植株上部發出者，能結實者甚少，有時於高粱刈割後，由遺留之殘株，仍能發生二三旁蘖。此種青嫩之旁蘖，不可飼餵牲畜，因其中含青酸而有劇毒也。

根系 根較玉蜀黍為淺。據美國坎撒司省試驗場報告，玉蜀黍之根多盤結於三尺深之處，有時深達四尺以下。而高粱根祇入土一尺半，深者大都不過四尺。但北平燕京農場徐天錫君報告云：大同之紅高粱根可深至五尺餘。

花 高粱花蕊，雌雄同花，可自花受粉；又可藉風力而異花受粉。但自花受精，實居多數。自穗之上端先開花，漸次向下，開至穗之基部，共需要七天。雄蕊初開花時為黃色，漸次變為紅色。

穗 穗之形狀不一，有臙形者，有圓柱形者，有塔形者，有傘形者。穗之長短，約自五寸至一尺半不同。穗枝長而疎鬆，或短而緊密。

種類 高粱之種類甚多，有普通高粱，帚用高粱，甜高粱等數種。

中國北部所栽培者，大都為普通高粱。普通之高粱種類甚多，形色分歧，性有粳糯之不同，莖有高低之互異。葉數多寡不一。穀粒圓扁不等。外殼有長有短。殼色有紅、黑、白諸色。粒色有暗紅、淡色、乳白、暗白等。有白粒而黑殼者，有紅粒而紅殼者。成熟有早晚。收量亦有高低。氣候 高粱原產於熱帶，故喜高溫乾燥之地。如夜中天氣寒冷，或太陽缺乏，便不能生育一致。

高粱所需之氣候，與玉蜀黍同，惟玉蜀黍喜潤澤之空氣，而高粱則喜焦燥之季節。故最適於吾國北省之栽培。高粱霜殺抵抗力特弱，亢旱抵抗力較強。

高粱之發育期內，不妨雨量稍多。成熟時期，最宜燥熱日晒，若陰雨連綿，則成熟遲延，而籽粒不豐滿，寒地爲害特甚。

土壤 舉凡可耕植之田地，均可栽培高粱，惟以富於腐植質，而有粘質心土之砂性壤土爲最宜。富於腐植質，排水優良之粘重土壤，亦可豐產高粱。水分及生長期中雨量之分佈，關係高粱收成之豐歉，較土壤尤爲密切。採種優良之種子，合宜之耕植，植株發育時有適量之水分，在輕鬆之砂性土壤，或粘重之粘性土壤，均可豐收。

普通瘠薄之土壤，不能生長玉蜀黍、小麥等，但仍可生長高粱。堅硬之粘重土，以其強健多數之根，亦可撮得相當之養料。高粱之於鹼性土壤，亦可較多數他種作物發育優良。高粱耐旱力固強，而禦水力亦不弱。故易遭水患之處，尤爲適宜。

整地 高粱易于生長，吸收力較強，故田地之整理，似可較爲粗放。然欲收穫豐富，仍當善爲整地。深耕精耙，以作碎細之苗床，但不可使表面之土過於粉碎。因若表土過於粉碎時，粘重土壤則容易結板，輕鬆之土壤，則容易被風刮去。苗床應當各處勻稱一致。

秋收後，雜草未得盛長以前，卽行深耕，約六七寸爲佳，不必耙平，以便冬季留存多量之

雪，增加土中之水分。若土中水分不缺，則當於播種前三四日，施行不翻土之淺中耕，然後精細耙平，以備播種。若土中水分不足，則當於春期精細耕平，不必耕犁為妥。

端： 施肥及輪栽 高粱吸收養分之力甚強，影響於下季之作物特甚。其原因約為下述數端：（一）高粱鬚根多而密結，以致土粒互相粘着，土質變硬，耕耘不易，故難得鬆細之苗床。

（二）高粱根莖粗大，腐爛極緩，後作物不能用為養料，以供其發育。（三）高粱消用多量之表土水分，以致表土堅硬，難得潤軟之床苗。（四）高粱之根，團集於近地面之表土，肥分幾攝取殆盡，以致表土內之肥力，大為減縮。補救之方法，當為多施肥料，實行輪栽或間栽，以維地力。各種肥料，均可施用，惟為經濟及改良土性計，以多加堆肥及厩肥為宜。施用當在春耕之前，以便耕入土內，促其腐化，而變有效。

輪栽之於高粱，頗關重要：一則可以維持土肥，二則可防除黑穗病。間栽亦為補肥之一法。普通農家常與豆類同種一田，兩行高粱一行豆類，高矮不相妨害。既可利用田地，又可增加七中之氮素，誠一舉兩得之善法也。

播種期 務當適時。過早則氣冷土寒，不易發芽，且恐晚霜凍斃幼苗，並若成熟過早，則

易受蟲鳥之害。過遲則寒地生長期短，每每至秋季下霜時，不能成熟。播種期之早晚，亦須視品種而不同。因緊密穗之矮生種，一百天即可成熟，如山西大同之矮生高粱是。大散穗之高生種，一百四十五天才可成熟。普通而論，播種之期，當在四月下旬，至五月中旬之間，或穀雨後立夏前。

播種法 普通多用條播，法用三脚或二脚耩耩播（耩亦可叫做播種器）。近來河北、山東、河南等地，多用二脚耩耩播，少有用三脚耩耩者。因二脚耩之播法，行距較遠，容易中耕，並收量較三脚耩播種者不低。用耩播種後，隨即再用石製之小碾軸鎮壓之，以保水分而促發芽。亦有用犁掩播者，法即用犁開溝，前邊犁溝，後隨一人，左手持藍，中盛籽種，右手種子於犁溝內，俟犁開第二溝時，自然即將第一溝掩蓋起來。如此每溝播種，或每隔一溝播種一溝。此法播種之結果亦不惡。完全種植後，即用齒耙將地耙平，以待發芽。亦有用三脚耩將中間之一脚塞住，只用兩邊之二脚播種者。

播種之深度 須視整地後，土壤物理性之情形而不同。如土粒幼細，播種當淺；土粒粗大，播種則當較深。土中水分之多寡，亦與播種之深淺有關。水分充足時，當淺；水分缺乏時，則

當深，普通以一寸半左右爲度。

播種量 須視品種，土壤之物理性，土中水分之多寡，幼苗時蟲害之有無，種子之新陳與其發芽力之百分率，播種期之早晚等而不同。普通而論，一升半即可約三斤。

夾雜及護種 河北許多地方之農人，恆與豆類夾栽之法，卽二行高粱，二行豆；或三行高粱，三行豆，間栽之。或每一行高粱夾栽一行大豆。此法結果佳良。蓋豆類短矮，不妨高粱之生長，並豆科植物之根瘤菌，能吸收空氣中之氮素，增加土中之肥分，暗與輪栽之理，脗合也。亦有高粱與豆類混合播種者。不過此法，於高粱之間拔及收穫時，工作不便。高粱幼苗之根，每被螻蛄所食。防禦之法，卽將高粱煮熟後，拌以紅礬之細末，曬乾後混入種子中播下，以防蟲類之侵蝕，是爲護種法。

間拔及中耕 苗高三四寸時，卽當間拔。至於株距之遠近，須視行距、品種、土壤之肥瘠等而不同。據試驗，普通之高粱品種，每株當占二方尺之面積；卽若行距一尺時，則株距當爲二尺；若行距二尺時，株距當爲一尺。間拔時當酌留健壯之苗。於螻蛄衆多或易受旱害之地，則當施行兩次間拔。第一次每穴酌留二株，待一切災害過去之後，再行第二次間拔。每穴只

留一株，同時並行中耕，以除雜草，而鬆土壤，高粱根系之發育與玉蜀黍相同，即先在近地表處四向伸出，可至十二到十八寸遠時，再下長入地。故初次中耕，苗小根短，宜於較深。俟苗高約一尺半時，當行第二次中耕，此次中耕宜較淺，以不過三寸為佳。過深則恐傷害根系，而減其吸取養分之面積。此後苗長極速，夜間拔節，聽之有聲。於抽穗時，再行第三次中耕。

收穫 收穫時期，因當地之氣候、品種等而不同。早者七月下旬，遲者九月下旬。高粱宜在完全成熟時收割。約在莖葉變黃之後，籽粒容易脫落，故收割不可過遲。

收穫之法有二：(一)先在穗下八九寸處，用小刀截去穗實，將穗顛倒錯置，分捆為束，束之對徑約一尺半，以便運搬，束捆之直徑約尺半。莖幹遺留田內，使之透乾，再為割取。(二)用鐮刀將全株割下，分排置田內，隨即用小刀截取穗實。遺莖田內，待透乾，並農民稍閒時，再行捆束運歸。然後脫粒，脫粒之法，或用連枷，或用碾軸均可。

貯藏 高粱極難貯藏，通常只可貯藏一二年。因潮溼則易腐霉，春季極易生蟲。貯藏之前，當晒之透乾。貯藏之處，所當高燥、通風、無鼠、窗門嚴密，害蟲不得進入。

用途及產况 高粱，山東名蜀黍，山西名菱子，陝西名稻黍。多用為人類食物，及家畜飼

料。在東三省、熱河、天津、與北平東邊，人多將高粱去皮，以之煮粥，單獨或黑豆或黃豆混合磨粉。可製糕餅、窩頭、麵條等等，為吾國北省農家之主要食品。又可製澱粉、粉條、釀酒、製醋，如吾國著名之高梁酒是也。如山西之汾酒，陝西之鳳翔酒，與江蘇徐州之高梁酒。稈可織箔，可編蓆製箕。穗柄之細長者，可製烏籠與家用器具等。莖稈之粗強者，可用作架黃瓜與四季豆、牆籬、屋頂等。可充燃料作堆肥，亦可製帚。

高 梁

省 別	栽 培 面 積			產 量		
	(面積單位一〇〇〇畝)			(產量單位二〇〇〇担) 一担等於二〇〇斤		
山 東	民國二十年	民國廿一年	民國廿二年	二十年	廿一年	廿二年
	二四、八三三	二二、五五六	二〇、七七七	三、九三三	三、九四四	三、五〇六
				每 畝	產 量	
				(斤為單位)		
				二十年	廿一年	廿二年
				一七五	一八七	一七二

陝西	綏遠	湖北	安徽	四川	江蘇	山西	河南	河北
二、〇五〇	三、〇二五	三、六三三	四、三〇二	五、二四二	七、二三四	九、六四八	一五、〇〇三	一〇、三七二
二、二二四	二、七二六	三、七二二	五、二八四	五、三六八	六、五六九	一〇、七四二	一四、九〇三	二二、三六七
一、五七六	一、九九七	三、八三四	四、四二八	六、三三〇	七、四六八	八、六八〇	一四、六二四	二〇、九二五
二四三	六七四	五四四	三七二	七八一	九〇〇	一、〇八六	一、六三三	二、五四六
一八五	七五五	七九八	六六九	九〇三	一、〇六四	一、五五九	二、〇〇〇	二、八二二
二六二	三六七	七〇四	七八九	九二二	九一八	一、二二八	二、二二六	二、三六七
一三四	二三二	一五三	二一九	一四九	一二七	一〇七	一四	一三〇
一二三	二七八	二〇三	二五六	一六七	一六七	一四二	一四	一四一
一五一	一八四	一六九	一九二	一三〇	一三一	一三〇	一六一	二七

廣 東	福 建	江 西	浙 江	雲 南	甘 肅	察 哈 爾	湖 南
—	一九	八九	一三一	七八	一、二六	一、三〇六	一、六二
—	一九	八九	一二五	一、〇七	一、二〇〇	一、二三四	一、六四三
—	—	九九	一二三	七七五	一、〇六九	一、九〇〇	一、九四九
—	—	一〇	一九	六	一九	三三	三〇
—	—	三	二六	三三	一六〇	三九六	四六七
—	—	三三	一五	七六	二五〇	三〇六	四三三
—	—	二七	二四	二九	一五	一七〇	三九
—	—	三三	二四〇	三三	二二	二四〇	二八二
—	—	二五	二六	二〇	二四	一六一	二七

第五章 粟

性狀 粟爲禾本科粟屬（亦作莠屬），俗名穀子，去殼者爲小米。穗爲許多小穗密集而成，圓錐花序，果實爲穎果。至種子形成後，穗則因種子之重量所壓而下垂。小穗有毛或無毛。莖空有節，外粗糙，性堅脆易折。高可二尺至五尺。葉面粗糙而硬。根爲鬚根，性韌而粗，普通入地不深。有時發生氣根。根之深者，可入地三尺餘；在地面下橫長，可伸長至三尺。穗之長度爲六寸至一尺二寸；其直徑爲半寸至一寸餘。米粒形圓而稍扁，多呈黃色。穀粒普通多爲淺黃色；但亦有黃、硃、黑等色。

來歷及簡史 粟之原產何地，無由以考。有人推測原產於亞洲南部，或小亞細亞，但無憑據。人言粟爲狗尾草所變生，以其退化時，性狀相肖也。粟之栽培爲時已久，我國種植此物早在五千年以前。

分佈及產況 粟之栽培地帶，甚爲廣闊。我國、日本、印度、朝鮮、小亞細亞，爲主要產地。南歐、埃及以及美洲，亦栽植之。印度之栽培面積，年在二萬一千萬畝至二萬四千萬畝之間。美

國栽培之面積亦甚廣，不過大半用爲牲畜之芻草，而不爲收穫種子也。吾國栽植粟者，大半在北幾省，爲吾國北部人民之主要食品。

用途 粟之米爲人類主要食物之一，世人食之者，約占全球人類三分之一。歐洲人食之者，亦不少。爲東亞各國如中國、印度、日本、朝鮮以及小亞細亞等日常食品。日本年食約三千五百萬英斗（每英斗約四十七斤）。吾國食用之量數，雖然無可靠之統計，但爲量必甚巨也。北方農人，常以之爲早晚之主要食品，幾無一日可離，猶南方之於稻米也。小米除炊飯煮粥外，兼可製醋釀酒，小米與大豆混合磨粉，可製糕餅。小米之麵粉可與小麥麵粉混合一起作蒸饅。小米對於人之養分亦極佳。

氣候 粟喜溫熱。秋末易受霜害。生長期內，幼時宜略乾旱，地若潮濕，易罹蟲害。天若陰雨連綿，則苗多細弱，惟當抽穗之際，及開花之後，則多雨無礙。可生長粟之氣候，至爲廣闊，抗旱力頗強。吾國北省多栽培之。許多山坡地可栽培粟類，並且粟之品質較平原地之粟爲優。粟能抗旱之原因：（一）鬚根甚多；（二）長生期中需水量較少。

土宜 富於腐植質，排水良優之砂質壤土，最宜於粟之生長。瘠薄田地如山坡地亦可

生長，惟收穫較遜。粘土壤及卑溼之地，最不宜於粟之發育。新墾之地，亦宜於粟之生長。

整地 粟粒微小，萌芽不易，故需粗細之苗床。計劃種粟之田，在前作物收穫之後，即當應時耕起，以防雜草之結實。下種前尤須善為耕耙。耕時宜深，以透鬆土粒，而利根部之發育。耙時宜精，以破碎土塊，而作細軟之苗床。粟苗最忌雜草，往往雜草蕃生，幼苗微弱。有時苗草叢生，間苗不易。故秋耕以防雜草之結實，春耕以殺雜草之幼芽，均為粟田整地之要項。

施肥及輪栽 粟為淺根作物，消耗土表肥料之力特強。種在粟後之作物，常受其影響，收穫不豐。救濟之法，當多施肥料，及實行輪栽或間栽。粟之吸收力頗強，任何肥料均可施用。但以腐熟之堆肥或厩肥為佳。輪栽或間栽之於粟，關係尤為重要。不僅可補充地肥，休養地方，且可防除莠草、白髮病、黑穗病及蟲害等。有粟與綠豆間栽者，即三行粟三行綠豆間栽之也。亦有粟與高粱間栽者。

播種 粟之播種期，視地及品種而異。北省多在穀雨以後，小滿以前。廣東則早在春分左右，下種務須按時，過早過晚，均非所宜。有生長期短者於小麥收穫後播種，收穫後仍可種植小麥。播種多用條播法，以其便於中耕也。多用二腳耬或三腳耬溝播，亦有鋤頭開溝播。

種後再用鐵耙覆土者。播種後再用石製碾軸壓之，以使種子與土粒密接，以利萌芽。播種之深度，以一寸左右為度。每畝播種量約一升至一升半（二斤至三斤）。播種不宜過密，密則徒耗間拔之力。

間拔及中耕 苗長至二三寸高時，即當行第一次之間拔，每寸許留一苗，拔去其弱苗，保留強株。同時略事鬆土。俟苗高六七寸時，再行第二次之間拔及中耕。隔一株去一株，則株間可保三四寸之距離。此次鬆土宜較深。以後在未抽穗前，再行中耕一二次。粟之中耕次數愈多，則穀粒愈充實。

收穫 收穫之時間，因品種及地帶而異。大約在九月中旬及十月上旬之間。俟其子粒完全堅硬而達完全熟度為收穫最相宜之時期。因粟粒固着穗上，不易脫落。收刈之法有二：（甲）先刈粟穗，而遺莖田內，使莖稈乾後再為割取。（乙）刈割全株，然後剪取粟穗。

第六章 大麻 (*Cannabis sativa*, L.)

性狀 大麻一名火麻，又名漢麻，屬桑科，為一年生草本植物。雌雄異株。莖高三四尺至一丈餘，以品種及氣候而異。在安南有高達二丈者。雄株較雌株高，其莖亦較粗。有長而且白之圓錐形主根，一深入土中。如土中缺乏水份，則根入土愈深。若土中含水過多，則於近土面處叢生細根。葉為手掌形，五裂七裂或九裂。葉面有纖毛，葉緣作鋸齒狀。葉對生或互生。雌株葉柄多正整，對生葉之各小葉短，而幅較廣。雄株葉柄對生者稍有高低，小葉則較為細長。雄花生於莖之頂端，為複總狀。萼片及雄蕊各五。雌花為穗狀，生於葉腋間，具有萼片一，柱頭二。子實作橢圓形，含油分極多，每百斤種子可搾油二十斤至三十斤。

類別 大麻品種，可分為歐洲通常種，亞刺比亞種，意大利種，美國肯特克種，中國種五種。

產地 據西籍記載，大麻原產於中央西部亞細亞及東印度。康達爾 (De Candolle) 氏謂東亞附近有大麻野生種。惟吾國三代前已用作貢品，足證吾國在四千年前，早已種植。現在大麻主要產地，為俄國、意大利、法國。產額以俄國為最多，品質以意大利為最佳。在東亞則以我國產額為最多。民國三年至六年，平均每年栽種二百八十二萬畝，每年平均產額

爲五百零三萬餘擔。中以湖北、湖南、山西、江西、東三省、四川、河北、廣東諸省爲主要產地，除供本國銷用外，輸出於日本最多，歐洲次之。

氣候及土宜 大麻自熱帶至緯度六十度間，皆可種植。其性強健，雖處於冰點下，亦可不致凍傷，惟其生長之茂盛，恆與土地之肥瘠、溫度之高低及水份之多少爲正比。在緯度五十至六十度之間，每經十度，株高可增加三尺至五尺。在氣候溫暖之地生長速，纖維品質亦佳；且其所產之膠質麻醉力亦極烈。在寒冷之地生長遲緩，纖維質硬，所產之膠質力亦大減。在我國東三省一帶不適種棉之地，栽植大麻，頗見成效，年產約一千萬擔。大麻在生長時期，需要充足水份。在成熟時期，天氣則宜乾燥，土壤以肥沃砂質壤土或壤質粘土爲適宜。粘土所生之麻，品質不佳。大麻莖脆弱，易被風吹折，故種植地勢以向南傾斜，能避風之地爲宜。

豆餅、人糞、尿堆肥或廐肥，含氮質豐富，爲大麻上好之肥料。若土中氮質充足，則大麻生長速而且高，莖多空，節間亦長。磷質肥料不宜多施，否則麻質粗劣。肥料用量，恆視土地之肥瘠，種麻之目的而異。每畝約施堆肥千斤，豆餅百餘斤。若祇取纖維，仍將莖葉根部還歸土中時，施少量肥料，即足維持土肥。若與豆類輪栽，不施肥亦可。肥料應於整地時施入土中。

大麻生長既速，故需要水份亦多。據觀察大麻有時每日可增至五六寸。每畝大麻長成約需水一五〇〇〇斤，而每畝大麻長成需水至少抵大麥之三倍，即四十五萬斤。於其生長三個月內，降雨二十至二十五寸，始足應用。在北緯四十度處，種大麻每週灌水一寸，在一百日內，株高十五尺半。但在普通未灌水之地，其高度僅及七八尺。

整地 大麻主根既長，故耕地宜深。秋日應將土深深耕起，施以基肥，經過冰凍霜雪，使土鬆軟。入春再耕一次，將土耙碎。

播種期 大麻宜於早播，因其性能耐寒。在攝氏表十二度時即可發芽。播種時期以各地氣候而異。在緯度三十五度之南，可於一年中任何時季下種。在平均溫度六十度以北之地，應於春間播種。我國南部諸省十一月即可播種。江蘇南部及浙江一帶，在一二月間播種。北方土壤寒冷，播種期則在四五月間。廣羣芳譜云：種大麻三月為上時，四月初為中時，五月初為下時。齊民要術謂：夏至前十日為上時，夏至日為中時，夏至後十日為下時。

播種量 以剝取纖維為目的者宜密播。密播則生長速，下部無枝，葉落亦早，頂部葉密，蔭蔽全株，生長一細長光滑之主幹。所產纖維細長柔輦，有光澤，最適於紡織之用。

以取種子爲目的宜疎播。疎播則生長遲緩而肥大。幹部粗糙多枝，植株各部皆可受得日光與風。如此可得大量種子。疎播每畝升餘，密播則需種四五升。

播種法 條播、撒播、點播均可。用條播器播種，可使種子撒布均勻，深淺適度。撒播以手，惟不易均勻。取種之麻用點播，每開五六尺點一穴，每穴留三四本，覆土約一寸。

管理及中耕 下種後七八日即可發芽。此時應慎防雀鳥啄食。收種之麻與剝取纖維之麻，管理方法不同。取種之麻，在雄麻開花前，勿須間拔。中耕數次，以除雜草。當雄麻將近開花時，每離三四尺留強健雄麻一株，以作授粉之用，其餘雄株盡皆割去。其病弱之雌株，亦同時割盡。如此能供以充足空間，使其發枝。此時所割之麻，可留供剝纖維用。待雄麻花開授粉後，枝葉漸黃，此時應將所留雄株完全割除，其中無枝者可留供剝取纖維，有枝者祇可供作薪柴堆肥之用。取纖維之麻，於苗高二三寸時拔去細弱過密之苗，此後再行間拔一二次，使株距在三五寸之間，務使苗生長疎密整齊。當苗高二三寸至一尺半間，應中耕數次，以除雜草。待至上部之葉能蔭蔽地面後，地面不能透入日光，雜草自然不能生長，中耕即須停止。

收穫 大麻種子，約需一百至一百五十日始成熟，以品種而異。種子一經成熟，即速收

穫，稍遲則種子易致脫落散失。收穫以鐮刀自根際割斷，堆之田間，使之乾燥。若一時不及脫粒，可將植株堆存有頂蓋之棚下，惟地面須堅硬，且須掃淨，免致遺失脫落之種子。脫粒須在乾燥堅硬之地上行之，以杖擊落，或以機器打落種子。貯藏之先，必須晒之使乾，以防發霉，然後裝袋存貯於低溫乾燥處所。每畝可收穫種子一百一十斤至一百五十斤。

取纖維大麻收穫適期與否，大足影響纖維之品質。過早纖維弱而無光，過遲則纖維粗硬，不能織造精品。通常收穫之期，應在全部花開放之時。此時油質尚存於皮層內。如欲得細軟纖維，可於花盛開前十日收穫之，此時所得纖維可供織造花邊及細布之用。若待至雄株枯死，雌株種子將近成熟時收穫，則纖維將死，乾燥堅硬，祇可供作繩索之用。收穫以鐮刀由近地面處割下，割株愈短愈佳，因得較長纖維。割後將麻莖排列地面，任其乾燥，六日後即將麻莖網札成束，疊積成堆，上加覆蓋，免致受濕霉爛。如保存得法，即歷一二年之久亦無害。

纖維在皮層內為膠質所粘，色白，質軟，光澤若絲。大麻皮層最外部為表皮，為單層細胞所組成。表皮之內，為葉綠素與一種膠質，內包大量微小纖維細胞。此膠質不溶解於水，雖

在沸水中煮數小時亦不能溶解。但經過浸水五日至十日，使其發酵後，即能溶解分離。或浸入鹽基性溶液內，在低溫下三五日，高溫下一日夜，或煮沸二三小時，即可溶解。

發酵之作用，乃使產生酸質，以溶解膠質，使皮層易於剝脫，惟酸質能蝕壞纖維，使其品質變劣。故用發酵方法以剝取纖維，並非妥善。法將刈取之麻莖，分別長短，捆札成束，置入沸水中，煮二三分鐘，然後取出晒乾，慎勿着雨水濕氣，免致生霉，是為粗麻。欲取纖維，須先發酵。方法將粗麻浸入水槽內，待其濕透，移植於木製或土製發酵牀上，以草覆之。冷天須五六日，暖天須三四日，則麻可完全發酵。此時以手將麻莖折斷，若皮層分離，應立刻取出剝皮。若發酵過度，纖維受損，不足，則纖維不易剝脫。另法將麻束置流水或靜水中，以磚石重物壓下，使上部接近水面，勿使着水底，三五日即起發酵，皮層易於脫落。流動之水較靜水為佳，因流水能將發酵時所產污物沖去，所得纖維顏色較為鮮明。

脫膠除用人工發酵法外，尚可用石灰水煮法，以清水一石，加石灰二三升，煮之使沸，將粗麻置水中煮二三十分鐘，至皮層易於剝下為度。

麻脫膠後，即將麻皮剝下，剝法用手壓機將麻幹壓作數曲折，使其木質部斷碎，或以打

碎機將木質部打碎，與其皮層分離。然後將上粘着之韌皮，用篋篋下，並去其短纖維，即得淨麻。每畝產麻約計二百餘斤。

用途 種子可飼雀鳥及雞。榨出之油，可作油漆，可製肥皂。油餅可作家畜飼料及肥料。大麻枝葉及打碎之木質，亦可作良好堆肥。麻幹浸液所含肥料亦多。大麻浸液含灰分較亞麻浸液所含灰分為多。若以浸液與其枝葉及打碎之木質作成堆肥，實為一完美之肥料。

纖維用途極廣。可製堅實之繩索及最精細之麻布，性耐濕，可製魚網、帆布、麻袋等物。茲據米勒 (Muller) 氏分析上等大麻之成分如下：

灰分	○·八二
水分	八·八八
可溶性物質	三·四八
脂肪及蠟	○·五六
細胞內物質	九·三一
及其他物質	

纖維質

七七·七七

大麻又可製藥，印度及亞刺伯人種植一種野生種，高四五尺，自其中提取膠質，製成麻醉藥料，如內服此藥少量，能使感覺暢快，漸至失去知覺。清醒後，對身體及腦部亦無傷害。乾葉燒烟，亦可用以減止疼痛。雄花乾後，捲入菸草內吸之，有提神之效，惟濫用適足傷身。故在印度大麻膠質之製，有法律限制，非有執照，不能發賣。

第七章

亞麻

(Linum usitatissimum, L.)

性狀 亞麻屬亞麻科，一名胡麻，為一年生草本植物。高度自一尺至三尺，有主根一，由此生出幼根多條。莖之基部生出二三長枝，向上則枝漸短，若密植則不生長枝。葉作披針狀。花多白色或藍色，間有少數黃色者。花瓣凡五，形大而開張。雌蕊雄蕊各五，普通多自花受精。花開後數小時內即凋落，果為蒴果，內分五隔室，每一隔室約藏種子二粒。種子為扁橢圓形。色澤有白、黃、棕，以品種而異。種子外皮附有膠狀物一層，遇濕即有粘性。莖大致分為二部，內

爲木質部。外裏以皮層，纖維卽爲皮層之一部，作黃白色或銀灰色。長約一尺五寸，可抽成絲狀。

類別 就種植用途上可分爲二種：卽紡績用亞麻，與種用亞麻。紡績用亞麻，可供剝取良好之纖維，最適於紡織之用，所得子爲副產品。種用亞麻，分爲短纖維亞麻，歐洲種用亞麻，及阿根廷種用亞麻，皆可採種之用。其纖維品質不佳，不適於紡績。

產地 亞麻一物，種植最古。在埃及古墓中，曾多次發現亞麻之種子，及包裹死體之麻布。此布品質極佳，較現代織造者尤精。據康達爾謂亞麻原產於地中海沿岸至西亞地方。近來世界諸國亞麻產額，以俄國爲最多，次爲波蘭、立陶宛、拉都維亞、阿根廷、印度、美國、堪拿大、法國、比利時、捷克、荷蘭、德國。我國栽培亞麻，當在距今六七百年前。據大同府志，亞麻於元代已入貢品，或謂當時由印度或西亞傳入。近來我國栽培以山西、甘肅、陝西、雲南、綏遠、察哈爾諸省爲多。

氣候土宜 亞麻適於溫帶中部至北部，凡低溫潤濕之處，皆可栽培。尤以沿海一帶，品質最優。在生長期內，須供給以充足之水份。在成熟期間，則宜乾燥。土壤不論砂質壤土，或黏

土均可，最宜於新墾之地。在美國常用作「第一作物」，即將新墾之地，先種亞麻，結果較他種作物生長為佳。但不宜連作，連作則易生枯萎病。以取種為目的時，擇地須肥沃，以取纖維為目的時，施肥不宜過多。肥料堆肥，既肥均宜，惟須充份腐熟。氮素肥料施用過多時，有礙纖維之品質，及產弱小之種子。磷肥鉀肥，宜充分施與。

整地 種亞麻之地，宜於冬季預先耕起，至明年春季再耕一次，耙之平整，務使細碎，肥料亦須播勻。

播種期 亞麻播種宜早，幼苗能耐寒，不易受霜害。播種期在暖地為二三月，冷地為三四月，生長期約需九十日。若播種過遲，則於成熟前，易受霜害。

播種量 播種量恆視種植目的而定。以取纖維為目的者宜密播。密播可使其植株擁擠，減少長枝之發生。蓋枝部之纖維，不宜作紡績之用。密播每畝需種子約十六七斤。以取種子為目的者宜疏播，每畝約需種子五六斤。

播種法 以取纖維為目的者宜撒播。用手或撒播器均可。以取種子為目的者宜條播，可以條播器播之，上覆土七八分，輕加鎮壓。若天氣乾旱，則播種宜深。

中耕 苗長二三寸時，即行中耕除草，且間拔過密之苗。亞麻植株因不能陰蔽地面，故易生雜草，是以中耕宜勤。惟成長四五寸後，中耕應即停止，以免踏傷植株。

收穫 取纖維用亞麻，應在種子未熟先收穫之。此時所得纖維品質細軟，而產量較少。收穫可以手連根拔出，曬乾後即行脫粒。此種脫粒方法，與地種作物不同。蓋須使莖不紊亂，且不得擊傷其皮層，致損及其纖維之品質也。脫粒後即將其莖平鋪地面上，以待雨露之浸漬，使其皮層與木質脫離，俾得易於剝下。期間約需二星期至八星期之久。另法將麻莖浸入水池中，經一二星期，然後剝取。

脫失。 取種用亞麻之收穫，須在植株完全成熟，一部葉凋落時。但亦不應過遲，遲則種子易於脫失。

用途 亞麻種子可以榨油，每百斤種子可得油三四十斤。亞麻仁油，為重要植物油之一種。其熱榨之油，能吸收養氣，結為乾固之質，為塗油及油漆之原料，並可用以製油布、油墨、漆皮、假皮等。其冷榨之油，色淡黃，無惡臭，可用以製造肥皂。榨油所得之渣，即為麻餅。內含養料豐富，宜於飼畜。對於飼育乳牛及幼小之家畜，尤為相宜。茲將亞麻子及亞麻餅之成分列

下:

	亞麻子	亞麻餅
成分		
水分	九·一%	九·二%
灰分	四·三	五·七
蛋白質	二二·六	三二·九
粗纖維	七·一	八·九
無氮可溶物	二三·二	三五·四
脂肪	三三·七	七·九

亞麻纖維可供紡織，及製造繩索之用。麻莖可飼家畜。

第八章 苧麻 (*Boehmeria nivea*, Gaud)

性狀 苧麻又名白苧麻、線苧、及榮苧。英文稱為中華草 (*China grass*)，蓋以其原產於

中華也。屬蕁麻科，為多年生草本植物。根部肥大，含養分頗多，作黃白色。莖高四五尺至丈餘。全體被絨毛，有淺溝八條，一株可生數十莖。分枝少，葉互生，作心臟形，葉柄長，葉邊緣有鋸齒，表面色綠，底面有毛作白色，雌雄同株。花生於葉腋，形頗小，單性，雄花生於莖上部，雌花生於下部，種子細小，橢圓形，作茶褐色。

類別 現今世界栽培之苧麻，計分三種：

(甲)：普通苧麻 多在寒冷地帶種植，我國及日本多種此種。

(乙)：拉米 纖維最佳，適於暖地，原來生於馬來半島。

(丙)：矮生苧麻 莖較普通為矮，性耐寒。

產地 莖麻為吾國原產。吾國、馬來羣島及印度西北部，皆發現野生種。吾國栽培始於周代，而南方在禹時已有種植。是吾國在上古時代，即已知利用此作物。至於歐美各國之栽培苧麻，始自十九世紀，類多自吾國傳入。現今世界產苧麻最多之國，在亞洲則首推我國，日本、朝鮮、菲律賓、南洋羣島、印度、暹羅、安南及緬甸亦有出產，惟產額不多，不關重要。惟一供給之源，厥為吾國。在歐洲則為法國，次為俄國、意大利、德國。美洲則以美國所產為最多，墨西哥

次之。

湖南、湖北、江西、四川等四省，爲吾國產苧麻最盛之地。此外兩廣、福建、山東、河南、江蘇、陝西諸省，產額不多，全國總產額年達二億萬斤上下。栽培面積計二百萬畝。苧麻之市場爲漢口。漢口市上常見之蔴，爲湖南沅江、平江等地之產，通稱謂沅江麻。次者爲武昌附近所產，又次則爲湖北之蒲圻，此外江西之萬載、崇仁、宜黃，湖南之瀏陽，亦以產苧麻著稱。夏布業以汕頭爲最盛。其織品多銷售於朝鮮、南洋諸地。吾國麻產之海外銷路，以日本爲第一。

氣候土宜 苧麻喜高溫潤濕之地，若溫度過低，水份不足時，則生長遲緩，產量減少，每年僅可收穫一二次。若在適當溫度，充足水份之地，則每畝可收穫三四次。吾國產地，在北緯二十一度至三十九度之間，最主要產地，則在二十五度與三十五度之間。蓋此地帶溫度適當，且水份又充足也。雨量以每年三十五英寸左右爲適宜。若降雨過多，易致根部腐爛，葉凋落，生長遲緩，麻之品質亦變劣。

地勢以稍向南面傾斜，便於排水之地爲合宜。土壤以輕鬆肥沃之砂質壤土爲最適宜。降雨過多之地，應掘溝排水。雨水缺乏之地，則須有灌溉設備。苧麻勿須施用多量肥料。肥料

可用堆肥、豆餅、人糞尿、草木灰等。當苗長數寸時，以人糞尿合水灌之，以促其生長。每次刈穫後，宜施用豆餅、草木灰等。冬初宜以厩肥覆蓋地面，以防凍傷。

苧麻莖幹脆弱，最畏風。一經吹折，則產量大減，纖維斷裂。故種麻最好有避風設備，以防不測。有種於牆垣內，以避風者。但作大規模之栽培時，則不易遮蔽。遇到惟向南傾斜之地，既能避風，又可多得陽光，種苧麻最爲適宜。

繁殖 苧麻爲宿根植物。每年由根部發生新莖數次。惟種植期限過久，根株變老，且糾結擁擠，生長不旺，故五年後應重行種植一次。苧麻之繁殖法有三：曰實播法，曰插條法，曰分根法。我國農人多用分根法。

中耕及管理 苧麻移植後，至苗高八九寸時，即須中耕，並施以適量之液肥料。在最初一二年無可收穫。惟莖部須於三四月間割去，以促其新莖之繁茂。每年在降霜前鋪畜糞一層於地面，以防凍傷。自第三年起，即可收穫。

收穫 苧麻在熱帶每年可收穫四五次，在我國多爲三次。若遇旱年，或雨多之年，則收二次或四次。普通頭麻較低矮，二麻纖維最長，可達四十寸外。較頭麻質軟，色黃，爲美國顧客

所喜用。三麻產量最少，惟品質極佳。頭麻在五月初旬收穫，每畝在普通情形，可收纖維六七
 十斤。二麻在七月初旬收穫，每畝收穫三四十斤。三麻在九月中旬收穫，每畝可收二三十斤。
 收穫須於晴天爲之，否則易生霉，致失去其原有之鮮亮色澤。但割傷之口，經水易致腐
 爛。收穫之法有二：一、法將麻莖以鎌刀自根際割下，留株宜短，否則下次工作不便。去葉網成
 束，然後剝皮。二、法將麻莖自下段折斷，皮層自然裂開，以手指插入皮層，剝脫上段之皮，去其
 木質，然後將麻皮下扯至根際而切斷之。此法雖需時較多，然所得者爲皮膚，不需另行剝皮
 手續矣。

割下之麻應立即剝皮，切忌久置，久置則剝皮困難，品質變劣。於割倒後，用刀將稍部分
 開，割下皮層。或有先浸水三四小時，然後剝皮者。每人每日可剝乾麻十斤左右。皮經割下後，
 用純鋼刀或以竹刀將附着之粗皮割下，即成粗製纖維。將粗製纖維洗淨，再以刀刮去其上
 附着之膠質，然後以麻篋梳理之，俟乾燥後打包。

用途 苧麻纖維之強韌，植物纖維中罕與倫匹。若以苧麻之強度有一百時，則大麻爲
 三十六，亞麻爲二十五，絲爲十三，棉爲十二，悉較苧麻相差甚遠。纖維極長，普通長五六尺，最

長者可達八九尺。且其組織近似羊毛，故用以代長絨之毛，甚為適宜。適於紡織細品，能與亞麻相埒，且其光澤極近於絲。對於水溼高熱抵抗力尤強，富於耐久性，且易於漂白及染色。纖維可供製麻布、帆布，並可與毛絲棉等混織。又可製漁絲、網罟、船索、帳幕、包裹布、飛機翼布、防雨具、運動用具、麻線、電線包皮、捲尺、煤汽燈罩、及製紙原料。莖葉及粗皮皆可作肥料。根能煮食，可作救荒食料，根葉皆可入藥。

第九章

苧麻

(*Abutilon avicennae* Gaerth)

性狀 苧麻一名白麻，又名青麻、榮麻，屬錦葵科，為一年生草本植物，高五六尺至丈餘。莖無橫枝，葉互生，葉柄長。花生於葉腋間，黃色，具花瓣，萼片各五，雄蕊多，雌蕊柱頭五裂至七裂。果實為蒴果，中有隔室，內藏種子，種子黑色有毛。

產地 苧麻為我國原產。其栽培起源，當在三千年前之周初以前。周代已用作服用作物。現在我國北部諸省栽培最多，年產約九千萬斤。此外俄國、日本、美國、法國及馬來羣島等

地，亦有栽培。

氣候土宜 苧麻性耐寒，不擇土壤。我國北部諸省，皆可栽培。

栽培法 春間將土壤整理細碎，於四月下旬以條播法下種。行間約一二尺。每畝需種子一二升。待苗長一二寸時，施行間拔。每離四五寸留苗一株。隨時中耕除草。並酌施補肥。收穫 播種後百日內即可收穫。以鐮刀割取，捆成束置水池中，待其青皮腐爛，然後取出，剝下纖維。每畝可產纖維七八十斤。

用途 苧麻纖維粗硬，不適用於紡織。惟性耐水溼，不易腐爛，故多用作繩索、漁具、草鞋之用。

第十章 黃麻 (*Corchorus Capsularis*)

性狀 黃麻一名紅麻，又名綠麻，屬田麻科，為一年生草本植物。高五尺至一丈。枝頗少，惟頂部有數枝。葉形狹長，淡綠色，長約四五寸，葉緣有鋸齒。花生於葉腋間，形小，作黃白色。花具五瓣五萼，間有六瓣六萼者。雌蕊及雄蕊皆甚多。果實內分五隔室。每隔室內藏種子三粒。

至九粒。種子作非整形，褐色，含油份極富。

產地 據 Lowreiro 氏謂：吾國廣州有野生種。De Candolle 氏謂：黃麻原產於爪哇，或錫蘭。唐代由馬來，印度傳入吾國。宋史地理志載稱：「鄭州黃絹黃麻」，足證當時河南有此產品。西歷一千七百九十五年始傳入歐洲，至一千八百三十年乃供作紡織之用。現今板哥印度等地栽培最多。吾國、日本及南洋一帶亦有種植。

氣候土宜 黃麻喜高溫潤濕之氣候，吾國長江以南諸省，適於此種作物生長。土質砂質壤土，或壤質粘土均適宜。

栽培法 春間將地耕起耙平，於五六月間播種，用條播法。行距約一尺左右，每畝需種子一升。播下蓋土二三分。苗長二三寸時，即行疎苗，使株間距離三寸。中耕宜勤，並酌施液肥。

收穫 八九月間即收穫。收穫方法，或以鐮刀割取，或以兩手連根拔起，捆扎成束，以待剝皮。或先浸入水中數小時，然後剝皮。並以刀割去青皮，曬乾，每畝可得纖維二三百斤。

用途 黃麻纖維甚長，普通在五尺及九尺之間。纖維強度僅抵苧麻之半。對水濕、高熱、抵抗力弱，乏耐久性。且纖維久受日晒，易變為黃色，不適於織造精細品。惟產量豐富，是其優

點。茲將米勒爾 (Muller) 氏分析上等黃麻纖維所含成分列左：

成 份	無色者	黃褐色者	褐色者
灰份	○·八六	·····	·····
水份	九·九三	九·六四	一·二·五八
可溶性物質	一·〇三	一·六三	三·九四
脂油及蠟	○·三九	○·三二	○·四五
纖維素	六四·二四	六三·〇五	六一·七四
外皮及其他物質	二四·四一	二五·三六	二二·二九

纖維可製紙及繩索，並可織袋，用以裝運農產品，我國每年進口麻袋及麻繩價值在千萬兩以上。是以黃麻之種植，亟待提倡。

第十一章 芝 蔴

芝蔴卽脂蔴，屬胡蔴科，（亦作紫葳科。）胡蔴屬二年生草本植物。以其來自胡地，直如蔴莖，故又名曰胡蔴。其籽實富含油份，故亦名曰脂蔴，又名油蔴。

性狀 莖挺直而方。高度由尺餘至三四尺不等，視土地肥瘠而異。分蘖有數種，有一莖獨上者，莢實俱少。有分枝橫出者，莢實并茂。分蘖爲莖，或下部爲一主莖，頂端分爲數枝者，莖間有黃色微點，味頗甜，狀如蜜腺。

葉 長橢圓形，或卵形，又有基部爲卵形，頂端分爲三叉如鴨掌者。色頗光澤。邊緣分裂成齒形，及切口，或圓形等。葉具葉梗，幹之下部葉爲對生，上部則爲互生。近幹部之葉較大，頂端最小，由上而下逐漸變小。

花 花生於葉腋間，自一花至數花。色白或淡紫色，與淡玫瑰色，白色之花，往往有紫紅色，或黃色之暈形如筒。或分裂成五瓣，或多瓣，長約一寸，狀如唇，開放時頂端裂而下垂。花萼有五，間有多萼者，含雄蕊四，二長二短，雌蕊一，子房上位，雄蕊緊貼柱頭。清晨四至五時開放，下午五至六時乃漸關閉。花粉至午後卽變色而失效用。自交之機會甚少，據多數試驗結果，爲天然雜交，開花節季多在七八月間，開花自下而上爲無限花序。因此下部多已結實，而上

部正在開花爲常有現象。

果 花落後結實長寸許，或二稜三稜至八稜不等，每稜有籽粒二行，因稜數之多寡，籽粒亦隨之而增減。二稜有子八十餘粒，三稜約一百十餘粒，四稜約一百三十餘粒，五稜約一百五十餘粒，六稜約一百六十餘粒，七稜約一百九十餘粒，八稜可多至二百數十粒。故稜數愈多，籽粒亦愈多，籽粒呈扁平狀，色澤因種類而異，成熟後莢能自縱而裂開。

分類 芝蔴分類方法有數種：有依種實之澤色，分爲黑白黃三種；有依蒴果稜數分爲二稜、三稜、四稜、六稜、八稜等；有依果實成熟期之早遲，分爲早種晚種。依色澤分類，對於榨油成分有關，故市場通行採用後二種分數，無甚重要，故不詳述。

黑芝蔴粒形較大，光澤不甚美麗，籽實之外皮較厚，有雙壳單壳之分，所含油分占百分之四十至四十五。

白芝蔴粒形亦大，光澤與黑色者等，籽實之外皮甚薄，富於油分，其含油量占其本身重量百分之五十至五十五。

黃芝蔴粒形稍小，光澤表面美光。籽實之外皮稍厚。所含油分占百分之五十，稍遜於白

色品種。

來歷與分佈 芝蔴原產於馬來半島及東印度。東印度及西部亞細亞爲盛產地，希臘及埃及諸國亦有種植，美國則居少數。相傳西漢時張騫始自大宛傳入中國（按大宛卽今之中亞細亞之佛爾哈那州），我國北部黃河流域栽培頗多，長江流域次之。產量最著者，當以河南之駐馬店，漯河，周家口，偃城，遂平，西平，臨穎，江蘇之碭山，南京，揚州，高郵，睢寧，宿遷，李集，安徽之亳州，穎州，懷遠，宿州，壽州，滁州，湖北之襄陽，沙市，江西之饒州，九江，東三省之通遼，遼源，法庫，新民，梨樹等地所出產爲最多。其他各處田間圃地，亦有種植。

氣候 芝蔴雖屬熱帶原產，性喜乾燥，但因其性質強健。適應風土之力甚強，溫寒帶亦可種植。其能蕃殖寒帶者，生育期較短，以其不致爲氣候所拘也。故我國各地多有種植，以黃河流域比較氣候適宜，故出產數量亦比較最多。

土壤與肥料 芝蔴生長之土質，不拘何種，惟以砂質壤土，位置高燥，排水優良之區爲最適宜。他如荒瘠之區，如窖場等，若能將地墊平，加以耕耨，種植芝蔴，亦無不可。然欲在瘠土豐收，則必須施培肥料，方能有望。肥料之種類，以草木灰與腐熟之堆肥爲最適宜。

播種期 芝蔴之播種日期，並非因種子之色澤不同，而有先後之別。乃因各地氣候不同，故稍有早遲之分。播種期早者為三月中上旬，遲者可至七月中旬，最主要者風霜期已過，萌芽不受損傷，即可播種。故南方播種期宜稍早，北方則較遲。江浙種植，宜在立夏芒種之間，諺曰：頭伏芝蔴二伏粟，此即言播種期宜早也。然種之過早，不獨收穫期不能提早，且幼芽衰弱，是又不可不注意也。

播種法 種芝蔴之地，土宜細而深，耙之平整。整地畢，可施以人糞尿、草木灰等基肥，即可播種。播種方法有二：一曰分條播種，一曰散植。棉豆之行間，條播之行距，每行約隔市尺一尺五寸至二尺。分條播種，播時宜擇雨後為最佳。先以草木灰或細沙與種子相混合，條播宜稀而淺，播後用齒耙輕播一次，上覆薄土一層，以能蔽覆籽種，而免被風飄散。播種量每畝約三合至半升。

施肥 肥料以腐熟堆肥為宜，應於播種前施之。發芽後若再施以薄肥，則生長更可強健。

間苗與中耕 發芽之期，約在種後五日至八日，俟苗長至三寸許，即可開始間拔，去其

密者弱者。每隔六七寸，酌留一苗，方能日期於繁茂。中耕除草至三四次便足，蔴根一長，枝葉繁茂，則地上雜草，自不容繁生。除草時宜將株間之泥土培起，壅於根部，以免蔴株倒伏。

收穫時與方法 蔴開花之期，約在播種後二三月開花，後四至六星期，葉枯黃變黑，是爲成熟之證，即可收穫。普通收穫時期，約在九月，距播種期約八十天。若蔴植株之下部已成熟，而上部尙開花結實，則宜摘去上部麻心，免生熟參差，致礙收穫。收時連根部拔起，每數株結爲一束，豎立場中曬至使乾，俟莢實開口，卽以連枷打下，其有未脫實者，再曬於場中，三數日內卽可工竣，每畝產量約五六斗。

用途 蔴之子實可充食料，若用以製油亦可，助烹調，充燃料。其榨油之渣子，亦可用以飼畜肥田。故用途頗廣，茲分述於下：

食料 蔴自古列爲穀實之一，陶弘景云：「胡蔴，八穀之中，惟此爲良。」唐王維詩中有一「香飯進胡蔴」，可見當時實珍饈視之，國人常用以製餅餌，茶點，取其味香而甘也。但大部份多取以製油，以助烹調。

工藝用品 我國昔時電燈未行，火油燈尙未普及，蔴油除助烹調外，常用代替菜油

以供燃料。現國內出產除充食料自用外，多輸出國外。用以榨油，製造生髮油、假牛油、提煉香水、製造機器油及肥皂等原料。其優者歷久不變，並無腥味，故西人多樂用之。

飼料與肥料 芝麻榨油後所餘渣子，可製之成醬，或壓之成餅，以充牲畜之飼料。並可養魚，或可充荒年救災之用。亦可用以肥田。因其為去油後之渣，農人常名曰麻渣子。其中含鈣百分之六至七。氮之等數為五至六。用以栽花種菜，肥田均頗合宜。

第十二章 馬鈴薯 Irish Potato

馬鈴薯的略史 馬鈴薯是南美洲的原產，初為野生植物。約於一五三四年時，西班牙人才將這野生馬鈴薯攜至北美威基尼亞州及北加洛利那州。加人工栽培，成為緊要的食用作物。於一千五百六十年傳入歐洲，西班牙、意大利、德意志等國，相繼栽培。於一千五百八十六年芮萊 *Releigh* 氏，才自加洛利那州將馬鈴薯種帶至愛爾蘭，為園藝作物。後來經過七八十年工夫，才廣植各地，成為主要食用作物一種。所以現在馬鈴薯的英文名字，就叫做 *Irish Potato*，就有愛爾蘭薯的意思，實為美洲的產物。我國有馬鈴薯自何時、何地輸入，很

不明瞭，但我們確信決不是中國的原產，因為我們的古代沒有馬鈴薯的記載，我們尋常又叫馬鈴薯為洋山芋，就可以證明是從外國輸入的。至於輸入時期，我們亦沒有記載。據人推測大概準在海禁大開之後，由外國傳教士帶至陝西、山西等處，這種推測似有相當理由存在，因馬鈴薯在山陝食用作物中，佔很要緊的位置。在山西西北部食用作物中，除燕麥之外，馬鈴薯就佔第一位置。栽培的時期亦頗久，據老年人說：馬鈴薯輸入山西約在光緒三年大旱之後，輸入作為備荒用的，似亦可信，但是何人輸入，我們亦不知道。總而言之，馬鈴薯在我國甚為幼稚。栽培面積除北方幾處地方有大面積栽培外，其餘各地亦不過作為園作物罷了。不過馬鈴薯是很好的的一種作物，產量很高，又可製造別的工業產物，我們應該提倡多種馬鈴薯，解決現在民食的問題。

馬鈴薯的性狀 馬鈴薯的學名是 *Solanum tuberosum* L. 屬於顯花植物部，被子門，單子葉類，合瓣花區的茄科，與茄子與番茄同屬一科。與馬鈴薯最相近者有 *Solanum comersonii* 俗名土豆，也是馬鈴薯之一種。其產量甚低，但抵抗病害的能力較大。

馬鈴薯亦可以種子繁殖，但因其薯上有芽，名曰眼，可以生殖，所以尋常多用薯繁殖，而

不用種子繁殖。若以有芽之薯一片，埋於地下，遇有相當的濕度與熱，即可發芽生長而再生。薯馬鈴薯莖，高約三尺上下，莖色有黃、白、紅數種。葉是羽狀葉，花合五瓣而成，有白、紅、紫等色。果實形如番茄而小，初為綠色，後為淡白色，滿藏種子。莖在地下者為地下莖。地下莖的長短，以播種深淺而定。地下莖生平行橫枝，橫枝之端膨漲而成薯，尋常我們以為薯是根的一部，其實是莖也。薯上有凹下處，俗名叫作「眼」。眼螺旋形，列於薯上。薯分為二部，與莖連結之部名基部，眼數較少，末端名冠部，眼數較多。據試驗冠部發芽力較強，若以冠部繁殖，結果較之基部為好。薯形大小不一，有如豌豆大者，亦有六至六磅重者。每穴可結薯至三十個之多。薯塊過大過小，均不相宜，普通以拳大為最合宜。薯色有紫、紅、淡黃、與藍色數種。

馬鈴薯之適宜環境 馬鈴薯環境之需要，可分氣候與土壤兩層，說明如下：

氣候 氣候是生產馬鈴薯最要的一因子，土壤、肥料以及栽培方法等因字，影響於馬薯之產量，均不若氣候之影響為大。馬鈴薯不宜於氣候過熱，而適於氣候較冷之地方，故馬鈴薯栽培於北方者，多例如蘇格蘭之氣候，每英畝可產二千英斗之多，而較熱之美國，馬鈴薯每英畝產一千英斗，亦屬少見。馬鈴薯之生長期較長，其生長率的生長期，以後半期為最

快。今節錄美國猶坦 Utah 試驗場，分期收穫，其產量之結果以明之。

第一表

收穫期	產量 (每英畝) (英斗數)	可出售的薯量 (英畝) (英斗)	已死莖 (百分)
七月三十一日	三八·七	一〇·九	〇·〇
八月七日	八七·七	六二·三	一·〇
八月十四日	一四一·五	一一五·四	八·〇
八月二十三日	二〇三·二	一八二·一	二二·〇
八月三十日	二五三·八	二二六·八	九九·〇

由上表可知馬鈴薯產量之增加，以生長期將近終了時候為最快。

土壤 馬鈴薯宜於較鬆壤土，不宜粘土與礫土，若加以相當之處理，亦可生長無礙。生於土質較鬆，而排水佳良之馬鈴薯，其薯形規則，產量豐富，品質亦較優。地內宜多施用磷酸肥料，不宜施石灰，因石灰易使薯生痲病。如地需要石灰時，亦應於栽種馬鈴薯前一年施放，

以免受石灰的影響。

馬鈴薯的栽培方法 關於馬鈴薯的栽培方法，可分左列幾層說明：

整地 馬鈴薯需要鬆虛而土層較厚的土質。其他宜秋季深耕，耕後不必耙平，至春再淺耕一次然後耙平，即可預備下種，若不能行秋耕，春耕亦以愈早愈好。耕後常耙之，以期受同一之效用。

下種 下種期應早。大約解凍之後，土壤而無再凍之虞，即可下種。下種須深，深度約須四五英寸，因若下種過淺，不但不耐旱，並且易使薯露於土外，受日光曝曬使品質變辣，不堪食用。下種以條播為宜。行間距離約須一尺半至二尺半，株間約須一尺至一尺半。

種塊之大小 種塊之大小與產量有直接的關係。今以美國 Idaho 試驗場試驗之結果以明之。

第二表

種塊之大小	產量 (英畝) (英斗)	種子量 (英畝) (英斗)	淨產量 (英畝) (英斗)

八兩重全薯	三九九·九	九六·〇	三〇三·九
八兩重二分之一薯	三三三·五	四八·〇	二八五·五
八兩重四分之一薯	三一四·〇	二四·〇	二九〇·〇
四兩重全薯	三六八·七	四八·〇	三二〇·七
四兩重二分之一薯	三三二·九	二四·〇	三〇八·九
四兩重四分之一薯	三二二·七	一二·〇	三一二·七
三兩重全薯	三六一·七	三六·〇	三二五·七
三兩重二分之一薯	三五五·五	一八·〇	三三七·五
三兩重四分之一薯	二六二·七	九·〇	二五三·七

由上表可知種塊大了產量高，但是耗費種量亦多，所以種塊之大小與產量的大小，亦有經濟問題存在。種塊大小之經濟問題，可從淨產量項下看出，吾人應用之大小亦可從此決定。

施肥 在未秋耕之前，將糞土撒於地面上，然後耕入土裏，或將糞土撒在已耕的地面

上，使其過冬，至春耕入土裏亦可。假如不能秋耕，即將糞土撒在未耕的地面上或雪上亦可。俟來春耕入土裏。如遇必要的時候，冬季不能施肥時，春季施肥務必愈早愈好，糞裏如有粗大之稈穢時，不宜於春季施用，因為此等粗大的稈穢對於馬鈴薯有幾種壞處：(一)使苗不全齊；(二)遲延發育；(三)多生痂病；(四)不利於鋤芸與灌水。糞以厩肥與堆肥為最相宜，因為馬鈴薯需要加里與磷酸較多。不可多用人糞尿，以免徒生枝葉減少產量。

中耕 中耕的目的，是使土鬆虛與去野草。在生長期內至少須中耕三次，初次中耕須深，後來宜淺。末次中耕時，可壅至莖之周，作一土堆。據美國 O. E. 試驗場報告，中耕次數愈多，馬鈴薯的生育愈暢旺，並且還可以減少病害。普通下雨一次，中耕一次，以至於枝蔓被地而止。

灌溉 灌溉可使產量豐富，如在灌溉水不缺的地方，每季可灌水三次。灌水的次數不宜多，但每次的灌水量宜多，若在水缺的地方，不能多灌水，則灌水以開花時期為最有效，茲將 Utah 試驗場的結果證明之。

第三表

灌水時期

未曾灌水

薯四五寸高

初結薯期

開花時期

成熟時期

產量(英畝)
(英斗)

一三九·〇

一九三·九

二〇一·四

二二九·〇

一八〇·一

灌水雖然可使產量豐收，但易使品種退化，所以已灌水之品種，不宜作種子用。經過灌水的年限愈久，產量愈減少，今以 Nebraska 試驗場在 Miratare 之試驗結果以明之。

第 四 表

灌水的年限

產量(英畝)
(英斗)

與未灌水種的比較%

未經灌水的品種

四〇三·七

一〇〇·〇

經過一年灌水的品種

一〇八·三

三九·二

經過二年灌水的品種

三二·九

一一·五

由上二表可知灌水可使產量豐富，但經過灌水之品種不宜用作種子，因此在灌溉區內的馬鈴薯，宜常更換種子，以免受品種退化的害處，這是應該注意的。

收穫與貯藏 當馬鈴薯的莖葉枯死之後，降霜之前，即可收穫。務必要地凍以前收穫完竣，因為馬鈴薯受凍則有傷品質。收穫的方法很是簡單，用釘耙按穴刨出，另一人隨後將薯揀出，堆在一起，然後用筐担回收穫的時候，要注意薯的損傷。已掘出之薯，不可隨意亂擲，以免損傷。受傷的薯，要另外放在一起，以免腐爛傳染。已掘起之薯，可運至場上或院之陰處，令其稍乾，然後再移至窖裏貯藏。對於貯藏的地方，須有幾件事是要注意的。

(一) 溫度 溫度是貯藏馬鈴薯的第一件要緊事，溫度過高易使薯發芽，使薯變軟。溫度過低，則馬鈴薯受凍，不堪食用，最宜的溫度約在法倫表三十二度左右，溫度若過四十度以上，即有傷於品質。

(二) 空氣 薯塊是一睡眠的植物，但在此睡眠時期，仍然有呼吸的工作。呼出的炭養二氣若不排出，積聚於貯藏室內時，久之薯即變色而軟化，以致品質變劣，所以貯藏室務須

空氣流通。

(三) 堆的大小 堆的大小，與溫度空氣有直接的關係，堆若過大最易使薯發熱，並且空氣不易流通。堆高須在四至六英尺。堆的形式以狹而長的為宜。有用麻袋裝好疊起，亦是善法。

(四) 光線與溼度 光線與溼度，雖然不如溫度與空氣那樣要緊，但是亦須注意。日光可使薯變綠，使薯味變辣，不能食用，所以貯藏的地方務必須要免除日光。貯藏室的溫度，亦須相當。貯藏室空氣過乾，使薯有過度的呼吸，易使薯軟化。空氣過溼，易使病菌繁殖，並足亦使薯發熱。

以上略述關於馬鈴薯貯藏的幾個應注意的要點。貯藏是很要緊的一件事，貯藏若不適宜，不但使品質變劣，與腐爛等損失，並可使品種退化，使下年的產量減少。

馬鈴薯易於退化的原因 馬鈴薯最易退化。一經退化，不但品質變劣，而且產量頓減，這是馬鈴薯一種劣性。馬鈴薯易於退化的主要原因，不外以下幾種。

(一) 病害多 馬鈴薯最易染病。環境不宜，亦易生病。耕作不得其法，亦易生病。貯藏不

得其法，亦易生病，則影響其次代之品質與產量。

(二) 變異較多 馬鈴薯是利用芽條繁殖的作物，大凡植物芽條變異，較之種子變異為多，所以馬鈴薯變易的機會大。變易的機會既大，退化的機會也就大了。

馬鈴薯退化的徵象 馬鈴薯退化的事實，可以其植株的情況與薯的情形鑑定之，其退化的象徵如下：

- (一) 植株直立與莖幹細小無力，分蘖數減少，傍植亦少。
- (二) 葉色發黑，與葉疊合，而小葉柄挺直。
- (三) 結子較多，花柄挺直，突出於葉外，已死的花不易墮落。
- (四) 薯形細長，冠端尖銳。
- (五) 薯形較小。
- (六) 薯色變淡，或顯淡色之斑點。
- (七) 薯皮較為光滑而發光亮。
- (八) 眼數較多，眼的表現不甚明晰，有多數的眼不能發芽。

(九) 薯柄較粗，或竟比尋常薯柄粗至三四倍者。
 (十) 產量減少。

第十三章 玉蜀黍 (Zea mays)

名稱 玉蜀黍之名，始見於本草綱目，蜀黍卽秫秫，北方呼高粱曰秫秫，故本草綱目內，又稱玉高粱，或以玉蜀黍之植株性狀頗似高粱，惟子粒大而光滑，故加以玉字之稱，因來自西方，非中國之原產，其名稱乃隨地方而異，如南方曰玉米，包蘆，西方曰包穀，北方曰棒子，此外有番麥、御麥、紅鬚麥之名，則不見稱於農人矣。美洲印第安人謂之 *Maize*。歐人謂之印第安穀 *Indian Corn*。歐洲謂穀爲 *Corn*。曰印第安穀者，以示別於他穀，現普通多稱爲 *Corn* 或 *Maize*。

分佈 玉蜀黍在我國栽培之面積約九千二百萬畝，佔作物栽培總面積百分之六，年產一萬四千八百萬擔，各省皆栽培，出產之多，首推四川及河北，年產各達二千萬擔以上，

其次遼甯湖北，年產各一千五百萬擔，自東三省起經熱河、河北、山西、陝西、湖北、四川以迄雲南、貴州，皆在我國盛產玉蜀黍之區域。

以全世界而言，年產四十萬萬英斗，其出產之多，以美國為最，年產約三十萬萬英斗（一英斗合市斗三斗五升），為該國之第一位作物，其價值等於該國棉麥之合，佔世界玉蜀黍產額四分之三，美國人謂為上帝賜予新大陸特有之作物，誠非過言。

來源 玉蜀黍之原產地，西籍謂在中美洲之墨西哥，當西歷一千四百九十二年哥倫布發見美洲，見土人印第安族栽培玉蜀黍，其入歐洲也，謂假手於西班牙人，後由葡萄牙人傳至中國。查葡人於一千四百九十八年始至印度，至一千五百五十七年到中國之澳門，李時珍於明萬曆二十四年進本草綱目疏，約當西歷一千五百九十六年，與葡人東來之年，相隔約九十餘年。按李時珍云，玉蜀黍來自西方，是玉蜀黍經葡人輸入印度，再傳入中國，似亦可信。美國 *Collins* 氏謂中國玉蜀黍，子粒富於蠟質，自成一種，異於美洲現有之諸種，可見其與原產地美洲分離之久矣。

性 狀 玉蜀黍為禾本科植物，學名 *Zea mays*，一年生草本，稈直立，普通高可七八

尺，葉長而大，脈平行，極似高粱，惟稈較粗而節較短，葉片較寬而薄，大葉脈不及高粱之青白明晰耳。花單性，雌雄異花，雄花生於株之頂端，爲圓錐花序，雌花生於葉腋，爲穗狀花序，穗軸粗肥，穗外包以苞被，花柱如長絲，露出於苞外，因雌雄異花，其雄蕊花粉經風搖盪，多落於異株之雌花，其天然雜交百分率恆在百分之九十五以上，故玉蜀黍爲異花受精作物，若行人工自花受精，反不利於生長之健全。子實縱列於穗軸上，成有規則之行列，子實在植物學上曰穎果，其構造與稻麥相同，約分四部：(1)果皮及種皮，佔全子實百分之七點五；(2)膠質層，佔百分之八至十四；(3)胚乳，佔百分之七十；(4)胚，佔百分之十一。胚乳含澱粉及蛋白質甚多，胚則富於脂肪。玉蜀黍之植物食料甚豐，一百磅乾粒，含澱粉等炭水化合物 81.96 (小麥 66.39) 磅，蛋白質 9.91 (小麥 13.76) 磅，脂肪 4.40 (小麥 2.36) 磅，粗纖維 2.2 (小麥 2.78) 磅。

用途 玉蜀黍爲有價值之食糧及飼料，又可以用以釀酒，製糖，做澱粉，胚可搾油爲製肥皂及油漆之用，雌穗苞被可以製紙，編帽，織蓆，稈莖爲重要之葛料，用作乾葛，青貯料，或鮮飼料均可，屆成熟時，又可牧豬田中，以嚙食莖葉及穗，其他種種用途，不勝枚舉，昔人謂玉

蜀黍各部無棄物，非虛語也。

種類 玉蜀黍之種類繁多，就美國一國而言，具有名稱之品種在一千以上。玉蜀黍爲異花受精之作物，其品種之雜，自不待言，大別之分爲七類：(1)馬齒種，胚乳內澱粉有軟硬二種，軟澱粉居中，硬者布於四週，當子實成熟時，軟澱粉乾縮下陷，形如馬齒，美國普通栽培之種也。植株高約六尺至十八尺，穗長六寸至十四寸，子粒八行至二十四行。(2)磁質種，胚乳內軟澱粉爲一層硬澱粉所包被，子實乾時，不變形態，子實之顏色頗多，黃、紅、紫、褐、白等色皆有，此種成熟早，宜於北方及高山之地，馬齒種則反是。(3)有稃種，其穗包以苞被，其子實有長穎以包之，故名有稃。(4)爆炸種，子實尖小而硬澱粉多，內部包蓄之水，不易外洩，遇火炙則爆炸裂開。(5)粉粒種，胚乳全含軟澱粉，粒色繁多，白、藍二色最爲常見。(6)甜味種，子實角質透明，乾時絛縮，因胚乳兼含糖質，故其味甜，煮熟飲之，味頗可口。(7)蠟質種，與磁質種相似，惟胚乳含似蠟質之炭水化合物，與他種胚乳之炭水化合物性質不同耳。此種在我國甚多，或由磁質種變異而成，亦未可知。

我國栽培之玉蜀黍，以磁質及蠟質二種爲最普通，現河北、山西等省，亦間種馬齒種結

穗頗大，產量亦殊不惡。

習性 玉蜀黍因係天然雜交，遺傳性極為龐雜，分系甚多，有適於此地者，亦有適於彼地者，某種玉蜀黍移種他方，經一二年之選種，即能適應於該地之環境，若與生於原產地之原來種比較，其性狀不相似矣。玉蜀黍之性狀，恆見懸殊之變異，以高度而言，有成熟時高僅一呎半至二呎，穗僅二吋長，一吋對徑之早熟種，有高達二十呎至二十五呎，穗長十五吋至二十五吋之遲熟種，早熟種100日以內成熟，中熟種100至125日成熟，遲熟種須在150日以上成熟。大抵早熟矮生種宜於北方少雨之地，遲熟種宜於南方多雨之地，但在北方灌溉或雨水不缺之地方，稈高穗長種，栽培甚佳，如山西太谷銘賢學校和金陵大學合作試驗場所引種之美國馬齒種，穗長尺許，與外國所結之穗，不相上下。夏季平均溫度，宜在華氏70—80度之間，生長時期，最低溫度不宜低於80度，約而言之，玉蜀黍通常喜高溫多雨之環境，每年需降雨量50至80英寸之間，七八月間須有1—2英寸之雨量，但因種類繁多，故適應環境之範圍甚廣，惟不及高粱之能耐旱，欲於少雨之地方，得滿足之收穫，非灌溉不為功也。

產量 玉蜀黍之產量，因地方氣候、土壤、肥瘠、品種及栽培方法而異，美國平均每英

畝27.7英斗，（1英畝 \parallel 6.07華市畝，1英斗 \parallel 3.5市斗，）加拿大每英畝44.3英斗，新錫蘭50.0英斗，南非洲聯邦僅21.5英斗，我國平均每畝167斤，約合每英畝20.0英斗，平均產量各國不同，因各國栽培玉米之面積懸殊，蓋一國之面積廣，則氣候土壤之差別亦大，且栽培之集約與粗放，亦不一致，以此統計之平均數，是以相形見絀。天氣、土壤等環境，固不能以人力改變，但栽培、施肥、灌溉以及選種，皆人力之所能及，欲得良好之收穫，不可不三致意焉。

整地 栽培上最應講究者，厥為整地，玉蜀黍之整理，雖不及麥稻田之細，然亦須得法，方能收較大之效果。整地之法，在我國不外犁耕而耙碎之，在外國除犁耕外，有用開溝犁或圓盤犁以耕地者，旱地使用開溝犁可深耕深播，以利用土壤之水分，用圓盤犁時，多值前作物收穫之後，其地上餘剩之禾根如麥跡等，耕時宜切斷之，圓盤犁具有切斷之功效，如地面乾硬，或太濕，普通犁耕太費畜力，或破壞土壤之粉粒狀態，此時亦用圓盤犁，力省而土性無傷也。

乾旱及卑濕之地，整地尤須特別注意，並一則患旱，一則患潦，乾旱之地平耕，不用作畦。若太乾旱，須頻施灌溉之地，應於田中築小埂，分田為若干小區，以受灌溉水。至於南方卑濕

之地，整地時宜注意排水，其法即作畦，以便泄水，否則幼苗如爲水浸，常萎疲甚至鬱悶而死。整地之方法，因地而異，殊難以一繩百，要於當地有豐富之經驗，或取可靠之試驗結果，以資參考，無論方法如何，整地極感重要。美國伊利諾州五年試驗，於灰色細壤土，耕而去草，每英畝產玉米 150 英斗，若祇去草不耕即種，每英畝僅收 90 英斗，又於褐色細壤土種玉蜀黍八年，地不耕而種，平均每英畝收 120 英斗，耕則收 150 英斗，此可見整地之重要矣。

整地之時間，視地面有無前作物而定，如無前作物，可於冬季未結冰前或早春解凍後耕之，宜耕四寸至七寸深，七寸以上，則勞力多而產量不見增加，臨播種時，再淺耕而耙平之，或不再耕即耙平之，若有前作物如冬小麥在地，則俟其收穫後，立即整地，預備下種。

種子 種子之選擇與儲藏，關係將來之收穫頗鉅，種子之選擇最好於田中之否，則在室內選穗。在田間選種，宜擇早熟強健直立之植株，此種植株適於當地之環境，且在霜前成熟之種子，未受霜侵，其生活力強，又遇數株并生一處，而有一株生長特佳者，尤宜選之，蓋於競爭環境之下，表示優越，必係佳種，至於選種宜注意：(1) 穗重且長，(2) 子實行列少，(3) 子實之百分率小，(4) 子實顏色鮮明，穗長行少，則子實大，子實百分率小，則穗軸重，穗

軸重而粒色佳，康健之表示也。凡此四點，俱有利於產量。

種子儲藏之道，在有適當之放置設備，及諸穗間有乾燥空氣之流通，穗子安放之方法甚多，要以簡便省費為宜，如用分層之木架，將穗子排列其上，或於木柱置釘，將穗子插於釘上，或用繩子作活結，將穗一一繫上而懸挂之，務期空氣流通，種子易於乾燥即可。

如慮收穫時氣候不良，或儲藏不善，或種子年齡久以致影響種子發芽力，可於春間做一發芽試驗，由每穗之上中下三部，各取二粒，按次排列於濕粗布上，取鋸末或紙捲作中心軸，將布捲起，或疊粗紙於盤碟內，置種其上，浸潤以水，放於溫暖之室內，約十日後，啟視發芽之程度及強弱，不發芽或發芽不健全之穗，均不用作種，第一批試過，再試第二批，所有穗子，可以陸續試完，並無若何困難。

播種時期 播種之時期因地而異，南方二月三月四月以下，均可播種，長江流域，四月五月六月為種植時期，至北方則為五月六月七月，冬季休閒之地，可以早種，遲種則在收麥後，不宜過早與過遲，總期種植時，每日平均溫度達華氏表 55° 度，並預測雄花發見及穗生長時，能在高溫多雨之月份，此時生長極盛，須溫度高雨水足，如在灌溉區域，宜與以充分之澆

灌。

播種深度 播種種子，宜使其能得適當之水分，及幼芽出土，不耗費力量，故適當之深度，亦頗重要，然無一定之標準，視土壤情形及氣候而異其深度。大抵黏土種植較深於砂土，天旱時種植亦較多，雨時為深，普通約一至四寸深，四寸以下，幼芽雖出土，但耗費力量，有礙於生長之健全。

播種量 播種量亦隨土壤、氣候、及品種而異，肥土之播種量較多於瘠土，多雨地方種子量多於少雨之地方，矮生早熟種多於稈高之晚熟種，通常行距二尺至三尺，株距一尺半，或一尺，如點播每穴留二株，則穴距可二尺或一尺半，設擇定行距二尺半，株距一尺，則每株佔地 $\frac{1}{2}$ 平方尺，每畝六千方尺，可種 $\frac{1}{2}$ 株，查每斤種子約有 $\frac{1}{1000}$ 粒，每畝可多種少許以備間拔，如是每畝有種子二斤，足敷應用矣。

播種之方法 在雨水適中的地方，平種於地，一寸至三寸深即可，若在多雨卑濕之處，作畦高出地面，而後下種，至於種於溝內，則行於乾旱之地，種子種於溝內，易得水分，發芽後，溝邊之土逐漸下陷，培壅根部，以得較深之根部組織，使能耐旱。

種子可按行條播，或用棋盤式點播，經美國試驗場比較，如每畝株數相同，條播與點播，結果並無差異，種子播種以手或以播種器均可，我國北方用之漏子，美國之一行播種機，均用一畜拖曳，可以採用。

中耕 中耕之目的首在除草，次則鬆土，雜草與作物競爭植物養分水分及日光，故立除去之，鬆土以造成土壤覆被而減少土中水分之蒸發，並可使土壤空氣流通得宜，以促進肥料之分解，是以中耕於栽培上，其重要不減於整地，玉蜀黍生於夏季，雜草易生，為頻需中耕之作物，產量之增減，受中耕之影響甚大。

中耕宜淺不宜深，深則傷根，惟對於除草似優於淺中耕，美國愛俄沃州玉蜀黍九年試驗，中耕一英寸半每英畝收 ∞ 英斗，中耕四寸深收 ∞ 英斗，可見中耕不宜太深，以鋤刮去野草結果，與淺度中耕相差無幾。伊利諾州三年試驗，淺中耕不傷根部，每英畝收 ∞ 英斗，鋤草不傷根部，收 ∞ 英斗，故用鋤頭中耕除草亦可，惟工作速效遠不及用中耕器耳。查一馬拖之中耕器工作速效，幾六倍於一人用鋤，但中耕器除草不淨，須復用鋤以去餘草，故二者有時交互并用。

中耕之時間與次數，本無一定，視野草之有無及土壤之是否疎鬆為斷，通常落雨以後地面略乾，於晴天時中耕之，美國米尼蘇達州三年試驗，不中耕每英畝收 \odot 英斗，中耕二次收 \odot 英斗，三次收 \odot 英斗，四次收 \odot 英斗，六次收 \odot 英斗，六次之後，用鋤一次，收 \odot 英斗，由此觀之，中耕不可無，中耕之次數，四次已可，此係舉例，以資借鏡而已。

間作 農人常種黃豆、豇豆於玉蜀黍田中，使其同時生長，北方更有於秋季撒油菜子者，此種耕作制度，謂之間作，意在利用隙地以增加一田之總收入，且黃豆為豆科植物，與玉蜀黍間作，不獨增加蔴料之產量，並可增加蔴料之飼料價值，蓋黃豆可利用游離淡素，分給玉蜀黍，因此玉蜀黍之蛋白質含量得以增加，若吾農人種玉蜀黍，在收其子粒，則應注意間作之環境。美國俄華阿州試驗，當常年間作玉蜀黍之產量，每畝減少 \odot 英斗，多雨之年，不獨產量無減，並加入黃豆三分之一之產量，乾旱之年，黃豆使玉蜀黍產量低減 \odot 英斗，統而言之，玉蜀黍種植如為蔴料之用，宜與豆類間作，否則須斟酌行之。

收 穫 玉蜀黍收穫之方法有四：(一)收穗 (二)摘心 (三)摘葉 (四)割株，四法之中，僅第一法，與以敘述，其餘三法均為蔴料之收穫，在我國不普通，茲從簡。子實屆成熟時，色澤

如水晶之光明，如爲馬齒種，其子實開始下陷，苞被及下部之葉變黃，嗣後約一月之久，子實完全成熟，葉稈枯黃，卽與收穫，將苞被裂開，取下穗子，曬乾儲藏或脫粒。

第十四章 茶

引言

茶爲日常飲料，國人所謂開門七件事之一，其普遍性亦可想而知；卽世界各國，亦莫不嗜之，我國素號產茶國，全國茶園面積，約占二千一百萬畝，年產自四百萬擔至五百萬擔，輸出國外爲數甚巨；百餘年前，世界茶市，爲我國所獨占，惜以國人不事改進，茶園荒蕪，品質日劣，於是茶業銷場，相繼爲印度、日本、爪哇、錫蘭所奪，影響國計民生，至大且鉅。吾國天賦獨厚，夙產名茶，其氣味之芬芳，單寧含量之少，既不過於苦澀，復少收斂性，爲外茶所不及；如能急起直追，力圖改良，不難恢復舊業也。

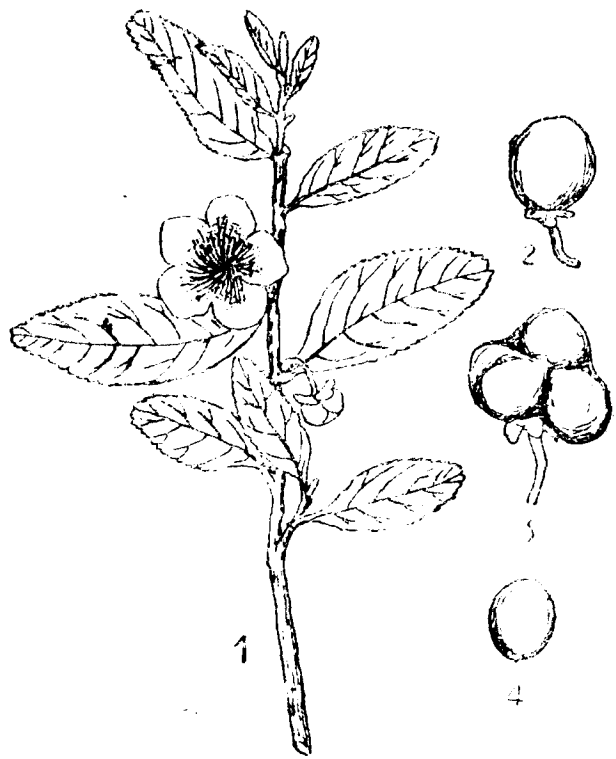
性 狀 茶爲山茶科山茶屬常綠灌木，普通高約三四尺；亦有爲常綠喬木，高達三十

尺者。主根深入土中，吸取養分，旁生支根，細根甚少；葉互生，橢圓披針形，或倒卵披針形，邊緣有鋸齒，長約二寸至五寸，因品種而異，葉柄甚短，葉面光滑，惟幼葉背部茸毛甚多。

花色白而香，五瓣五萼，雌蕊甚多，雌蕊一枚，柱頭頗長，花之直徑約一寸至一寸半，有小梗，生葉腋間，或單獨開

放，或三四成簇；晚秋開花，至來秋結實，果爲蘋果，色褐，大如指頭，成熟後，頂背破裂，子粒即自行脫落；子粒球形或卵形，每果通常含一至五粒。

茶之分類 茶雖具完全花，然多異花受精間亦能自花受精；故茶之雜種甚多。植物學分類，頗不完備；高恩斯太氏 (C. P. Cohen Stuart) 根據茶葉之性狀，分爲四大類。



圖示 1. 茶枝及花
2. 3 茶之果實
4. 茶之子粒

分類。

甲、依製法分：

(一)綠茶 製時不經發酵，綠茶復分四大類：

- a. 小珠
- b. 大珠
- c. 熙春

第一類 矮生種，葉小，約長四至七糎，有葉脈六至八對；分佈區域，中國東部及東南部。

第二類 樹高達五呎，葉長約十四糎，有葉脈八至九對；分佈區域，湖北四川及雲南。

第三類 樹高五至十呎，葉長十七糎，有葉脈十對，色淡綠；分佈區域，印度支那及印度之阿薩密。

第四類 樹高二十呎，葉長二十至三十糎，有時能達三十五糎，葉脈十二至十五對；分佈區域，印度之曼尼浦爾及卡查。

我國茶葉，普通均依製法、採期、產地、品質等而分，雖各有其價值，然尚無一完善適當之

d. 雨前

(二) 紅 茶 製時須經醱酵，亦分四大類：

a. 工夫

b. 小種

c. 白毫

d. 彩花白毫

(三) 烏龍茶 製時醱酵時間較紅茶短，其色介乎綠茶紅茶之間。

(四) 磚 茶 用綠茶或紅茶壓成磚狀故名。

乙、依採摘期分：

(一) 春 茶

a. 頭幫茶(或稱頭春茶) 穀雨前十五日採製之葉。

b. 二幫茶(二春茶) 穀雨後十日採製之葉。

(二) 夏 茶

丙、依產地分：

- a. 三幫茶（三春茶） 穀雨後二十日至四十日採製之葉。
- b. 四幫茶（四春茶） 三幫茶採摘一月後所製之葉。

我國產茶面積廣大，以產地分類，名目繁多；茲擇舉一二如後：

- (一) 兩湖茶 如湖北之宜昌茶，羊樓峒茶；湖南之安化茶，桃源茶。
- (二) 安徽 如徽州茶，祁門茶，屯溪茶。
- (三) 浙江 如平水茶，杭州龍井茶。
- (四) 福建 如武彞茶，建寧茶，北嶺茶，崇安茶。
- (五) 江西 如甯州茶，南昌茶。
- (六) 四川 如灌縣茶，邛崃茶。
- (七) 雲南 如普洱茶，雙江茶。

丁、依調製分（上海市場適用之）：

- (一) 路茶 由產地調製完畢後，運往上海之茶。

(一) 毛茶 運往上海後，再行調製之茶。

(二) 株茶 於產地稍經粗製，再運上海精製之茶。

茶之分佈氣候及土宜 溫暖之地，始適茶樹生長；普通栽植區域，常在北緯度二十五度至三十一度之間。中國、日本、印度、爪哇，爲世界四大產茶地。現錫蘭、蘇門答拉，亦有多量生產。我國產茶地域，均分佈於中部及南部，有十六省之廣；以湖北、湖南、安徽、浙江、福建、江西，所產最多而著；江蘇、四川、雲南、廣東、廣西、貴州次之；山東、河南、陝西、甘肅，有少量出產，品質不佳。生長適宜溫度，約在華氏六十度左右，過於溫熱，則產茶品質必劣，缺少香味，風大多雨之地，亦非所宜。土壤以含有適量腐植質及鐵質之壤土，鬆燥肥美，土層深而排水良好者爲最佳。

栽培法 繁殖茶樹方法，有實生、扦插、接木、壓條等法；吾國茶農，習行實生法；惟欲保持品種性狀之優良，與整一，宜行接木、扦插等無性法繁殖。用實生播種，須行選種，擇色暗褐而碩大之種子播種，期以暖地秋播，寒地春播爲宜；播法有輪播、點播及條播之別；用種量，輪播每畝二三十粒，點播十餘粒，條播則先行作畦，南北向，每種相隔寸餘，播種深度約二寸許，如

有鳥獸爲害，不妨稍深；播種前，最好將種子預浸水中三四日，則發芽迅速。播種完畢後，覆土寸許，上被以稻藁，壓以竹片小石，以防暴雨之沖露；如天氣久旱，土壤過乾，亦應注意灌水爲要。

播後一月，茶已出芽，即應去覆藁等；隨施薄肥，注意除草；如有缺株，宜再行補植；如須移植，可待苗高七八寸於氣候濕潤之時，連根帶泥，多本合植，使之成叢。寒冬之日，樹身須護以藁草，以防霜雪；盛夏之日，宜於根部敷草，以防酷熱而保土濕。二三年後，旁根叢生，枝葉茂盛，宜加意壅土，不使暴露。

中耕及施肥 每年中耕，應有三次：第一次在春分節前，第二次在小暑節前，第三次於晚秋行之；如雜草生長旺盛，宜隨時注意淺耕及除草。

施肥分春肥、催芽肥及秋肥三種。春肥於初春發芽前行之，催芽肥於頭二茶採摘後行之，皆宜用速效肥料，如人糞尿、肥田粉（硫酸銨、智利硝石）、草木灰等；秋肥之施用，在培養樹本，宜用堆肥，如敗草落葉、豆粕油餅之類，施肥方法，可於離樹身尺餘，四週掘溝，施肥其中，再覆以土，施用春肥及催芽肥，不妨較淺，秋肥則宜稍深。常年施肥，以栽種豆科綠肥最佳，如

蠶豆、豌豆、紫雲英之屬；割取野草禾稈，耕入土中，亦可充肥。

修剪及更新 茶樹修剪，在使樹勢均一，日光透射，空氣流通，得以發育茂盛，採作便利；故凡病弱枯老之枝，叢中過密之處，均宜加以修剪；五六齡之茶樹，可於初冬剪定，使樹高三四尺，呈半圓形。此後枝幹生長多年，漸趨衰老，宜伐去老枝，使更生新枝。

採摘 栽植四五年後之茶樹，始能正式採摘，吾國採茶，每年通常於四月、五月、七月及八月分四期採收；擇天晴之日，新芽長有三四葉時，用指輕折三葉，留一葉使再長新芽；採摘之葉，置茶筐中，不可堆壓，勿使強日直照，以免摘葉先期變劣。

製 造 製茶方法約分五步：

(一) 晒乾 採得茶葉，即日分攤蓆上，置日光下曝晒之；須時時轉反，使乾燥均勻；如天氣不佳，須於空氣流通之暖室內乾燥之；亦有用鍋炒者；至葉色濃厚而不脆斷為度；日本則多用蒸氣行之。

(二) 揉捻 吾國揉捻，均用手或足為之，亟宜改用機器；晒萎之葉，置竹板台蓆之上，以掌或足用力捻揉，其目的在擠除葉中殘餘水分，及使葉汁凝集葉面，以後用沸水沖泡，茶汁

易於溶解；揉捻適度後，乃疏鬆揉團，使之乾燥。

(三) 醱酵 如製紅茶或烏龍茶，始行醱酵；法將揉捻之葉，置筐桶中，覆以濕布，晒日光下，或平攤席上，在室內行之。經醱酵之茶葉，呈銅赤色，具有熟蘋果之香味，茶漿極為濃厚。

(四) 烘焙 茶葉之品質與香味等，烘焙關係最大；外國烘焙，多用熱氣；吾國則多用兩端開口而中隔之竹籠，葉納其上，下置炭火焙之。如行薰香，即以珠蘭等香花和葉同焙之。

(五) 節別 茶葉之種類與等級，常用粗細不同之篩篩別之。細薄之葉，等級最佳；粗大者，則視爲下品。

茶之效用 茶葉成分，除水分、灰分外，尚含有單甯、香油、茶素三物；故其性苦甘而味清香，飲之能除煩渴，清頭目，有興奮精神而醒昏睡之功。夏日飲之，尤能去熱毒，利大小便，兼能消食下氣，解酒食之毒。惟飯前空腹，飲之不宜。茶子可榨油，亦可藥用，能治喘咳，去痰垢，其渣能除油膩，可洗滌衣物，或爲肥料之用。木材爲雕刻佳料。

茶之改良 華茶之改良，實爲急不容緩之事，改良方法，簡分三部：

(一) 育種及改善耕種方法 茶樹育種，目的在求產量豐富而品質優良之品種；若加以栽

培適宜，茶園自必茂盛發達，實為改良之根本條件。

(一) 改良製茶方法 製茶方法吾國尚多墨守，因地互異，故品質優劣極雜，應採用合理方法；利用機器，既便大量製造，品質亦能整一而優良。

(二) 健全茶業組織 吾國茶葉組織，最為複雜，居間之漁利，奸商之操縱，茶農得不償失；刁滑之徒，甚或擄假着色，不顧信譽；茶葉名目繁多，無劃一標準，實為茶務發展極大之障礙；應速組合作社等，且對外貿易，尤須賴有健全之組織也。

第十五章 棉

第一節 植物學上之棉

一、棉之形態

甲、莖 棉莖形圓而端尖，其長度以品種而異，然受環境之影響極大，大抵株高自二尺至五尺左右，熱帶之木棉可達一二丈，是又當別論也。

棉株高矮及其擴佈狀況，極有關於莖或枝節之長短。

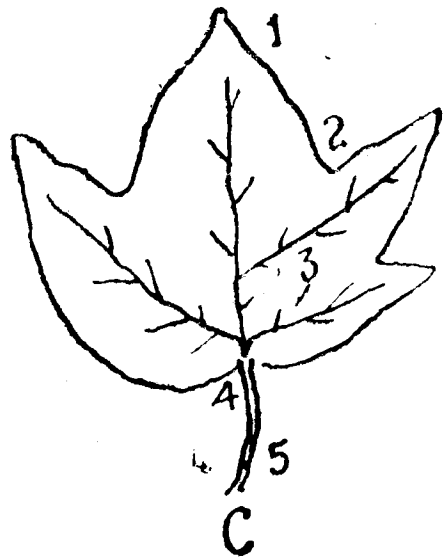
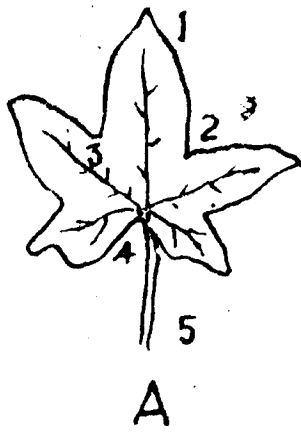
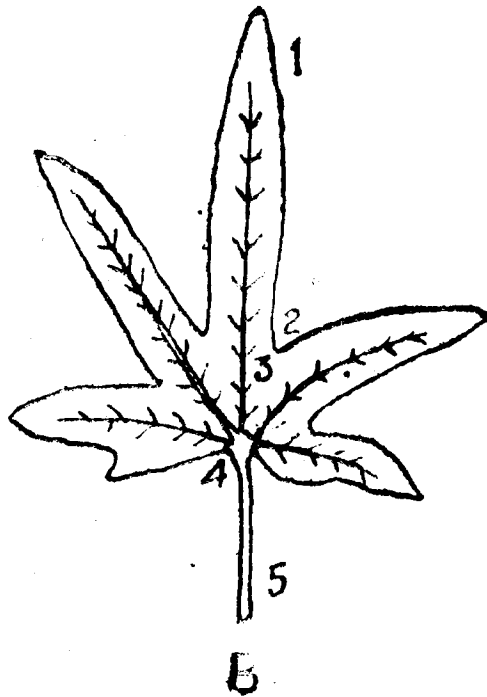
乙、枝 棉枝爲輪旋互生；棉葉柄基部常生二芽，其位于葉柄基部與莖間者曰正芽，正芽之旁，另生旁芽，旁芽之位置，同于葉序旋轉之方向，葉序之左旋者，即位于正芽之右，右旋則反是。正芽發生爲葉枝，不能結蒴，然若再生分枝，方能結蒴，旁芽則發生爲果枝，能開花結蒴，如在多雨而地肥沃之情形下，二芽能並生成枝，通常莖之下部，正芽發生爲葉枝，而旁芽受抑；莖上部正枝受抑，而旁芽發生爲果枝。

丙、葉 棉葉爲完全單葉，葉脈如掌狀，屬網狀脈類，裂片自三至七，大都中棉葉片缺刻深，美棉缺刻淺；自莖上生出之葉，多屬螺旋狀互生；互生葉所排列之螺旋形，可以分數表明之，設螺旋由一葉起，沿螺旋形向上轉至與第一葉方向相當時，如螺旋線祇繞莖一週，而經三葉，則該葉爲三分之一螺旋式，若週數爲三，而經八葉，則螺旋式爲八分之三，自果枝生出之葉，則爲二行列式，不同于莖及葉枝上所生者。葉柄及葉脈上均生細毛，脈上腺或有或無，棉葉雖同在一株上，亦大小不一，形狀不同（見第一圖）凡葉基有紅點，棉莖之表皮必爲紅色，無紅點者，則爲青莖。

圖 一 第

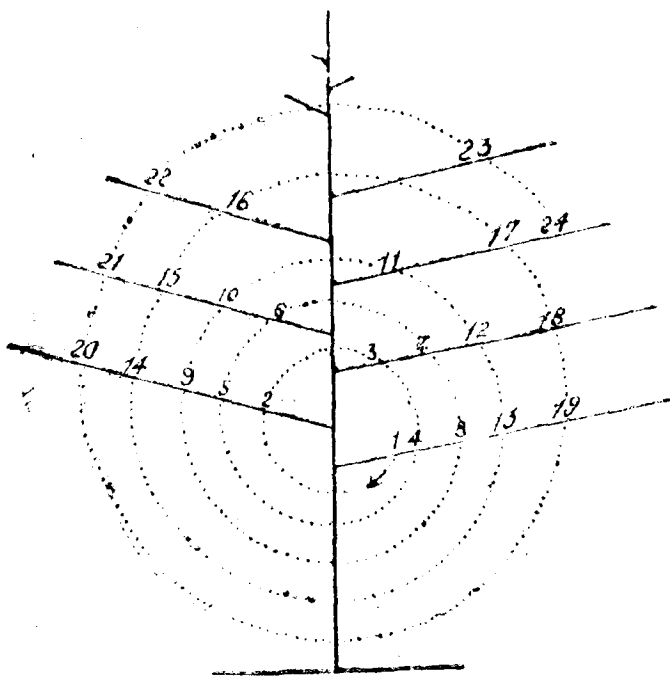
狀 形 葉 棉

丁、花
後生花蕾，棉花自頂芽所生，其繼續生長點，則自側芽，故果枝常呈曲折狀，棉發芽五十餘日
花蕾幾全為三片構成三角形之苞葉，所被再十餘日則開花，花之外部具苞葉三



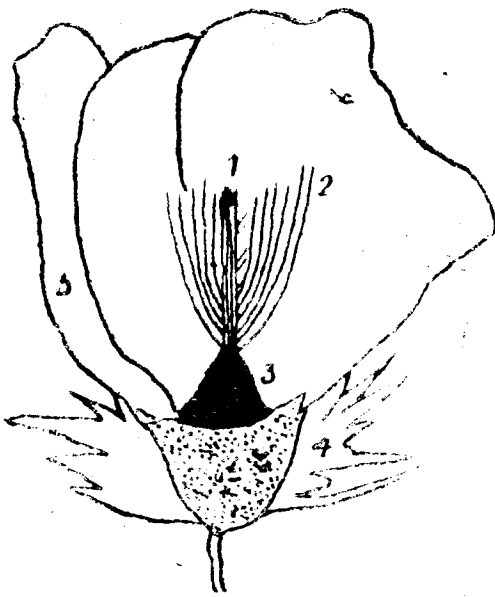
- A. 中棉葉
- B. 鷄脚棉葉
- C. 美棉葉
- 1. 葉緣
- 2. 缺刻
- 3. 葉脈
- 4. 葉與葉柄接
- 5. 葉柄

圖二第



圖序順生發蕾花

圖三第



花

- | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 6. | 5. | 4. | 3. | 2. | 1. |
| 萼片 | 花瓣 | 苞葉 | 孕蕾 | 雄蕊 | 雌蕊 |

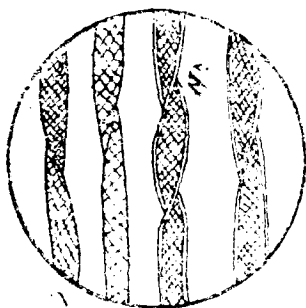
片，小萼五瓣，小萼片相連成杯狀，萼內為著色花瓣五，合成喇叭狀，中棉之花呈黃色白色或紫紅色，美棉之花呈黃白色，花將謝時，變為深紅或淡紅，亦有不變色者。棉花之開放，頗具有次序之進行，在近縱面一果枝之第二花芽，開花時間，與其上果枝之第一花花芽開放時間相等也。（見第二圖）

花之中部，有雌雄二蕊，（見第三圖）雄蕊花絲下部聯合爲一雄蕊管，套於雌蕊花柱之周圍，花絲長與雌蕊柱頭齊，或短于雌蕊柱，清明之晨，花八九時開放，花粉囊破裂，粉粒脫出，或藉風力蕩動，達于柱頭，或以蜂蟲攝取花瓣基部蜜腺之蜜質，因而傳授花粉于柱頭上；是以棉雖屬雌雄同株雙性花，而易于自交，但以昆蟲關係，自然雜交，亦屬可能，此點于育種關係極大焉。雌蕊之柱頭，爲數條集合而成，條數適等於鈴之室數。

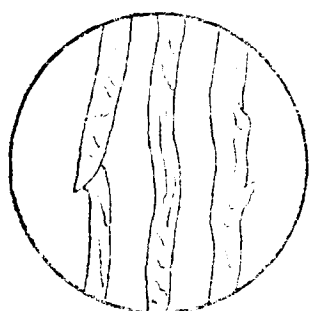
戊、棉鈴自開花至開蒴，平均有四十五日之多，棉鈴室數，中棉以三室爲最多，四室次之，五室則極少；美棉以四室爲最多，五室亦少；棉之形狀，三室較尖而長，四室五室之鈴，呈短圓形，室之多寡，以環境而異；美棉之鈴向上，中棉全向下，開鈴時，中棉鈴壳平張，棉易脫落，美棉反是。

己、種子及纖維 每室種籽約有六至十二枚，種籽爲不規則之梨形，其大小以品種而異，中等大小之美棉，籽一市斤約有五千粒，通常中棉毛籽，一市斤約七千粒，棉籽之表皮細胞，延長穿皮層而透出表面爲棉之纖維，纖維常有兩種，長者爲花衣，短者爲短絨，棉籽之外表，皆有絨毛，不過有多少之別，一般所謂光籽，亦即籽中部無短毛而兩端仍具短絨，毛籽者即

第 四 圖



棉 纖 維 之 捻 曲 圖



未 熟 纖 維

全被短絨，如美棉之海島棉，米特棉，中棉之南通鷄脚棉為光籽棉；而美棉之愛字棉，脫字棉，中棉之百萬棉與江陰白籽棉為毛籽，短絨之毛為褐色、白色或綠色或棕色不等，普通以籽之綠者，為退化棉，花衣為白色。蒴經日光之作用，及空氣之透入，使團結之纖維，漸次疎鬆，失去水分，且細胞內容物起一種化學作用，纖維因乾燥而收縮，形成不規則之曲捻，每一時間之曲捻度數，差異極大，為一百以上至三百，亦有達五百者，捻曲度少者易斷，無紡績之價值，

精細纖維曲捻度高，纖維之長度，受環境之左移固巨，然終不及品性之遺傳，若種海島棉于印度，其所生纖維之長度，亦與原產地者相差無幾，其因種植多年致劣變者有之。

同一種籽之纖維，其長度亦以地位而殊（美棉中數種，）生于籽尖者，每短生于基部者，此種差異太大者，不適于紡績，商業價值亦因而低降焉。

庚、根 棉爲深根作物，故植棉之田，宜行深耕，根之深入心土者曰主根；主根生傍根，傍根生枝根，枝再生鬚根，以吸收土中養分，主根自地面入心土，縮小極速，地面下一呎之主根，僅及枝根之大小，又下離表土二呎僅約十六分之一吋，再下則不甚減小。傍根之發育，關於棉植生長極大，當勤于耕耘，以助其生長焉。

第二節 棉之分類法

棉之分類方法極爲複雜，所定名稱，亦未盡同，茲就普通之分類，列舉一二于後：
甲、瓦特喬治之分類法：

棉係錦葵錦科，棉屬，氏總括棉屬爲五大區，分棉爲二十九種十三亞種，此法頗爲一般學者所推重，以較爲合理也。

五區之略如下：

第一區 種子外面僅有短絨而無長纖維者。

本區均係多年生，野生灌木，分佈於美洲西岸及島嶼以至澳洲，凡九種。

第二區 毛籽棉，其苞苞葉基部聯合者。

本區係多年或一年生植物，除一二而外，餘均為栽培種，分佈於地中海沿岸，經非洲、埃及、亞拉伯、小亞細亞、古的斯丹、波斯、印度、中國、日本以致馬來半島、馬來羣島，共四種及十二亞種——我國棉種即屬此種。

第三區 毛籽棉其苞分離者。

本區有一種為非洲棉，餘均係美洲棉，而無亞洲棉，大部可必其為野生，而主要栽培之綠籽棉種，亦顯與英國殖民地種有關，凡十種及一亞種。

第四區 光籽棉其苞葉分離或幾近分離，且蜜腺顯著者。本區兼有新大陸及舊大陸種，共有五種，近今栽培者祇有二種。

第五區 光籽棉其苞葉完全分離，花無蜜腺者。

本區僅有一種，見於非洲之東及中部，且非栽培種。

乙、波爾氏分類法：

波氏悉以演進觀分現今之栽培棉種：

(一) 亞洲棉類 地中海東部棉，印度棉以及非洲本地木棉大部屬之。

(一) 祕魯棉類 海島棉祕魯棉及埃及棉屬之，中美洲為其原產地。

(二) 陸地棉類 美洲陸地棉，波斯及中國為其原產地。

第三節 世界棉產之供求

一、外國棉產之供求

世界棉產之統計，一千九百三十三年至一千九百三十四年一年之棉產量，全世界為二七、五六二、〇〇〇包，而美國占一三、九九七、〇〇〇包，印度四、九七〇、〇〇〇包，中國二、六三七、〇〇〇包，蘇俄一、八九〇、〇〇〇包，埃及一、七八五、〇〇〇包，其他諸國所產約共佔全量十分之一而已，由此可知世界產棉之重要區矣（數字參觀第一表）。

再就萬國聯合會一九三三至一九三四一年世界棉花消費量報告，世界共消費二五、一一二、〇〇〇包，其中美國占一三、五三五、〇〇〇包，印度四、七七二、〇〇〇包，埃及一、一〇八包，其餘國家為五、六九七、〇〇〇包，是三國之消費量，已占全量之五分之四。

由以上數字觀之，產棉多之國家，其自身消費量亦大，茲將世界棉產主要國家棉情現况概述於後。

第一表
世界棉產狀況表

(一包為500磅,表內數字一千為單位)

產量(包數)千 地名		年 代					
		1929-30	1930-31	1931-32	1932-33	1933-34	1934-35
美 國	長 絨	14,825	13,932	17,096	13,002	13,047	9,731
	短 絨	1,241	986	1,067	912	950	900
	總 數	16,066	14,918	18,163	13,914	13,997	10,631
墨西哥		240	174	206	99	220	194
							(估計)

巴西	564	470	558	396	810	1,200
秘魯	266	243	226	234	270	265
阿根廷	138	150	165	152	162	160
南美洲其他諸國	66	52	39	43	51	60
印度 *	5,243	5,224	4,007	4,656	4,970	5,000
中國	2,055	2,317	1,733	2,228	2,700	2,927
日本及高麗	137	150	98	132	188	200
東印度羣島	18	18	15	13	13	15
蘇俄	1,279	1,589	1,846	1,750	1,890	1,650

波斯	73	72	110	100	100	100
伊拉克及錫蘭	4	3	1	+	+	+
小亞細亞及歐洲	143	119	131	68	103	151
埃及	1,706	1,655	1,271	991	1,715	1,560
蘇坦	127	96	188	110	131	135
英屬東非洲	131	166	182	266	252	260
英屬南非洲	14	8	3	2	3	3
英屬西非洲	35	15	5	20	20	20
非洲其他非英屬地	121	128	94	127	150	150

西印度羣島英屬地	4	4	2	2	2	2	
西印度羣島非英屬地	25	21	30	26	25	25	
澳大利亞	12	10	4	11	16	16	
世界總產量	28,467	27,602	29,077	25,340	27,788	24,724	
除美國外 世界其他 國棉產	實數	12,401	12,684	10,914	11,426	13,799	14,093
	合世界總 和%	43.6	46.0	37.5	45.1	49.6	57.0

論第十二卷一號四十七頁表

「*」政府估計 一包合400磅 「+」少於500包
 一磅約合我十二兩

美國棉情

美國農產品，除玉蜀黍而外，當推棉花。棉之輸出占出口額之首位，更挾其三千五百餘萬英畝之廣大植棉區，可植棉地達三萬萬英畝，更兼人事之努力，年產千萬包以上，占世界

野極力提倡減少棉產，更於去年成立彭海德之減產案，限制一九三四至一九三五年間不超過一千萬包，於是美國棉產將受控制矣。

第 二 表
世界棉花消費概況表

年 代	包 數 (以一千為單位)
1928-29	25,872
1929-30	25,201
1930-31	22,481
1931-32	22,319
1932-33	24,353
1933-34	25,112

總產額之半，竟據世界產棉之首位，執世界棉市之牛耳。奈以近年世界經濟衰落，棉市不振，一九二九年以後，棉花銷費數減（見第二表）更遭一九三一年之豐收，於是存棉達一千三百餘萬包之多，棉價亦跌至五分之低價，於是朝

（節錄英帝國棉產評論第十二卷一號四十九頁表）

美國之棉種，概分爲四種：短絨陸地棉、長絨陸地棉、海島棉及埃及棉是也。短絨棉約占美國棉產百分之九十二，即占世界棉產百分之六十。長絨陸地棉絨長在一又八分之一吋至一又四分之三吋之間，商業地位位於陸地短絨棉及埃及棉之間，年產約百五十萬包。海島棉則僅南開羅領拿省濱海岸產之。埃及棉乃於加州南部與亞利宗拿省產之，出產均不多。

印度棉情

印度產棉歷史最悠久，當在二千七百餘年前，當時品種本極優良，農民不知改良，固有品性，幾全失去。印度產棉主要區域，在印度西度全部，棉地僅比美國少三分之一，但因產量低，致總產量約抵美國三分之一而已。去年印棉產量報告，絨長低於八分七吋之棉產，占印棉總產量百分之六一·三，印棉改良，已經百餘年之努力，迄今品質仍無多大進展，實由優良美棉之進種，鮮適於該國環境，且以國民經濟情形，與短絨混絨毛呢用量極廣故也。

埃及棉情

埃及前以美國南北戰起，棉價騰昂，因而激起植棉，迄今顯有長足進展。原埃及耕種之

地，不過八百萬英畝，終年雨水不過八英寸，少僅一英寸，卒以政府統制得力，引進海島棉巴西棉均著特效，人民之勤奮，利用尼羅河汎水灌溉，及耕種之方法最爲集約，（一棉田中之水平無一時相差者，耕作之力可想見矣。）卒躍居世界第五棉產國，其品質之良，更駕美棉印棉而上之，每英畝平均皮花產量，高者幾及五百磅，蓋以良品種之發見，則力求推廣，加以耕種之精美，效之得當，爲自然之事也。年來更重墾植棉區，必能擴大，然以民食關係，仍不能過事減少糧食作物田土，以致影響民食耳。

蘇俄棉情

蘇俄產棉區，分爲二部：一在裏海之東，希瑪拉亞山脈之西北土耳其坦一帶；一在裏海及黑海間高加索一帶。蘇俄在戰前原爲生棉進口國，每年平均購入八四八〇〇〇包，即戰後亦年有輸入，乃以國家努力開發棉業，擬定開拓土地，并研究種種方法，以擴棉產爲五年計劃要項，棉業之執行機關，爲一特組之執行機關，「中央棉業委員會」直接對高等經濟會負責，積極推行之結果，一九二八年至一九二九年，一年產一、一七四、〇〇〇包，逐年增加，至一九三三年至一九三四年，竟達一、八九〇、〇〇〇包，一躍而爲世界棉產第四位。

以後照國家計劃委員會之計算，因本國國內需用棉額激增，所產仍不敷用，當極力採用美國與埃及棉，充分培植，務求品質與產量之增加。

二、我國棉況

以近來世界記載，我國為第三棉產國，產額約當印度一半，最多不過美國產額五分之一，少則不及十分之一。查我國可植棉之土甚廣，自北緯二十度至四十二度之間，均宜植棉，良以種棉未普遍，品種及耕作亦未盡優良，遂致進口棉值逾一萬萬兩，蓋以國民之衣被有賴於棉者十之六七，以一人每年六磅計，其不敷之鉅，當可知也。

我國棉作現狀——我國棉產向無精確之估計，茲據全國經濟委員會棉業統制委員會二十三年之報告。

民國二十三年各省棉田面積及皮棉產量估計表（根據九月三十一日以前之報告）

第三表

省 別	調查縣份	棉田面積(畝)	每畝產量(斤)	全省產量(担)
-----	------	---------	---------	---------

湖 南	湖 北	河 南	安 徽	江 蘇	山 東	河 北	山 西	陝 西
壹	六〇	一一〇	五五	六〇	一〇四	一二六	九六	六六
二、三七二、八四八	九、七七五、九〇六	八、二四二、二四七	一、九八七、七八六	一〇、〇七五、〇五二	六、〇六八、六七五	八、三四五、八八七	二、二〇九、三七七	三、四八〇、二七七
一七・三	二四・六	二三・七	一七・三	一九・三	二六・二	二六・五	二七・二	三三・五
四一九、七三三	二、四〇〇、七六四	一、八四九、四五九	三四三、五五三	一、九四八、二五一	一、五九〇、〇〇六	二、二二二、七九五	五七三、四二三	一、二六六、七二一

江 西	六二	一、〇七三、九〇三	一一·五	一三四、五六六
浙 江	六二	二、五二〇、三四五	二四·七	六二九、二四八
四 川	100	三、二〇五、八三〇	二五·五	八二八、三六三
福 建		八九、五六七	一三·〇	一一、六四四
廣 東		五二、二四二	一五·〇	七、八三六
總 計		五九、二八九、八〇二	平均二·八	一四、〇九六、二三一

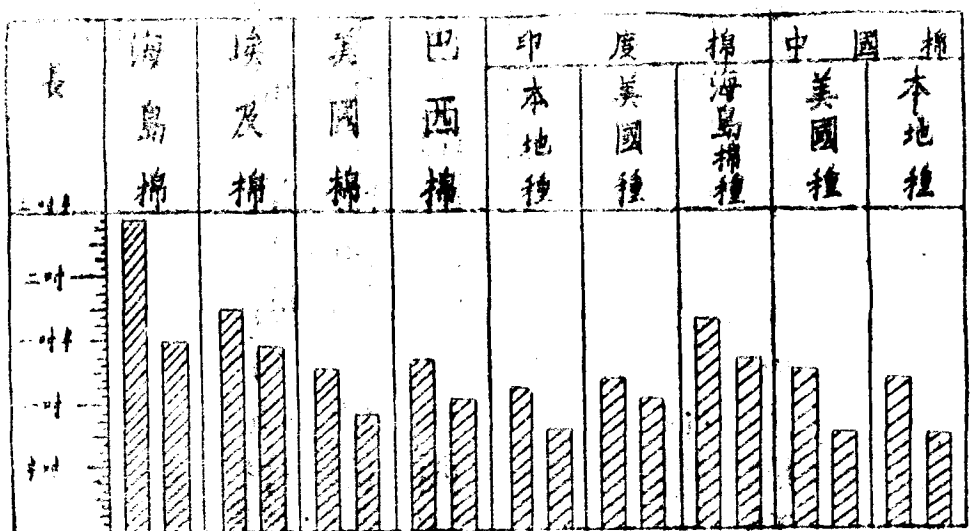
(摘錄棉產改進事業工作 二十三年總報告第七四頁表)

知每畝平均皮花產量，最高者當推陝西三三·五斤，其次山西二七·二斤，再次為河北二六·五斤，最少者為江西一二·五斤，此數與華商紗廠聯合會八年至十八年之棉產

調查，無極顯著之出入；大概而論，華北諸省之每畝平均產量，高於南方，以品質而論，據商品檢驗局之研究報告：棉之其次，以靈寶棉為第一，其絨長○·九六八英寸，鄭州棉第二，印度棉最劣，絨長○·六七英寸，此種數字雖不能代表純種，然各地普通商品等級之劣，亦可概見。但試查我國棉作育種，亦具相當成績，中棉中，如金陵大學農學院之百萬棉，中央大學之孝感光籽棉，其品質亦不惡，絨長亦達一英寸以上；美棉如金大中之愛字棉，脫字棉，品質均優，且育成優良之品種，年有進步，如金大行將推廣之愛字棉四八一號，較原有愛字棉品質，更有進步，絨長可達一又八分之二英寸。茲更將我國棉之纖維長度與其他各國作圖比較之（見第五圖）。

政府方面亦努力棉業之改進，現有棉產改進機關，為全國經濟委員會棉業統制委員

第 五 圖



會及實業部中央農業實驗所植物生產組農藝系，其他民衆組織，尙有中華棉產改進會，良以我國棉之急需，固非上下一致，莫能補救也。

各省概況（摘述二十年中國棉產改進統計會專刊）

河北省

河北產棉區域，可分爲三大部：卽西河棉區，御河棉區及北御河棉區是也。西河區：中棉以繭棉爲主，洋棉概係不純粹之美棉脫字棉；北御河區則分爲大子小子兩種，小子恐係繭棉之變種，而其收量衣分遠不如西河原種，大子棉確係美棉之退化者；南御河區則與西河略同，繭棉亦稱大宗，美棉亦不少，至棉種則多正定大棉之變種，及與繭棉之雜種耳。

山東省

棉區可分爲魯北、魯西、及魯南三大區域，或可稱爲平原舊棉區，是區產棉已久，中棉種類繁雜，大略可分粗絨、細絨、紫絨，近年輸種美棉，亦著成效，至試種美棉，魯東一帶，亦多成功，是美棉在魯頗有希望，現有主要種類，爲脫字棉及金氏棉。

河南省

河南以豫西棉產爲最盛，（豫北次之，豫東再次之，）靈寶其最著名之棉產地也，卽在是區。河南棉種甚爲複雜，可分爲洋棉及土棉兩種，洋棉有德勝棉、脫字棉、德棉，就中以脫字棉最爲較廣。土棉有白絨、黃、青、黑、紫、紅、白、小籽、黑、對、湖、花、絲、子、土、棉、紫、棉之分，中美棉種植之面積約等。

山西省

棉產以河東道屬爲最著，近年冀甯道屬以及雁南一帶，亦日見推廣，希望頗大，棉種大別之，可分爲洋棉及中種，洋棉以美棉爲主，計有脫字棉、金克司棉等十數種。

陝西省

產地分佈於關中道、渭河、涇河流域及黃河西岸等縣，以二河下游之臨潼、渭南、涇陽、高陵、三原、長安等縣產棉最多，品質亦最優，市場之陝棉，卽指此數縣所產品種。退化美種（鄉人稱爲德棉）約占總面積百分之九十八以上，新輸入美棉（鄉人稱爲德棉）爲數不多。中棉（鄉人稱曰繭棉）此爲土產棉種，爲數不過百分之一。

湖北省

產地首推江水流域，鄂西長江兩岸次之，鄂東又次之。品種大別為洋棉與中棉二類，鄂中西北各地，十之八九係種美棉，僅鄂東區全種中棉；美棉以退化綠籽棉為最多，品質較中棉稍良，中棉分白子與光籽兩種，品質最佳者當推孝感光子棉。

湖南省

棉產以洞庭湖沿岸諸縣為最，省之西南亦略產之。品種可分洋棉中棉，洋棉為退化之美棉，品質尚不及中棉，多種於洞庭湖沿岸一帶，中棉以光籽棉較佳。

江西省

贛北九江、彭澤、湖口等縣，植棉最盛，棉種俱係土棉，品質亦不佳。

安徽省

棉區多在濱長江及沿巢湖諸地，以東流合肥產量較盛。棉種有大子花、小子花、烏江棉、洋花（退化美棉）數種，品質不良，產量亦微。

江蘇省

江蘇為全國產棉最著名之區，棉田偏於東南部（即舊治滬海、蘇常兩道）。

棉產占全省總額百分之九十八，蓋以蘇省氣候土壤適宜植棉，更以歐戰發生，實業界利用時機，積極開辦紡織，提倡植棉，遂有今日之盛。以產地而論，可分（一）通海區域，在長江北岸江蘇第一棉產區域，市場名通州花，即包括南通、海門、崇明、啓東、如皋、靖江諸縣所產；（二）滬江區，位於長江南岸，主要產地為常熟、太倉、嘉定、上海、寶山、川沙、南匯、奉賢、松江、金山、青浦、閔行等處；（三）鹽墾區，為江北海門、南通、如皋、東台、鹽城、阜甯一帶。

棉種：通海區大部為黑籽棉，以通常為最多，雞脚棉則栽培較少，另有小白花為最有希望品種，花衣甚高。

滬江區大部為白籽棉，如太倉棉、浦東棉，此外常陰沙棉，為江浙兩省冠。

鹽墾區棉有二，即沙花與洋花，洋花為退化之美棉，品質不良，因美棉抗鹵力較大，故分佈甚廣。

浙江省

棉地在省之西北（與江蘇之產棉區域毗鄰）及錢塘曹娥兩江流域，自甯波沿海以北，鎮海、定海、上虞、紹興、蕭山、杭州至平湖，其間各縣皆產棉甚多，昔日姚花頗著聲譽，然近以

品種退化，品質惡劣，在市場上殊無重要地位，於是該省政府爲急求棉之改進，十七年改組省立農場，積極推廣優良品種百萬棉，更於二十三年採統制方式，以求浙省棉產之猛進焉。

四川省

產地約四五十縣，遂甯、樂至、簡陽、射洪、中江、蓬溪、金堂各縣產棉甚多，尤以遂甯所產爲最盛，洵爲川省第一大棉市，棉種多爲中棉。一爲本地所稱烏籽棉爲最佳，一爲大白棉，其他美棉多爲退化種。至中棉品質，據四川中心農場之考察，謂可當靈寶棉之長度，品質當亦不惡也，惜該省多亂，棉業不振，產量不多，現以政令漸歸劃一，棉業之進步，當亦可觀也。

第四節 棉之栽培

一、棉之氣候及土壤

甲 氣候

(一) 氣溫 棉本性喜熱，棉籽發芽卽需華氏七十度，既結鈴以至開花，須漸增至華氏表九十度，以後保持溫度平穩，晝夜溫度尤不宜相差太大，我國長江流域，除長江下游夏日多陰濕低溫外，餘多在華氏表八十度以上，且生長期達二百一二十日，至黃河流域，生長期

較短，晝夜溫度相差較高，雨量有時亦少，但無陰雨，種早熟美棉，希望極大，長江流域可種較爲長絨美棉，但下游又係二熟，且多雨，非種中棉，難以成功。

(二)雨量 棉年需雨量約二十至二十五英寸，並宜分佈均勻，雨如過多，播種時期因多雨氣溫降低，種子不發芽或霉爛，且生長期長，多致徒長，病蟲易生，中耕亦不便，則致棉質變劣，或果蒴霉爛，反之太乾，甚至枯斃，輕亦生長不良，容易落鈴。

(三)日光 爲植物生活要素，棉當不例外，且可促成棉纖維之優性，日光亦與有極大力焉。

乙 土壤

當氣候適宜，棉於尋常各種土壤均能生長，不過生長之良否有差別耳。壤土以砂質壤土及黏質壤土最宜，腐植質土及富於腐植之細砂土次之，至若砂土施肥不多，黏土排水不良，均難得優良成績。

我國長江流域爲沖積土，多砂質壤土，頗肥沃，黃河流域爲風積土，日壇土，亦肥沃，且極深厚，掘地五六尺或八尺，不能分其表土及心土者，均可植棉。

二、整地

棉地於播種之前，宜經精細之耕耙，以期土質改良，棉之生長充分。茲分別論之：

甲、秋耕 秋耕有便土壤疏鬆，保存水分及增加肥料之效，且有翻出地中害蟲卵蛹，籍霜雪以殺除之之功用，是以黏性土壤，能於秋冬農閑行耕作一次，極為有利。但細砂土壤，性本疎鬆，行之反增加肥料流失速度，更如多風，表土亦易被吹散，損失地力。至極極肥之土，行之，使肥料更增，棉株多徒長，產量亦因而損失。

乙、春耕 不缺雨水之地，秋耕後，可再行春耕，但時期宜早，最好於播種前一月即耕地，至遲亦必於前二星期行之，若雨水常缺之地，如我國北方，秋耕後，不宜再行春耕，免多失水分也。但無論曾行春耕與否，均宜行耙土，防土板結，多失水分。春間可以阻野草發生，且便利屆時播種，行耙土之時期，在祇行秋耕之地，可於秋耕後，即行耙土一次，至春則常耙，若春耕秋耕均行之土，則秋耕後，不必耙，待春耕完畢，隨即耙土，遇雨則雨後即耙之，免土板結，且便下種。

丙、耕之深淺

棉為深根作物，當以耕至六寸為佳。但表土不厚，或新墾之地，祇可漸

次加深，如一次深耕，反使表土埋沒地下，而上被心土，不利於棉之利用肥料。我國普通農家之犁，耕地不過三寸，亦可漸次行之。但耕之深度，亦以土性及耕期稍異，黏土宜深，砂土宜較淺，秋耕亦深於春耕。

丁、作畦 江浙一帶，因雨水太多，故多作畦，以利排水，種棉脊上，地較溫，能促進發芽，如雨水太少之地，宜不作畦，平植可也。

畦又分寬畦與狹畦，寬畦與普通麥畦同，脊上可種棉三五行不等，狹畦之狹者，可一畦種棉一行。畦之寬狹，以土質鬆緊及雨量而異，若雨水稍少，土質鬆，作寬畦，免雨水流失過多及減少沖洗。若土質緊，而雨水又多之地，可用狹畦，以利排水。狹畦亦有用於灌溉之棉田，以水之分佈較均勻也。

三、種植

甲、種籽之預備 種籽務取純種，普通軋花行之種籽，多混亂不堪，切勿用之。如用混種籽種植後，異品種間頗易雜交，棉之品質變劣極速，不可不力加注意也。近年棉業改良機關頗多，改良種籽不難得也。

毛籽之處理。後種之，頗稱便利。

棉籽有外具短絨者，播種不便，普通農民將種籽預爲濕潤，拌以泥灰搓後種之，頗稱便利。

乙、播種時期 棉之下種時期，以地方氣候而異，要在春霜停止後二星期，氣溫還暖時爲佳，若過早則難發芽，即發芽亦受寒而病死，過晚又有棉株生長不達充分，產量減少之虞，是皆不適，至若避免病蟲爲害，播種期亦略可伸縮，大都我國極南諸省，在清明左右，餘者多在穀雨立夏之間。

丙、播種量 播種量以土壤及種時氣溫與乎種籽發芽率而異，若砂土春冷及種籽發芽力低，則須多播種籽，反之則較少，我國陸地棉畝需用四至六斤，中棉在四斤以外。

丁、播種法 總以條播爲佳，匪特節省時間，工作亦便，我國北方多行之，惟南方江浙一帶，幾全係撒播。考美棉植科肥大，占地宜廣，中棉用地雖狹，亦需相當之空間，使其發展，撒播每易留苗過密，既妨棉生長，收量減少，工作亦且不便，此不能不改良者也。中棉條播，行距以一尺左右，株距五寸爲宜；美棉則須行距二尺左右，株距近一尺。點播法農民亦有用之者，但費工，又缺株多，殊屬難行。

播種後，如遇大雨，表土結板，苗難發生，久則閉死，故當以橫耙仔細耙之。

四、間苗與除草中耕及摘心

甲、中耕我國普通農民祇知除草，而不知中耕，尤以南方植棉，既行撒播，以鋤除草外，實不能行中耕，然二者未可偏廢。蓋中耕可保持表土疏鬆，減少蒸發，除草可免草之妨害，但中耕不宜太深，深則有傷根落花落鈴之虞。

(一)中耕時期 苗出齊後，即行中耕，此時中耕以近苗而不傷苗為有利，近苗中耕可省除草工作，第一次中耕二週後，再行第二次中耕，以後約隔十日或二週行中耕一次，有草及雨後即行之，至鈴已充分發達，即行停止中耕。

(二)中耕次數 亦以土壤情形而異，高燥地至少五次，溼潤地八至十次，一般學者，試驗結果，認為中耕次數，在合理之限度內，產量適與之成正比之增加。

乙、間苗 苗生長約達五寸許時，苗易罹病害之時間大都已去，可以行間苗，使有適宜空間發展，第一次間苗，因苗密且小，當用手拔，二星期後行第二次間苗（第二次間苗又曰定苗）定苗多不一定，大約美棉八分至一尺五寸，中棉少於一尺，五寸左左可也。

丙、摘心 我國棉農有於棉鈴大如荳時，摘去棉株頂，冀抑其生長，促進結鈴，此法爲一般習慣，利弊如何，尙無定論，難以推行，且也摘心時期過早，更爲有害，是又屬徒勞無益之事。

五、其他栽培問題

(一) 一熟制：不論中美棉，一熟制之收穫恆優於二熟制，已爲一般學者所認許，我國北方諸省，生長期短，多行一熟制，然長江流域生長期較長，多行二熟制，秋冬種麥或荳類或油菜類，於春夏種棉，行二熟制種中棉，中棉生長期較短，尙無大礙，若種生長期長之美棉，則終難得優美收穫，但以部分農民圖經濟之週轉，故仍行之，值此改良棉產，倡種美棉，於此亟應圖補救之方也。

(二) 輪栽：一地常年種棉，既於地力之利用不當，有減少產量之虞，復易引起病蟲猖獗，故不能不隔一年或數年種其他作物，後再行種棉，此中輪作，以各地作物及經濟而異，未可概論，如該地食品缺乏，即可擇生長期適於輪栽之食用作物，我國陸地棉之輪栽制尙少研究，茲概舉一般情形如左：

學農學院均有自製此類機器出售，將來如有大規模製造廠製造，俾益棉產匪淺也。

六、棉花之收穫與處理

甲、收花

(一)分置所收各次棉花 普通農民收花多混置一處，不知早中晚各次所收棉，其纖維中次多長於早次所收者，兼品種又不一致，混置之，則紡紗粗細不勻，工費貨劣，是以紡織界犧牲鉅金，購用外棉，良可惜也。

(二)收花次數 中棉開蒴後，易脫落，收花至十餘次，美棉鈴朝天，棉不易落，收花四五次，惟以各地有偷花惡習，中美棉次數增多，甚有將未全熟棉花收回者，致品質受影響。

(三)乾淨 所收花衣，務以不雜碎葉沙泥為要，免降低品級，影響售價。

(四)收花 以迅速無失，效速功大為佳。

乙、處理

(一)晒花 籽花宜晒至十分乾燥，纖維完全成熟，籽亦可久貯能用。

(二)軋花打包及售花 最好以棉農組織合作社處理之，獲利較厚，工亦省，蓋以一地

棉市與世界棉情有關，若無較大組織，善理業務之人經營之，大利難獲也。

更有進者，近年政府及各棉產改進機關，極力與紗廠聯絡，謀提高棉之品質，政府於民國二十三年十月一日公佈施行取締棉花攪水攪雜條例，夫如是棉農如有優良棉，亦可得善價而售矣。

第五節 棉之肥料與病蟲害及防除法

一、肥料

棉田如管理得宜，地力之消耗不多。蓋棉之利用部分為花衣，其他大都均可直接間接歸之於地，以保持地力。我國棉農多將棉穢作薪，籽亦售出，所施於棉田之棉肥，多以厩肥及堆肥為主，且以豆餅較棉餅效速，屢棉餅而不用，棉子反為日人購去，深為可惜。（原南方種棉，多係二熟，麥熟時即種棉，麥既離田，不能不用速效肥料之豆餅。）是以我國棉肥亟應研究改良者也。茲將棉肥分別概論之。

甲、我國現用棉肥

（一）糞草 價廉且富淡肥，故人多用之。但宜用於前期作物，收效較宏；否則直接用於

棉科，常有發熱傷根之虞。

(二) 綠肥 于初次收花或中耕停止時，種麥或豆於棉田中。翌年早春耕下為綠肥。豆科植物有增加土中淡肥及有機物之效；且土中原有肥料，亦可藉以保存；但我國北方少雨，綠肥作物，有攝取土中水分之虞，且也綠肥耕下如晚，未全腐爛即播棉種，則籽因綠肥發出之炭酸氣，而阻其發芽，是又不可不注意也。

(三) 餅類 菜子餅、豆餅、芝麻餅及棉籽餅，富於氫素。氫肥之效用，已如前述，棉餅之效用較緩，施用時當較早，用前亦以預先發酵為佳。但棉餅用於棉田，其效亦不遜於其他餅類，前東南大學已試驗之矣。

(四) 草木灰 棉摺及其草木之灰施於棉田，足以增加鉀肥；且為滅除棉病蟲之害。焚燬棉摺及雜草，亦收相當效用焉。

(五) 人造肥料 肥料之三要素為磷酸、氮質及鉀質。三者原為植物之主要肥料，土中常缺乏。人造肥料，兼有三者，又能以不同之比例配合，適於地力之補救，如以之與綠肥兼用，更可收奇效，故歐美各國多用之。我國適當之棉肥，未研究確當以前，驟然引用，實難必有其

利，且國內人造肥料工業未興，用之亦不經濟。

乙、我國棉肥之應改良 我國所用棉肥多氮肥而少磷酸，已略述如前，茲即分述各原素對棉之關係，則其中得失不難明矣。

(一) 磷酸 磷酸經多人證實，能使棉花早熟，植科增高，及多結鈴果，砂土多缺磷酸，故鈴少而小。

(二) 氮質肥料 氮質肥料有促進枝葉繁茂之效，若其施用量適當，又可使棉早熟。
(三) 鉀質肥料 能增加棉之抗銹病能力，促進稈之生長，若施用不當，反使棉生長期延長，妨棉之成熟。

由上觀之，欲圖我國棉產之改進，棉肥施用當加以改良。普通棉田除砂土外，鉀肥尚不。缺。且農民使用草木灰，更能增加鉀肥之量。至淡質肥料亦使用不少。所缺者為磷酸肥料，是不能不加意使用。含磷質多之骨灰、麩糠、磷礦石等物，惜磷肥之人工製造，國人尙未經營耳。然麩糠為農家常有之物，又畜骨灰能得之，地均當用之。

肥料之配合，以土壤之需肥情形而異，普通每畝棉田宜用堆肥七八担，（或代以三四

十斤粕或二三担乾糞）另加草灰二三担，骨粉二三十斤。

二、病蟲害及防除法

甲、棉之病害，分根、莖、葉、果、病害。

1. 棉根病害

（一）根瘤病 爲線蟲侵入棉根部結瘤，瘤之大者可一吋。根部既受害，則植科矮小，重者枯死，輕者葉變蒼黃。

防治法：（一）病甚者燬滅受害全部作物，以絕病源；（二）以穀類、豇豆及落花生與棉輪栽。

（二）根腐病 此爲黴菌致害，病在通氣不良土中，最易發生。罹病之棉，根每至全腐，植科驟然枯萎，一二日即死。

防治法：（一）秋日深耕，疎鬆土壤；（二）以穀類作物與棉行三年輪栽制。

2. 莖部病害

（一）萎枯病 亦由黴菌所致，罹病之棉，葉無故枯萎。莖與根之內部，呈深棕色，有時主

莖矮短。

防治法：

此病之黴菌深入棉之組織，防治極感困難，故祇能從選抗病棉種着手。

(二) 卒倒病 當氣溫低，棉苗生長不良時，黴菌侵害近地面之莖部，致生長停止，葉枯而死。

防治法：

選抵抗力強之品種。

3. 葉部病害

(一) 角斑病 此為細菌病侵害鈴、苞葉及葉。在葉上先生小斑，繼則擴大，成水侵狀態。傷區不過葉脈。為角形，色淡黃，終呈褐色，受害纖維極易脫落，使葉成破爛形狀。

防治法：

(一) 浸種於攝氏表七十度熱水中，十分中可殺之；(二) 選抗病種。

(二) 畸形病或捲縮病 此病原菌不明，但知與葉跳虫頗有關係，我國植棉區完全有之。罹病之株，枝幹參差，小芽叢生，節間及葉柄縮短，葉亦捲縮，全株呈毛帚狀。病株每至無鈴發生，中美棉均受害，尤以中棉為甚。印度棉則未發現此病。

防治法：

選抗病及早熟種。

4. 果部病害：

(一) 痘病 此爲黴菌侵害鈴莖或幼苗。最初鈴上現小紅或褐色點，中部凹下，既而擴大，鈴之生長被阻，內部全變色腐爛，多不開鈴。

防治法：(一) 選無病之株作種用；(二) 採二年或三年制；(三) 秋季深耕。

乙、棉之蟲害(棉蟲土名根據浙江昆蟲局李鳳蓀等著中國棉蟲一覽表)

1. 爲害棉苗之害蟲：

(一) 小地老虎 每年四代，在南京情形，過冬幼蟲自五月至六月爲最活動。日間，在作物根際地下一二寸處潛伏，晚間出土嚙幼苗之根部。幼蟲形狀與夜盜蟲幼蟲無大異，惟老熟後，前體作暗灰色，各環節有數枚小黑點，每點生毛，體長三十九浬。

防治法：(一) 用草堆誘殺。(二) 或掘根捕殺之。(三) 並可用毒餌。(中央棉產改進所擬定配法)

(二) 八字切根蟲 每年二代。第一代蛾發現於六月下旬，第二代八月下旬至九月上旬，以幼蟲態越冬。幼蟲體長三十浬，灰黃暗褐色，少帶紅狀，散有黑紋，上成八字形，嚙咬幼苗。

爲害。

防治法：

(一) 冬季深耕。(二) 用砒酸和麩皮糟醇及水餌殺之。

(三) 螻蛄

遍佈全國，每年一代，幼蟲態越冬。幼蟲及成蟲掘穴隱居，食棉根部。幼蟲長

約二十五至三十糎。體被粗毛，棕褐色，頭部圓，胸有長短翅各一對，腹部圓長，尾端有尾毛，幼蟲翅不完全。

防治法：

(一) 覓穴注以石油。(二) 埋瓦鉢作阱捕殺之。(三) 清潔田園斷其食。(四) 冬

季深耕。(五) 毒劑誘殺。

2. 妨害幼棉生長之害蟲：

(一) 棉蚜蟲 成蟲大都翅長約二糎。體形橢圓而扁。呈嫩綠色。背面部有密管，分泌甘液。蟻甚好之。每年四至八代，四五月幼棉葉部下面多見之。以口器吸植汁，葉多曲折不平，天氣冷，爲害尤甚。

防治法：

(一) 噴棉油乳劑或烟汁。(二) 可選種抵抗品種。(中央棉產改進所棉蚜蟲

試驗結果，以中大孝感長絨受害輕。)(三) 清潔園地。

3. 爲害棉葉之害蟲：

(一) 棉大捲葉蟲 浙江、湖南及華南諸省多有之。每年三四代，幼蟲態在落葉中越冬。幼蟲吐絲捲葉，夜出食葉。盡一葉復至其他，爲害極廣。幼蟲達二·五粉餘。黃綠色，頭部爲淡黑色，胸黑色，有真足三對。

防治法：(一) 清潔地園。(二) 見捲葉卽以手力壓之，以殺幼蟲。(三) 輪作。

(二) 棉葉跳蟲 體約長三糲，色淡綠，頭與前胸均淡黃色。兩翅鞘爲半透明。近翅端，具不顯著黑紋。爲害在引起棉之畸形病。

防治法：見畸形病中。

(三) 紅蜘蛛又名赤壁土蝨 各省俱有，年約十餘代，六月初集中葉反面，吸葉脈之汁，並有薄網。葉初着淡黃斑，繼則捲縮，以致脫落，乾燥氣候，發見最多。體長約半糲，色或紅或黃。足四對，無翅。幼蟲白色，初生六足，脫化後變爲八足。

防除法：(一) 焚燬受害株。(二) 保持田園清潔。

(四) 棉尖頭蚱蟻 我國各地均有之，每年一二代，成蟲體黃褐或綠色。幼蟲形如成蟲。

惟較小而無翅，色由灰白漸變黑褐。

防除法：耕耘。

(五) 棉尺蠖或各棉大造橋蟲 每年約有五代，幼蟲食棉葉為害甚大，幼蟲黃綠或淡綠色，雜以六條淡黑色之縱紋，行動時，中部隆起，首尾着地。

防除法：(一) 冬耕。(二) 以稻麥粟等輪栽。(三) 多時用手足捕之。(四) 保護有益蛙類。

(五) 保持田園清潔。

4. 為害棉作花蕾鈴果之害蟲：

(一) 紅鈴蟲 我國各地均有，損失極大，年約有二至五代。春時蛾產卵在尖端隙縫內，及孵化幼蟲後，鑽入棉鈴，毀食棉籽，並在棉籽裏或在牆壁越冬。幼蟲之底色為淡綠，玫瑰色，褐色，有條紋，長約十二糲。

防除法：(一) 棉以早熟為佳。(二) 耕耘宜勤，舉行冬耕。(三) 棉田邊種玉蜀黍以誘蟲殺之。(四) 輪栽。

(二) 棉蒴蟲 每年二代，第一代在六七月，第二代在八九月。卵產棉葉上，幼蟲初食棉

葉，後鑽入鈴內，盡食其籽及纖維。幼蟲體綠，蟲頭黃褐。

防治法：大概同於紅鈴蟲。

5. 爲害棉作根莖之害蟲

(一) 黍根芽蟲 年約有十餘代，三四月卵化爲幼蟲，食害棉根。幼蟲細圓筒形，外具堅革。色褐或黃色。

防治法 (一) 行輪栽，但以棉花不爲玉蜀黍栽棉之後作。(二) 舉行冬耕。

(二) 土蠶又名夜盜蟲 年有二代，第一回之成蟲生於六七月，第二回在八九月，四五月幼蟲於土中食幼根，迨苗出土，蟲則夜間出土食莖葉，日出後入土中。

幼蟲爲圓筒狀，頭黃褐，具廣闊之黑褐色。有背線及亞背線。

防治法：同八字切根蟲。

第六節 我國棉作育種與棉之利用

一、棉作育種 棉作育種與其他自交作物育種相似，可概分四種：進種法一也；純系選種法二也；雜交育種法三也；人工誘變法四也。茲四法中，我國棉作育種行之而有成效者，

當推進種及選種二者。

甲、進種法 進種法，所以引進他國或他地已著成效之優良品種，於本地試種數年，使之適於本地生長，而推廣之。我國金陵大學農學院現行推廣之金大愛字棉及金大脫字棉，即於民國八年自美國引進之美棉試種三四年後，所得之品種也。其他中央大學農學院之愛字棉脫字棉以及北方推廣之金字棉，隆司太棉等，亦用次法成功者也。

乙、純系選種法 行此法之先，採集大批品種品系，單株或單蒴，同種一場，於同一環境之下，以精確方法並保持各品系之純潔，經多年之比較，取其品性最優美者，繁殖之推廣之，我國棉作育種用此法而有成效者，中棉如金大農學院育成之百萬棉，中大農學院之江陰白籽棉，孝感長絨棉等，及南通農學院之南通鷄腳棉，其他育種場以此法育成之中棉亦不少。

丙、雜交法 取各具優性之品種，加以人工之交配，期各個優性，熔合於其後代，能得一理想品種，此法在我國亦多行之，但成績未著耳。

丁、人工誘變法 此為新近之術，應用 X 光或鐳光之照射，以突變棉之遺傳性，取突

變優者用之，此法尙未行於我國，國外行之於棉者，亦罕有大效，不過尙爲極有希望之一法耳。

我國棉農不知育種之重要，所用種籽極爲混雜，鮮有良種，卽或有之，亦以不諳種法，不數年，卽劣變退化，致品質惡劣，須知棉花雜交極易，已於花部構成時論之矣，中棉與美棉雜交固難，但中棉與中棉，美棉與美棉之品種間，雜交全屬可能，若同爲中棉或美棉之優劣品種混種，良種之退化，亦自然之事也。以此種之棉出售，其能得善價乎？直徒費人工耳。然苟欲得良種，圖美滿收穫，種子必須取自棉作改良機關，旣得良種，亦必加意保持其純潔，勿與他種籽混置混種，種殖之田，應竭力與他棉田相隔絕，更當請當地棉作改進機關之指導，庶幾利益可獲也。

二、棉之利用 棉之利用，爲棉產改進之最終目的，棉之種植與棉之育種，均對此有莫大關係焉。嘗考棉之全部無不可用，楮可作薪作肥料，籽可榨油，渣可作肥料，而棉花之用更廣，其影響國計民生也亦至鉅。

棉花之用途，首推棉之紡織，我國棉紡織業，前不過個人手工業，進而爲家庭手工業，手

業。工業之在今日機械發達期中，將成尾閭，盡人知之，其關係國計民生者，厥爲機械棉紡織工

我國棉紡織工業之由手工制度，進而爲機械棉紡織工廠之設立，不過四十餘年耳，清末門戶開放，印度棉紗輸入，清廷謀利權之挽回，於光緒十六年（一八九〇年）由北洋大臣李鴻章創立上海機器織布局，是爲我國機器紡織工廠之創始，惜頓遭火燬，未及開工，嗣後再爲盛宣懷主持，於光緒二十年開工，此爲我國機器工廠開工之始，幾經改組，卽爲現在之三新紗廠。

嗣後紡織工廠與年俱增，迨民國三年八月（一九一四年）歐戰勃發，素稱世界紡織霸王之英國，以應戰關係，在我國之紡織業因而停頓，我國棉紡織工業，遂乘機突飛猛進，據一九三〇年至一九三一年國聯統計年刊（第九十二表）之計載，一九一三年至一九三一年，我國紡錘由九八三、〇〇〇錠，增至三、九〇五、〇〇〇錠，其增加數，幾達前之三倍，增加之速，爲世界冠。再據大英百科全書第十四版之記載，我國棉織機自一九一三年之九、三八九架，至一九二五年增至二九、二七二架，增加數爲前之二倍有餘，增加速度，亦爲各國所不及。

但一考馬關條約訂後，承認外人在華通商口岸設立工廠，於是英、日、德、美相繼來華設立紡織廠，歐戰勃發，英、德、美諸國在華工廠均日漸衰微，惟日商隨華廠反年有激揚，民國八年至今，日商大有喧賓奪主之勢矣。（參看後表）

我國所有紗廠比較表一九三〇年（根據方顯廷著中國之棉紡織業附錄一）

	全 體	華商紗廠	日商紗廠	英商紗廠
紗 廠 實 數	127	81	43	3
紗 廠 百 分 比	100	63.78	33.86	2.36
資 本 及 公 積 金	(120) 100	(74) 44.02	(43) 51.65	(3) 4.33
紡 錘	(125) 100	(80) 56.72	(42) 39.65	(3) 3.63
織 機	(50) 100	(32) 54.68	(15) 38.83	(3) 6.49

消 棉 量	(116) 100	(71) 60.81	(42) 34.01	(3) 5.18
紗 產 額	(116) 100	(71) 61.10	(42) 33.22	(3) 5.28
織 布	(43) 100	(28) 44.83	(15) 55.17	

(右表括弧內數字係指有該統計之紗廠數目)

自去年美國收買白銀，國內金融奇窘，華廠受影響亦大，上海申新二五廠之停工，其顯例也。雖然若內部充實，又何能至此？或謂我國棉紡織工業之受阻之原因，大略有後四端：紗廠經營管理之不得法一也；國內棉產不敷用二也；華廠間無切實聯絡三也；稅捐及外商之壓迫四也。觀乎此，則圖吾國紡織業更興之道可知之也。

第十六章 稻

學名 *Oryza sativa*, L.

來歷 稻之原產地，據特康陶氏之意見，當爲亞洲之南部，以安南、印度等處均有野生之稻，我國廣東亦有野生稻，此外澳洲、非洲及南美洲皆有野生之稻發見，然尙不易斷定其爲真實之野生種；至其栽培始於何時，已無從考證。在我國據可靠之記載，則同時已有水稻之栽培，周以前雖有種種之傳說及記載，然殊不足徵也。印度栽培水稻之古，當不在我國下，有云後於中國者，恐未必然。自印度西傳至納發拉底流域，而敘利亞，而伊及，後復經阿拉伯人傳至西班牙，意大利則於十五世紀中葉方栽植之，美國則於十七世紀始有水稻，朝鮮、日本均自我國輸入，爲時蓋已甚久遠矣。

世界稻作之分佈及產量 稻在地球上分佈極廣，其栽培區域約限於北緯 45° 及南緯 30° 之間，主要出產地爲亞洲之東南部及附近島嶼，如中國、印度、日本、安南、爪哇、暹羅、朝鮮、斐列濱、台灣等處，皆爲世界產米最多之地，茲將以上諸國自1921-22至1925-26五年平均白米產量列表如下：

國 別	產 量
(百萬磅爲單位)	

中 國	另 列 詳 表
印 度	7 0 , 2 7 0
日 本	1 8 , 1 0 7
安 南	7 , 7 0 4
爪 哇	7 , 0 5 5
暹 羅	6 , 0 6 5
朝 鮮	4 , 5 5 6
斐 列 濱	2 , 7 4 4
台 灣	1 , 7 4 7

此外歐洲產米最多者，當推意大利與西班牙；非洲以法領之幾內亞與伏爾太等地及麥特加司加為最；在美洲則以北美之合衆國與南美之巴西為最；全世界每年白米產量我國除外，據美國農部年鑑之估計自1921-22至1925-26，五年間之平均為126,000,000,000磅，合我國市制1,143,072,000担。我國全國產量，據張心一氏之估計，在平常年，廣西除外，約每年產粳秈稻穀共977,347,000舊担，約合市制白米723,268,000担，諸省中以廣東、四川、湖南、江西、江蘇等為產米最富之區，茲將我國各省稻穀之面積及產量列表於下：

省 別	粳 稻		糯 稻	
	面積 (千畝)	產量 (千担)	面積 (千畝)	產量 (千担)
黑龍江	71	258	45	166
吉 林	1,285	3,337	660	1,431

遼 甯	1,559	4,018	599	1,512
熱 河	78	159	58	123
察 哈 爾	141	225	17	26
甯 夏	288	891	60	199
新 疆	1,468	3,219	208	438
甘 肅	332	885	117	320
陝 西	2,024	5,004	889	2,212
山 西	199	489	100	242
河 北	474	752	127	161

山 東	169	440	27	81
河 南	3,456	6,315	573	1,037
江 蘇	25,911	71,955	5,730	14,930
安 徽	20,730	58,843	2,491	6,332
湖 北	22,333	76,607	2,119	5,743
湖 南	24,765	101,659	1,725	6,119
江 西	28,660	83,697	3,530	9,863
四 川	41,515	132,452	4,332	12,924
雲 南	11,284	31,838	2,371	5,880

貴 州	9,129	31,599	2,795	9,047
浙 江	23,488	71,994	4,494	12,418
福 建	14,884	44,805	1,885	58,27
廣 東	49,303	141,583	3,068	7,262
總 計	283,546	873,054	38,020	104,293

據第一回廣西年鑑的統計，總數每年產量為45,334,000担云

我國產米雖多，然尚不敷本國之用，故每年尚向國外輸入大量洋米，最多之時，價值在一萬萬元以上，實為我國之一極大漏卮，以農立國自命之中華，而食糧仰給於人，豈不痛心乎？茲將民國十一年至二十二年洋米之輸入數量列表於下：

年 別	輸入數量 (單位千担)
-----	----------------

民國11年	1 9 , 1 5 6
民國12年	2 2 , 4 3 5
民國13年	1 3 , 1 9 8
民國14年	1 2 , 6 3 9
民國15年	1 8 , 5 3 7
民國16年	2 1 , 0 2 9
民國17年	1 2 , 6 5 8
民國18年	1 0 , 8 2 4
民國19年	1 9 , 8 9 3

性狀 稻爲生長於水澤或陸地之植物，雖有多年生者，然栽培種概爲一年之作物，植株高者達丈餘，係浮水而生，水漲則苗隨之而長，水落則萎之於地，而在莖節着泥處發生新根株焉。通常見者，其高度多三至五尺，根爲鬚狀根，由土面下之節發生，莖中空有節，兩節之間爲節間，在幼苗時代，節間短縮，包於葉鞘內，故不易窺見。其基部節上有芽，逐漸伸長而成蘗，蘗復分蘗，其數漸增，數之多寡，視品種而異，然易受氣候、土壤及栽培方法之影響。分蘗早者，能及時抽穗，爲有效分蘗，其過遲者則不克及時抽穗者，爲無效分蘗，至抽穗後，莖始顯露，呈綠色，亦有帶紫色或紅色者，至老熟後，則多變黃色，卽含有其他色素者，亦漸褪而不顯。葉互生於莖節之上，着生之處，組織肥厚，名爲葉節，葉之重要部，爲葉鞘與葉片，葉鞘緊裹於莖

民國20年	10,741
民國21年	22,486
民國22年	21,419

上，葉片向外伸展，在葉鞘與葉片相接之處，有一舌狀薄膜，是爲葉舌，又兩邊各有一滿被纖毛之葉耳。稻葉普通爲綠色，深淺則視種類而異，然亦有紫色或紅色者，或葉片綠而鞘呈紅色者。

稻之花序，爲圓錐花序（亦稱複總狀花序），其中爲穗軸。由此分枝，多係互生，然亦有似對生或輪生者，分枝再發小枝，小穗有柄，着生於小枝之上，每小穗基部有護穎一對，通常多短小，如鳳凰稻則護穎頗長，其色有淡黃、紅、紫、灰等，護穎之內通常僅有一花，生於短小之稃梗上，係由外穎、內穎包裹大蕊一小蕊六及鱗片二所成，然多蕊稻則一小穗中常有二個以上之大蕊。外穎上有脈五條，內穎上僅三條，穎之頂端有嘴狀突起，是爲穎尖，穎色多綠，成熟時則成淡黃、或金黃，亦作有紅、褐、紫、灰等純色，或二色相間成條紋者，或帶銹斑者，其中最常見者爲黃色，穎尖與穎同色或異色。有芒之品種，芒由穎尖處抽出，有全穗之小穗皆有芒，或祇與枝頂端之小穗有芒，而餘均無芒，芒長者達二三寸，短者僅數色，有黃、紅、褐及紫黑等，大蕊之子房內，含一胚珠，柱頭分二歧，作羽毛狀，色白或紫紅。小蕊爲花絲與藥二部所構成，藥內滿貯花粉。稻花由穗之上部先開，而漸及基部，一穗上之花，常有不開而傳粉受精者，故

在較遲之分蘗，往往在穗未出鞘時，已傳粉受精矣。稻開花時，據云係由鱗片膨漲，將內外穎逐漸分開，於是花絲伸出穎外，同時藥破裂而散出花粉，常落於自花柱頭之上。開花時間，視氣候及品種而異，通常在上午七時至下午二三時之間，溫度達 30°C 左右時，開花最盛；開花時間之長短，根據各地觀察，長短頗不一致，短者僅二三十分鐘，長者達二小時以上，蓋品種與環境頗足以影響之也。

稻爲自花受精作物，然異花受精之百分數，據在日本研究，品種之少者 0.1% 多者亦僅 0.5% ，然在爪哇則有達 10% 者。受精後，子房漸形膨大，其初內貯白色乳狀之液，是爲乳熟期，其後成糊狀，最後變成堅質之米粒。米粒未去穎者，通常稱爲穀子，或稻子，形或細長，或短而肥圓，既去穎後，稱爲糙米，蓋即植物學上之穎果，最外層爲果皮，內有種皮二重，三者癒合，不易分離。色有黃、紅、紫、灰等，內富乙種維生素及礦物質，皮經舂去後，稱爲米糠，內部爲胚乳，形長圓或短橢圓形，其上有四稜，色白或半透明，其基部之一側有胚，於碾米時多與糠同脫落，胚之同側之白色部份，爲腹白，或橫斷之中心有白色爲心白，蓋是處組織疏鬆所致。凡品質不良者，腹白較大，舂時易破碎，故不能使之極白。普通之米，多不帶有臭味，其具有香味者，

則稱香稻。

分類 稻隸於禾本科之稻屬 (*Oryza*) 通常栽培之稻，除非洲熱帶之 *O. longistata* — *minata*, *Chev*, *Roehr.* 外俱爲 *O. sativa*, L. 稻之歷史既若是之久，分佈區域復如此之廣，故栽培品種繁多，其數當以萬計，就其異同之點爲之分類。不論實用上，科學上俱爲必要。最初從事於此者，爲剛毅克氏 (*Roernicke*) 於 1885 年就胚乳之性質分栽培稻爲非糯性與糯性二大類，復按芒之有無、穀粒之大小、米粒、穎及芒之色澤而細分之。其後 1912 年，稻垣就日本之稻，根據剛氏之分類法，擴充之共得四十三變種，此分類法偏重於形態，而忽於系統上之相互關係。近來日人加藤氏及其同人分稻爲二類：——粳型稻 (*Japonica*) 及秈型稻 (*Indica*)。凡同型間之品種，雜交後能結實，二型間之品種，雜交則常產生不完全之花粉粒，往往發生不結實之現象，由血清試驗之反應，亦能將此二者分別；至于細胞學上之研究，則減數分裂後，染色體素俱爲十二，染色體形態上或有區別，則尙有待於連續之研究也。粳型與秈型稻形態上之區別如下：

區別部份	粳 型 稻	秈 型	稻
莖 葉 穀粒 養成之飯	細，穎而較低 色較綠，葉多無毛 較寬，短而肥滿 較黏	粗，易折，而較高（糯性者較軟） 色淡綠，葉多有毛 細長（占稻）或寬而較扁 黏性較差	

每型可分糯性與非糯性，糯性之米，晒至極乾，則全體呈半透明之白色；而非糯性者，則除白腹之部份外，呈半透明之白色；然糯米不極乾，與非糯性者無甚區別，市上所售之陰元，即不變之糯米，不適於釀酒，其價值較低。吾國所產糯稻，屬於粳型者較多，故常以糯之粒形為肥圓，實則秈型之糯，固有長細者，糯性米煮後所成之飯，黏性較非糯性者為強，以碘酒試之，非糯性之米呈藍色，以其含有澱粉也；糯性者呈紅褐色，為不含澱粉之證據。據化學家云，其中所含者，多糊精與麥芽糖。

稻在栽培上之分類，就其與水之關係，可分為陸稻與水稻。陸稻栽培，與麥類同，田中不

需積水，不過生長時期宜有多量雨水，否則生長不良。水稻必須田中積水，而按積水之深淺，可分爲普通水稻與深水稻。又水稻之能耐水分中含有較多之鹽份者，稱鹽水稻。

又按栽培及成熟時期之早晚，可分爲早、中、晚三種，然此名稱在我國甚爲混淆，在廣東以春栽夏收者爲早造，夏栽秋收者爲晚造，晚造生長時期不定，必較長於早稻也。江浙等處，以四月上中旬播種，七月收穫者爲早稻，四月下旬五月上旬播種，十月中下旬收穫者爲晚稻，在二者之間者爲中稻。然早稻區域，往往以收穫較早之早稻爲早稻，收穫較遲之早稻爲遲稻或晚稻。又常稱粳型之非糯性稻爲晚稻，中部丘陵區域栽培於灌溉不便之處，概爲早熟種，稱曰早稻，其種于灌溉便利之處，生長期較長者，卽爲晚稻。據原頌周氏之意見，此等名目每易混淆，不如以春播者爲早稻，秋種者爲晚稻，而成熟之速遲則另分爲早熟、中熟、遲熟三種。凡自栽秧至成熟不過百日者爲早熟，百日以上至百二十日者爲中熟，在百二十日以上者爲遲熟，如此分法，頗爲適當。

稻之品種，在我國爲數極多，然同種異名，或異種同名，在所不免，其中亦不乏優良之品種，惜迄今尙無有系統之研究與記載也。

稻作所需之氣候及土壤，稻本產於熱帶，故需高溫及充分之水份，且須有相當之生長期，其發芽溫度最低為攝氏十度，最適為三十度左右，最高為四十度，在最適之溫度，發芽齊整而迅速，過或不及則發芽緩而不齊，超過最低及最高限度時，則不易發芽。在生長期間，溫度宜在二十至三十度之間，溫度低則生長不良，易受病害，而收穫量減少，溫度增高達四十四度，若水份能充分供給，則亦不致發生不良影響。在生育旺盛時期，高溫與充分之日光，實為必要，以可促進稻株之分蘖而增進收量也。不獨日間之溫度宜高，即晚間之溫度亦不宜低，至成熟時期，則溫度不宜過高，否則米之品質不佳。早稻在七月成熟者，此時溫度高，使之急熟，故風味較劣。

稻作須多量之水，故宜於雨量豐沛之處，我國產稻區域每年雨量均達一〇〇〇公厘以上，最多者如廣東達一、一〇〇公厘，然如灌溉便利之地，則雨量雖少，亦可栽培。關於雨量，不獨常年平均量須高，且宜分佈均勻。雨量之分佈，極可影響水稻品種之選擇，如我國之閩西、浙之西南部、贛北及湘東一帶，雨量六月為最高，至七月而驟減，故該處多栽早稻，如若植晚稻，則非在灌溉便利之處不可。若粵之廣州、汕頭、桂之南甯等處，因高雨期延至九月，故適於二熟。

稻之栽培。

日光宜充足，生長時期最忌連日陰雨，不惟使稻莖稈柔弱，易受病害、風害，同時且溫度降低，致分蘖力減少，而產量大減。開花時降雨，則阻礙受精。

稻抽穗後，不宜有大風，以開花時大風，則損花之器官，致不能受精結實而多秕；成熟時期大風，使植科倒伏或使子實脫落，而減少收量，亦有因風磨損穎部，致病菌侵入，而穀粒上滿生斑點者。

稻除砂土外，皆可栽培，而水稻以粘質壤土為最佳，凡粘土不宜於他種作物者，若有水灌溉，宜利用之以栽培水稻，其他植質壤土，砂質壤土均可栽培。惟栽植水稻之土壤，心土必須堅實而不易滲漏水分，否則不獨養料之損失過甚，且灌溉費工甚不經濟，若係腐植質土壤，則宜多施磷鉀，或鈣等肥料。

栽培方法

品種之選擇 因氣候土壤之不同，栽培者宜先選擇適於當地環境之品種，各地農夫經多時之經驗，所栽培之品種，雖未盡為最相宜之品種，然決不至於為極不相宜之品種，故

引入新品種時，務宜先行試栽，不可冒昧。稻品種有較能耐乾者，故灌溉水常有不繼之虞者，宜植之。耐肥之品種，宜於肥地及經濟較富裕能多施肥者。能耐鹽者，宜於海水浸入之地。耐深水者，宜於低窪之處。多鳥雀為害之處，則以有芒之品種為佳。暴風常襲之處，則當擇莖之強韌與粒不易脫落之品種。其他病蟲害繁多之區，則選能抵抗或避免之品種。凡此種種，俱宜加以注意。

種子 作種子用之稻，最好另行栽植於種子區，區之大小視所需之種子而定。種子區宜擇雜草少，無病蟲害發生，土壤肥沃適中之地，能與普通之田地相隔離，則愈佳。區中種子來源，或向試驗場得來之原種，或係自行就優良品種之田內選來。選時宜在稻株生長強健，而不染病害蟲害之田內，見植株高適度，分蘖多，穗上子粒多而成熟適度者，拔取之。凡所選之穗，其植株與穗之形色務宜一致，選穗之數，則視種子區之大小而定，選得之穗，即宜使之充分乾燥，切勿堆置以致種子發熱。乾燥後，謹慎脫粒，妥為收藏，次年即以之植於種子區。

種子區栽培上，宜注意施肥除草，及病蟲害之防除。臨收穫時，在區內拔選若干穗，作來年種子區之種子，而餘作普通田之種子。收穫時，宜注意種子成熟是否適度，收穫後對於一

切處理，如乾燥、脫粒等工作，勿使種子發熱及與他種種子混雜。貯藏時宜注意乾燥通風，溫度勿使過高，變化過甚，又宜嚴防害蟲之侵入。

種子在播種之前，有行選粒者，選粒之法，有用風選，或用水選，亦有行鹽水選者，其目的為淘汰成熟不充分之粒，於是充實之粒，發芽與成苗均佳，而產量亦可得相當之增加。故為簡便起見，用風車風選可也。若行鹽水選，糯性者液之比重為 1.08 ，非糯性者比重 1.09 。或就種子中選充實之粒若干，投入清水中，此時種子橫臥器底，於是逐漸加入食鹽或滷汁，至粒一端漸浮起，而與器底成二十二度內外之角度，即為適當之濃度。

直播與移植 栽培陸稻皆行直播，栽培水稻，則多行移植，然亦有行直播者。直播之利在省工，然在冬季栽培作物之區域，則礙難實行。以直播早則四月上旬遲至五月上旬，必須播種，此時冬作尚未收穫，故欲行直播，則土地少一次之利用，又行直播時，幼苗時代管理較為困難，移植則適與直播相反，其最大之缺點，為太費人工，茲先述移植法如下：

浸種 浸種者，乃將種子浸於水中，使其飽吸水分，而易於發芽，浸種以竹器、麻袋、草包之屬，裝入種子，器容量不宜過大，因容量大則種子多，浸時種子因呼吸作用而發熱，則在其

中部者溫度高，苟不常攪拌之，則種子發芽不齊，故最大之器，以容二三斗爲限，種子裝入約七八分而至不可充滿，浸在清潔之池塘或河流，均可行之，使器懸於水下，一二尺之間，不可浮於水面，受日光曝曬，如是經過相當日期，種子吸飽水分，即可取出，容器較大之時，最好日行攪拌一次，使種子受溫度與水分內外均勻；在天氣寒冷之時，亦有日間自水中取出，而晚間浸入者。種子亦可在缸盛桶貯水浸種，惟每日須換水一次，浸種之時間，視溫度而異，溫度高則水分之滲透速，在 20°C 左右，三四日即可。溫度低時，有達一星期以上者。有時在同一溫度，因品種而時間有長短者，在日本所謂稻作增收栽培，有用長短浸種者，在播種數月即行浸種，其效果尙難斷定。

催芽 浸種後若天氣溫暖，種子即可播諸苗田，然若當時溫度尙低，則須行催芽，使種子之幼芽萌發，而後播種，如此可減短種子曝露之日期，而減少鳥雀之害，催芽之法，將已浸透之種子，直接或先攤於席上略曝，然後置於竹筐或草袋內，四周圍以稻草，其上亦蓋以稻草，日間曝於向陽之處，晚間或天陰之日，置於灶下暖處，每日洒以溫水，并攪拌一次，使溫度均而發芽齊。

苗田整理 秧田宜選管理方便，灌溉排水便利，四周無蔭蔽不受人畜踐踏之處，秧田冬季不宜栽培作物，宜行冬耕，至播種前修理田埂，勿使漏水，復行耕鋤，不必過深，土塊耙之令細，前作殘株未腐爛者除去之，施入基肥所用肥料，以速效者為上，人糞尿，剉細之油粕，及硫酸銨均可，若能加磷肥及鉀肥則更佳，亦有踏入綠肥者。施肥之量，則視土壤之肥瘠而定，切忌過多，致苗生長過度而致柔弱。在我國尚無適當之苗田用肥試驗，各地農人皆憑先人傳說或自身經驗而定施肥之多寡，下列二例係取材于日籍，以供參攷而已，每一市方步所施肥量如下表：

人糞尿	1.8市升	或	人糞尿	3.6—3.0市升
硫酸銨	1.7市兩		過磷酸鈣	0.9市升
菜子粕	2.4市兩		木灰	2.4—3.0市兩
過磷酸鈣	2.4市兩			
藁 灰	1.8市升			

施肥後經一二日，肥料被土壤吸收後，灌入適量水，耙之使平，不可使高窪不等，致以後

灌水不勻，然後放水令田面略乾，（令其自乾，則養分可免流失，）以備播種，亦有先灌水而後施肥平地者。

苗田形式，爲管理方便計，宜將全田分成幅四尺之長條，條與條之間，留一尺半或二尺之通路，此種秧田，日人名爲短冊形，螟害猖獗之處，爲刮取卵塊起見，尤宜採用。

苗田面積，視本田之面積及需苗之數而定，本田一市畝，約需苗田二市方步至三市方步。

苗田播種 播種之期，視各地氣候而異，揚子江流域，早稻以四月上旬至中旬，晚稻四月下旬至五月中旬，北方在四月下旬至五月上旬。

閩粵及桂諸省之南部，暖地早稻二月下旬至三月上旬，遲者至三月中旬，其北部較冷之地，則自三月中旬至四月上旬，晚稻則皆在五月上旬至下旬間播種，然亦有遲至六月者。

播種之量，視需苗之量而定，苗之多寡，則視品種，本田之肥瘠及用何種秧苗而定。凡分蘗強之品種，種子小之品種，則需種子少；本田肥者需種子少，否則種子宜多。普用鎗秧者，較普通秧爲多，普通每市畝用種六十七市升，視田畝而增減之可也。播種用撒播法播時，若苗

田過于乾燥，則宜先略灌水使潤濕，不必有多量積水，無風之日，于下午三時後，施行播種，播時宜均勻，過厚過薄俱非所宜，每方步播五合左右爲適宜之量，播畢隨即蓋灰，使不致受日光之焦灼及鳥雀之啄食，經一日後，灌水半寸許，以後日間排水，使受光熱，夜間灌水以保溫。在早播育苗時期，溫度較低，多行是法；若在晚苗時期，氣溫已高，便無需每日灌排，然亦有日間灌夜間排去者。至苗高寸餘，便可停止排水，使田中積水寸許，亦有于播種時，灌水深寸餘，撒入種子，聽其生長，如是可免灌排之勞，然對氣溫低時，似不相宜。

苗漸伸長後，宜注意灌漑，勿使乾燥，然水不可太深，致苗柔弱，又當常巡視田間，遇有病害、蟲害發生，則當即行驅除，有雜草拔去之，如非因病而苗現萎黃，則當研其原因而施治，如因酸過度則加石灰，氮肥料不足，則施速效性補肥，如人糞尿等。若天氣突變狂風，暴雨將至，最好急將水田灌滿，僅露苗尖，可免苗之受損。苗在苗田經三十至四十日或五十日，苗高尺許，便可移植于於本田。

由上方法所育成之苗，曰普通秧，在我國各地多用之。此外尚有旱秧、鏟秧。旱秧播種一似普通秧，惟發芽後即將水排去，以後非土壤極乾不再加水，歷五十日而移植。鏟秧廣東有

之，其苗田作成三四尺之低畦，畦間留一通路，播種于畦，其秧較大秧多二三倍，播後二十餘日，苗高數寸，即行移植。移植之前，先後田水令土略乾而韌，于是以鏟蘸水將秧連土，一同鏟起，運往本田，引臂插植，亦有當鏟苗之前，將油粕、骨粉等肥料，撒入苗間，故鏟起後，苗與肥料一同插植。旱秧手續較簡，管理方便。鏟秧苗田期短，故可遲播，春寒之地頗可採用。對於產量三者中，究以何種秧苗為高，則尙適當試驗也。

本田 稻田在冬季有因特種原因而長期積水者，或栽培冬作，或種綠肥，亦有任其休閒者。休閒之田最好冬耕，至春季則宜復耕；栽植綠肥之田，宜于開花時耕之，綠肥生長茂盛者，可刈而分施于他田，然後耕之，耕後灌適量之水，使其腐爛，若有冬季作物者，則須待作物收穫，始可耕田種植。稻田深耕，可使稻之生長較良，然深耕費工，經濟上常不合算，故普通深僅四五寸，最深六七寸足矣。耕時有行乾耕者，有行帶水耕者，乾耕者宜于高田，而土壤較為輕鬆者。低窪之田，黏重之土，祇有水耕，耕後宜行細耙，其目的在割裂殘株，擊碎土塊，精細者，耙後復耙，使土細而地平。若栽二熟稻者，第一熟收後，常用輓耙，蓋可擊碎殘株，而同時又可攪動土壤，整地最後手續為平田，若田小者，以丁字形木棒橫推于田面，田畝較大者，用板或

門使牛曳之行于田內，然亦有耕後即帶水以人力用四齒耙將土推平，便行插秧者。

栽秧 本田整地既畢，即可插秧，插秧之前，須先取秧，若係普通秧，先將田面灌水使土壤鬆軟，於是以指按苗之基部，輕輕拔起，雙手可同時工作，拔時遇有稗草即去之，拔至盈握，則洗去泥土，整其根部使齊，乃束之成把，運至本田。如爲旱秧，則宜先令田面乾燥適度，庶拔時苗秧隨手而起，擊落附着之泥，細成小束即可。至于鏟秧之起法，則已見前述。在天氣炎熱，或秧苗過大時，爲可減少葉面蒸發，常有截去上部苗葉者。

秧苗運至本田後，便宜開始插植，插秧方式，可分爲正方、長方及三角諸形，三角形雖可多插株數，然手續較煩，故在我國尙屬罕見，最普通者爲長方形。插秧時宜整齊，農夫之精于此者，不藉繩尺，行列自然整齊，然僅少數人能之耳。故爲欲求整齊，可直引壹繩，循繩插植，亦有用刻有一定距離之木尺。插時宜從田之縱端開始，兩足站定，勿亂動，左手握苗，右手插植，一排五穴，密植者六穴，用繩者，就繩傍插植第一穴，一排既畢，足後退一步，而插第一排，插時穴間之距離，視氣候之寒暖，土壤之肥瘠，及品種分蘗力之強弱而增減。凡寒冷之氣候，貧瘠之土壤，或分蘗弱之品種，則距離宜近，大概寬者八寸至一尺，密者五六寸，至于栽嵌作（詳

見？頁）者，則行間（即排與排之間）宜略寬，以備插入第二作，約一尺二寸左右，每穴株數，通常約五六株，至多者十株，分蘖盛之品種，或植于肥地，有穴僅植一二株。蓋穴之株數與距離密切相關，各地宜有相當試驗，始可決定之。至於插秧之深淺，以一寸上下為適當，過淺苗易浮起，過深則根之發育緩。

施肥 欲稻作產量增加，肥料乃重要因子之一，然肥料常受氣候、品種、土壤與栽培之影響，故施何種肥料及施用若干量，始得最大之效果，實非一簡單之問題，欲得確實答覆，必須就該地該品種行數年之田間試驗，乃可決定，然此在今日之我國尚難辦到。然吾人可就有之試驗結果，及現行各種施肥方法，而略知其梗概。

稻所含三要素之成分，據日本吉川氏之平均，糙米 25.5% 市斤，稈 12.5% 市斤，含氮 1.5% 市斤，磷酸 0.5% 市斤，養化鉀 0.5% 市斤，由此可見稻作最需要之肥料為氮，鉀次之，磷最少。其比為 $10:3:1$ 。據我國土壤之分析，大概含鉀較多，磷次之，氮最少。故水稻施肥，以氮質肥料為主，而副以磷及鉀素肥料。天然肥料富於氮素者，如人糞尿、既肥、蠶沙、豆粕、棉子餅、花生粕、芸苔粕、芝麻粕，皆為我國農人所常用，此外桐實粕、茶子粕、桐子粕，在出產之處，多用

之者，惟含氮之成分，不及前數者之高。毛羽、頭髮雖含氮，而分解極緩，然常有有用之而著效者，乃非毛羽本身，而為雜其中之垢屑，至魚蝦之屬，惟沿海之地方有用之者。

施用磷肥，僅浙江東南部暨閩粵等處有之。普通多用骨灰和糞，於插秧時根蘸而植之，亦有施缸片（沉澱於貯人糞尿之缺內四周者）於前作之金花菜而耕入土中作綠肥。鉀肥之最普通者，為草木灰，其中不但含有鉀素，其中尚存多量之鈣。

人造肥料，氮質以硫酸銨及尿素，功效較佳；硝酸鈉有時反呈有害作用，其原因有謂係硝酸在空氣不流通之處，由還原作用發生亞硝酸所致。磷質肥料，則以過磷酸鈣見效較速，鉀質肥料則可用硫酸鉀。

有機物雖非肥料，然對於土壤中種種作用，俱有極大關係，故水稻田內，不可或缺。欲增加有機物，莫善於栽培綠肥作物，冬季綠肥作物，屬豆科者為金花菜（或稱苜蓿），宜於排水較佳之田，紫雲英宜於較低濕之田，蠶豆、料豌豆、巢菜（翹搖或苕子）均是我國農人常用之綠肥。非豆科者有大麥、燕麥與黑麥，後二者在我國尚鮮用。此外雜草、水草、樹葉、堆肥、塘泥，不但供給有機物，且尚有相當養料，間接肥料於必要時，在我國常施者為石灰、石膏及綠

攀。

施用肥料作基肥者，宜在整地時加入，速效性與遲效性肥料宜兼施，以速效可即時供秧苗吸收，而遲效者可逐漸分解而供吸收，至基肥吸收將近，或因雨水過多而流失，則宜施補肥。補肥宜用速效性者。氮素肥料最易流失，故常分次施用之。水稻吸收氮與鉀質肥料最旺盛時期，多在插植後六至八週之間，磷酸肥料略遲一二週，故施補肥，宜在六至八週之間，過遲則不及矣。

油粕類肥料剉碎後乾施可也，人糞尿則多作液肥施用之。為基肥者宜濃厚，作補肥時則宜先將田中積水排去，然後施之，經一二日後，肥料經土壤吸收，再行灌水。惟以排水灌水頗費人工，故亦有不排者。人糞尿以腐熟者為佳，不獨易於被作物吸收，且農人衛生上亦極重要，以病菌及寄生蟲卵經腐熟則皆死滅也。

施肥之適當施用量，宜視氣候、土壤、品種、肥料種類，加以試驗，方可決定，無定式可以普通應用。我國普通用油粕者，約每畝 20—30 斤；用人糞尿者，每畝約十担至二十担。然糞尿濃厚無一定之標準也。施塘泥每畝約四五十担或較多，蓋我國農人用肥料，不盡據於其經

驗，是爲最適，往往困於經濟而不能多施。在日本以畝收糙米三担爲標準，三要素之適量爲畝氮 4.01 公斤，磷酸或加里 3.01 公斤。其氮對磷酸及加里之比約爲 1.3 。若欲增高收量，則宜增加磷酸與加里，使其比爲 1.2 至 1.3 云。故欲增收五六担，則每畝之量爲氮 1.0 公斤，磷酸或加里 0.8 公斤，然吾人須知品種耐肥力相差甚大，若非耐肥之品種，而加大量肥料，則稻株倒伏，而蒙大損失，不可不慎也。

灌溉 栽培水稻，在生長期中，田內常宜有積水，故雨量不足，便須灌溉。灌溉不惟供給水份，且水中尚含有多量養份，可供水稻吸收。全生長期中，灌溉水量之多寡，視氣候、土壤、品種而異，稻田中水份之消耗，不外乎葉面蒸發，水面蒸發，及地下滲漏，據廣東中山大學南路稻作育種場之試驗結果，移植後十二週之間，早造稻共耗水量 67.5 公厘，由於葉面蒸發者 33.5 公厘，晚造稻共耗水量 60.5 公厘，由於葉面蒸發者 31.5 公厘。由此可見多數水分之消耗，對稻作無何利益。然吾人灌水之目的，則因爲供葉面蒸發也。葉面蒸發最盛時期，爲孕穗前後，故此時不宜斷水，否則收量大減。

灌溉之水，不論江河湖池之水俱可用，冷泉及井水溫度較低，最好作溝，使水迂迴入田，

俾觸空氣日光而溫度略升，灌冷水之田，產量常低，含鹽份達 $\frac{1}{10}$ 以上之水不適灌溉。灌溉用具，在我國最普通者，爲龍骨車以人力、畜力、風力，或發動機轉動之，河流湍急之處可利用筒車，以竹與木作巨輪，輪周斜縛多數竹筒，用架支輪於流水之上，使之豎立，筒底逆水，於是水激輪動，諸筒絡繹，水上升，在相當地點承之以槽，筒水傾於槽中，引之灌田，近來各地仿造離心力戽水機，以內燃發動機或電動機轉動，効力頗大，惜價格昂貴，故應用尙未能普遍也。

稻田灌溉，自插秧起至糊熟，田中常宜保二三寸之水，欲深可至四五寸，過深則不宜。又有行攔田者，於秧苗恢復生機後，或略較遲，將田水盡行排乾，使土壤受日曝曬，變白色，起龜裂，然後灌水，亦有排水後用鋤鬆土，令曝乾而後加水，據云如此則產量可增，雖有種種理由可以解釋之，然不攔之田，產量較高者，比比皆是，故非有相當試驗，殊難斷言其功效也。大概土壤種類，或肥料之種類，與此有關，黏重之土，恐不能行此法也。稻至糊熟期，田中積水可以排去，以成熟期需水有限，且可使土面乾燥，以便收穫。

耘田 耘田之主要目的在於除草，移植後，俟苗已恢復，即可行第一次。耘時田水宜淺，

耘田之法，各地不同，有匍匐泥中，以手除草及鬆土，辛苦萬狀，有手扶小竹，以足抹草踏入泥中，最好用耘盪，盪以木製，板下有多數鉄釘，上接長竹柄。用時以手往復推動，於稻之行株間，殲除雜草，其效甚著，又有大盪，製造較大，功用則同，耘田時見稗雜生於苗間，則拔去之，稗葉色較綠，無葉耳，且其處無纖毛，甚易分辨。耘田三次，至孕穗前，便可停止。水稻田中雜草稗子之外，常見者有蓼、三稜草、田字草等，後二者爲頑性草，宜於冬季深耕去其宿根，始可除之。

收穫 稻插秧後，早熟種經七八十日即可收穫，遲熟種則須一百三四十日方始成熟，凡穀粒黃熟，去殼視之，皮之綠色已褪去，乃可收穫之徵。易於落粒之品種，務宜從速收穫，收穫用鎌，或有鋸齒之鎌，將稻就基部刈下，刈後有即在田內脫粒，或曝於田內，經二三日後，捆運回家，在場地上堆成方或圓形之垛，於閑暇之時，取出脫粒。

脫粒之器，南方常用者爲稻桶，係一木桶，內面貼壁懸一竹柵，脫粒者取稻一束，就其上打擊，則粒落桶中，亦可用連耩就場上打落子粒，或用碌碡使牲畜曳之，碾壓於稻上，而使子粒脫落，惟後二法混入泥沙較多耳。近市上有人力打稻機發售，若能再加以改善，廉其價格，則必可普及於農家也，脫粒後之穀，經篩或風颺過後，薄攤於日光下曝之，經二三日，復以風

車扇去稃秕，即可入倉箱，或囤而貯藏之，貯藏之處，宜乾燥、通氣，又當注意預防蟲害之發生。我國稻之收穫量，據張心一氏之估計：全國平均粳秈稻每舊畝爲稻子 300 舊斤（等於每市畝 330 市斤），糯稻 275 舊斤，等於每市畝 302 市斤。後者之產量似若過低。世界稻產量最高者，當推西班牙，平均每英畝產白米 3,270 磅（等於每市畝 480.5 市斤，合稻子 1.01 市斤），在我國畝產七八百斤，雖屬屢見，然全國之平均量，則遠不如人也。

直播法 直播之法，可分爲乾地直播與濕地直播，乾地直播宜於排水易、土壤鬆之田，早春將地耕耙一週，至播種前復行細耙，播種法撒播、條播、或點播均可，而以條播爲最佳，條播可用耨車或新式條播器，行距七八寸，每市畝播種量 10—12 市升。播種後若非土壤過乾，無須灌水，惟須注意雜草之發生，經一星期或十餘日，幼苗出土，至苗高四五寸，便可灌水，以後管理一似移植者。黏重之土及低窪之地，則行濕地直播，於整理過之積水田，將種子撒播，或行繩而條播。

輪作 在我國栽培水稻嚴格言之，實行輪栽者，大都連作，不過有於秋季稻收後栽培冬季作物，茲將水稻栽培制及其前後作物略述之。

我國栽培水稻，凡在七八月雨量驟減而灌溉不便之區，多栽一熟早熟稻，四月上旬播種，五月上中旬移植，七八月收穫。在冬季栽培冬作之稻區，如江蘇南部，則栽一熟晚熟稻，五月播種，六月移植，十月至十一月間收穫。在長江中部則多栽一熟中熟稻，四月下旬播種，五月下旬移植，八九月收穫。在粵桂之南部，雨水充足，可繼續至九月十月者，則行二熟制，早造二三月播種，三四月移植，十一月收穫，間乎一熟稻二熟稻之間者有嵌作二熟稻，湘贛浙閩粵諸均有之，早熟稻四月上旬播種，五月移植，七月收穫。栽早熟稻時，行間特寬一月之內，復於其間嵌插晚熟稻，早稻收穫後，田中任晚稻生長，晚熟稻四月下旬播種，五月移植，十月收穫。

關於各種栽培制之前後作物刊表如下：

稻作栽培制	前作物	後作物
一熟早熟稻	綠肥，早熟大麥或藍葦	玉蜀黍，大豆，粟，甘薯，蕎麥，蔬菜*

一 熟 中 熟 稻	大麥,早熟小麥,蠶蠶, 或蠶豆,綠肥	蕎麥,蔬菜,*
一 熟 晚 熟 稻	大麥,小麥,蠶蠶,油菜, 蠶豆,綠肥,(於稻收穫前播種)	即 前 作 物
二 熟 稻	綠肥	—
拔 作 稻	綠肥	—

*後作物收穫後可再種前作物。

與水稻可行輪栽之作物,須視稻田之土質及排水情形如何,凡土質不十分黏重而排水方便之田,可種玉蜀黍、大豆、棉、菸草等旱地作物。土質黏重或排水不便之地,則惟有與荸薺、蓮、芋、茨菇、蓆地等作物輪作。

森林篇目錄

第一編 通論

第一章 森林利益

第二章 森林分類

第三章 中國森林帶

第四章 中國森林之分佈

第五章 中國造林主要樹種

第六章 育苗方法摘要

第一節

苗圃之種數

第二節

苗圃之選定

第三節

苗圃之整地

第四節

苗圃之區劃

第五節

播種與施肥

第六節

苗木之移植

第七節

苗圃之保護

第八節

種子

第七章

造林方法摘要

第一節

天然造林法

第二節

人工造林法

第八章 森林撫育及保護方法摘要

第一節 森林撫育

第二節 森林保護

第二編 各 論

第九章 針葉樹類

- (一) 杉木 (二) 柳杉 (三) 馬尾松 (四) 油松 (五) 白皮松 (六) 海松 (七) 落葉松 (八) 紅杉 (九) 魚鱗松 (十) 雲杉 (十一) 白木樹 (十二) 側柏 (十三) 圓柏 (十四) 銀杏

第十章 闊葉樹類

- (一) 櫟樹 (二) 柞樹 (三) 苦櫨 (四) 青岡櫟 (五) 板栗 (六) 毛白楊 (七)

- 南京白楊 (八) 青楊 (九) 胡桃 (十) 胡桃楸 (十一) 楓楊 (十二) 白樺 (十三) 白榆 (十四) 櫟樹 (十五) 樟樹 (十六) 楠 (十七) 槐 (十八) 黃檀 (十九) 漆樹 (二十) 桐 (二十一) 楸 (二十二) 油桐 (二十三) 烏桕 (二十四) 榕樹 (二十五) 三角楓

第十一章 竹類

- (一) 苦竹 (二) 淡竹 (三) 茅竹

第十二章

- (一) 椰子 (二) 檳榔 (三) 棕櫚

森 林 篇

凌道揚

第一編 通 論

多數樹木叢生於地面之上，謂之森林，其樹木稱之爲林木，土地稱之爲林地。換言之，森林者，乃林木與林地之總稱也。太古之時，陸地全部，多爲森林所占領，其時人口稀少，未開森林利用之途，天然賦與之林產物，聽人自由採取，一無價值，其利用方法，適與現在相反，僅採取樹實樹脂及少許狩獵而已。厥後人口日增，食物缺乏，農業因之進步，而此際之森林，反爲農業之障礙物；於是烈山澤而焚之，開拓爲牧場或爲田地，力謀農業之發達，故森林區域，日益縮小，此自然之趨勢也。然濫伐濫墾，旦夕而爲之，不僅蠶食森林之區域，且足荒廢其地力，故採取木材，漸感困難，終不免有缺乏之虞。加以人類進化，木材之需要，漸次增加，遂致深山幽谷，亦聞丁丁之音，年遠代移，不但木材不濟，甚且水旱頻仍，至是而人類漸漸覺悟，知森林

之不可任其荒廢也，於是禁止採伐，限制開墾，設定森林保護制度及獎勵造林規約，而森林事業勃焉而興，徵之東西各國，如出一轍者也。

我國凡百事業，件件落伍，森林事業，何能獨善？試觀全境除邊陲深山外，濯濯童山，處處可見，非特坐棄地利，亦且有礙安甯，以致水旱時聞，民敝國艱，若不急起直追，實行復興林業之政策，將何以救來日，而謀國祚之緜延耶？望全國同胞為國家計，為子孫計，共同奮起，努力造林，則百年之後，國民之生計得以充實，而水旱災患亦得減少矣。但森林事業，非尋常種樹可比，經營者應稍具林業常識，然後易得良果。謹將簡單常識，依次略述，以備愛護林業者之參考，其中掛漏謬誤，在所不免，希海內森林家指正為幸。

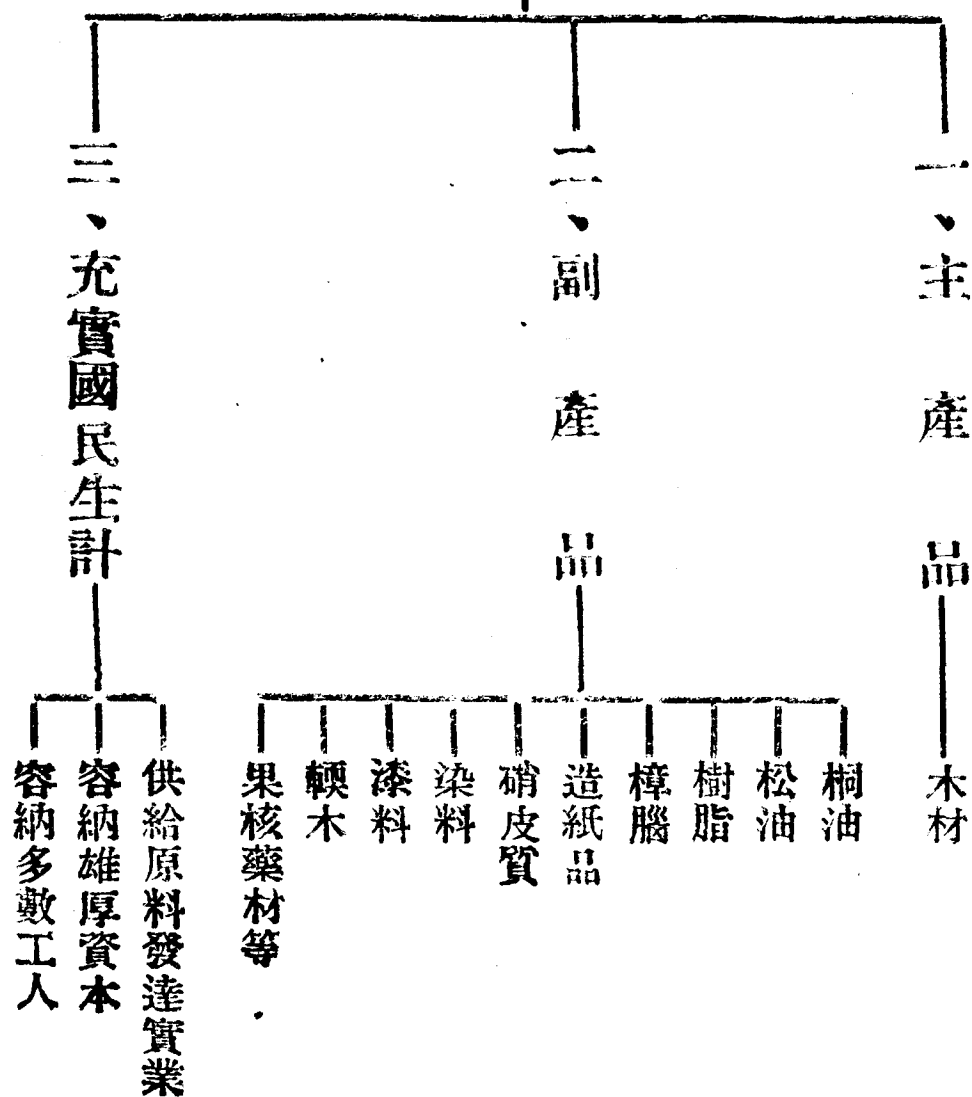
第一章 森林利益

森林之利益，既廣且久，約略分之，可別為兩種，擇要記之如後：

直接利益 直接利益者，即從森林之出產，以及售賣出產所得之代價，足以貫注其造林

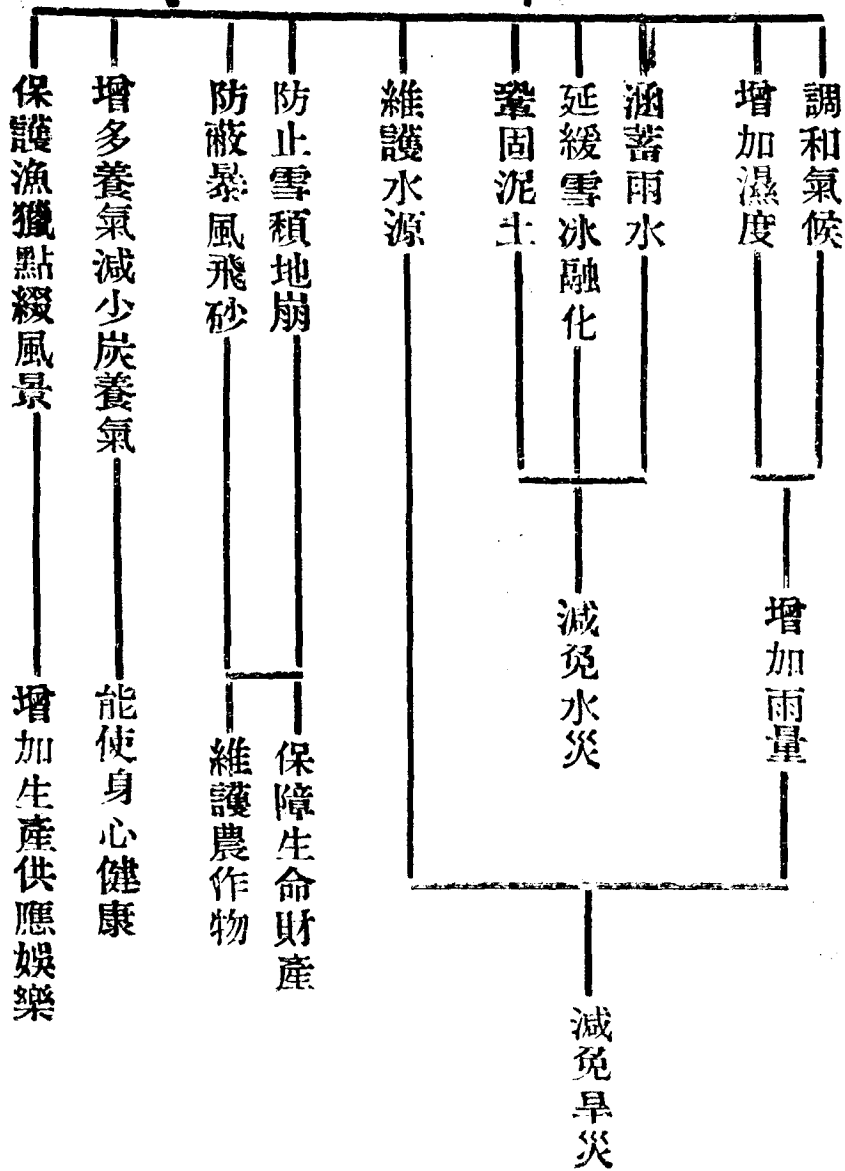
之目的是也，故以直接之利益論，可稱為生利森林：茲為簡單起見，表列如左：

森林之直接利益



間接利益 間接利益者，即謂森林所在之地，居民受種種之樂利，水旱災患得以減免者也，故以間接之利益論，亦得稱為保安森林，茲將各種重要利益，表解如左：

森林之間接利益



第二章 森林分類

森林之成於天然者，曰天然林，或稱原生林。用人工造成者，曰人造林，或稱施業林。天然林除深山幽谷外，罕有存在，我人通常稱爲某某林者，皆人造林也。

森林因造林之目的不同，分爲保安林、經濟林及風景林三種。其造林目的在永保國家之安甯，維持社會之幸福，而以國家權力限制民間採伐者，謂之保安林，如水源涵養林，捍禦土砂林，防風林等皆屬之。其專以生產木材爲主旨者，謂之經濟林。其專以點綴風景，使人民得受森林之美感者，謂之風景林。普通所謂林業者，專指經濟林而言者也。

森林又因作業法之不同，而有喬林、矮林之別。喬林由種子或苗木而更新，亦稱播種林，或栽植林。矮林由根株發生之萌芽而更新，亦稱萌芽林。喬林以產出用材爲主，故亦稱之曰用材林。矮林以產出薪材或小材爲主，故亦稱之曰薪材林。

森林又因林相之不同，得區別爲單純林與混交林兩種。單純林者，僅以一種之林木而成立者也。混交林則由二種或二種以上林木混合而成。其混合之樹種，各以一株相混合者，

謂之散生混交林；同種樹木互以二株以上成羣相混合者，謂之羣生混交林。森林又以產地，年齡及經營人之不同，而有各種名稱，在山地者曰山林，在平原者曰平原，林木之年齡相等者曰同齡林，不同者曰異齡林，個人經營者曰私有林，公共經營者曰公有林，省有者曰省有林，國有者曰國有林。

第三章 中國森林帶

樹木各有生理之特性，固有之鄉土，必於氣候土性適宜之處，始能充分繁殖。自赤道以至兩極，海岸以至高山，寒暖不同，乾溼各異，其間生長之樹種，千差萬別，各不相同，此等自然分佈之區域，稱曰森林帶。

森林帶因溫度之不同，土地之高低，得分為水平的森林帶及垂直的森林帶。我國林學幼稚，對於森林帶之分佈，尚無確實調查，茲由參考各書之結果，推想如左：

一、熱帶林 此帶亦稱榕樹帶，廣東及閩桂之南部屬之，其樹種以榕樹、椰子、檳榔、肉桂、龍

眼、荔枝等爲最著。

二、暖帶林 此帶亦稱櫛樹帶，浙贛湘及蘇皖鄂之南部屬之，以櫛類及樟楠等常綠闊葉樹爲固有樹種，今則以松杉櫟等繁殖最盛。

三、溫帶林 此帶亦稱水青岡帶，黃河流域各省屬之，其樹種以松、柏、柞、櫟、栗、胡桃、槐等爲多，至於固有樹種，則已漸次減少矣。

四、寒帶林 此帶亦稱雲杉帶，滿蒙及西部諸高山屬之，其樹種以海松、落葉松及雲杉類爲最著。

第四章 中國森林之分佈

我國古時，到處均有森林之繁殖地，其後開闢農田，隨處濫伐，遂至荒落，現在我國內有連亙數千里蒼鬱之森林者，惟東三省與西南諸省之一小部分而已。其在東三省者，跨吉林遼寧兩省之長白山與黑龍江之興安嶺之森林是。其在西南方者，在四川雲南及西康間之

森林是。至於全國森林分佈之詳情，以向無確實之調查，與精密之統計，不能盡知其究竟，姑根據較為可靠之資料，列表估計如左：

綏遠	察哈爾	熱河	黑龍江	吉林	遼寧	省別	現有森林面積	對全面積之百分比	省別	現有森林面積	對全面積之百分比
二六	一四	一五	一、七四一	七七三	百萬公畝 一三五	青海	百萬公畝 一五〇	五・〇	安徽	七八	五・〇
〇・八	〇・六	一・〇	二八・〇	二七・〇	江蘇	三〇	二・六	四川	一、三五〇	三四・〇	二・〇
西康	湖北	湖南	江西	浙江	福建	廣東	廣西	雲南	貴州	陝西	甘肅
一〇〇	二六〇	二六〇	二六〇	二六〇	二六〇	二六〇	二六〇	二六〇	二六〇	二六〇	二六〇
二・〇	一三・〇	一三・〇	一三・〇	一三・〇	一三・〇	一三・〇	一三・〇	一三・〇	一三・〇	一三・〇	一三・〇

甘肅	陝西	山西	河南	河北	山東	蒙古	新疆	寧夏
二四〇	二〇〇	一〇八	一二	一二	二〇	五〇〇	八〇〇	五〇
六・〇	一六・〇	六・〇	〇・六	〇・九	〇・七	三・〇	五・〇	四・〇
廣西	廣東	福建	雲南	貴州	湖南	江西	浙江	西藏
一一八	二二五	三二八	九四五	一七〇	四二三	二二〇	七九	一五〇
五・〇	一〇・〇	一八・〇	二三・〇	九・〇	一九・〇	一二・〇	八・〇	二・〇

總計

九、一九二

(平均)
八·二

第五章 中國造林主要樹種

林木之種類，分爲針葉樹與闊葉樹二大類。針葉樹如杉木、柳杉、馬尾松、油松、白皮松、海松、落葉松、紅杉、魚鱗松、雲杉、白木樹、側柏、圓柏、銀吉等；闊葉樹如櫟、柞、苦櫟、青岡櫟、板栗、毛白楊、南京白楊、青楊、胡桃、胡桃楸、楓楊、白樺、白榆、樺、樟、楠、槐、黃檀、漆樹、桐楸、油桐、烏桕、榕樹、三角楓等，均爲造林上重要之樹種。至於各省之主要樹種，因無詳細準確之記載，不能分省列舉，茲就林木與氣候土壤及用途之關係，略述如次：

林木與氣候 我國版圖遼闊，溫度各異，兩廣炎熱，滿蒙寒冷，中部溫暖，各地林木，因是而不同。大概北部滿蒙等處，多海松、落葉松、雲杉類、冷杉類、紫杉、櫟類、胡桃楸、柳類及樺木等，黃河流域一帶，多油松、白及松、紅杉、側柏、圓柏、櫟類、板栗、胡桃、毛白楊、槐、榆等，長江流域一帶，

多杉木、柳杉、馬尾松、白木樹、側柏、銀杏、櫟類、苦槠、毛白楊、朴、檉、樟、楠、黃檀、油桐、烏桕、漆樹等，南部粵桂閩等省，多杉木、樟、楠、肉桂、榕樹等。

林木與土壤 土壤之肥瘠深淺及乾濕，與林木之生長，均有密切關係，適潤肥沃之深土，最宜於林木之生長，否則常無良好之發育，茲將樹木中之有特性者，略舉如下：

一、肥瘠 榆、白蠟樹、板栗及槭類，為最要肥土之樹種，而馬尾松、樺木及柳等，瘠地亦能生長。

二、深淺 櫟、檉、白楊、白榆及落葉松等，須在深土，始能十分發育；而柳、樺及雲杉等，淺土亦能繁殖。

三、乾濕 柳、赤楊、楓楊及白榆等，為最能耐濕之樹種，而松類為最能耐乾之樹種。

林木與用途 宜於建築材用者，為杉、扁柏、馬尾松、海松、白松、落葉松、雲杉、鐵杉、檉、楠、櫟、檉、槐、楸等類，宜於家具材用者，為杉、柏、松、銀杏、檉、楠、櫟、桐、檀、榆、楸、梓等類，宜於船艦材用者，為杉、柏、松、檉、槐等類，宜於鐵路枕木用者，為杉、落葉松、櫟、檉、赤松、黑松等類，宜於橋樑用者，為杉、松、柏、檉等類，宜於薪炭材用者，為櫟、檉、松、樺、楊、樗、欒等類，宜於製紙原料用者，為雲杉

類、冷杉類、鐵杉類、松類、白楊類及竹等，餘如防風林用柏、杉、楓、楊柳、竹等，防砂林用黑松、楊柳、刺槐等，行道樹用楸、梓、白楊、梧桐、銀杏、榆、朴等是也。

總之各處造林之主要樹種，因上述種種關係而異，造林者須詳察林地之各種詳情，選擇該地原生樹木之適於土壤氣候，生長迅速，抵抗力強，材質佳良，而合於實用者，栽植之可矣。

第六章 育苗方法摘要

苗圃為人工造林之基礎，植樹造林，固非苗圃不可，即天然造林或播種造林，亦須用苗木補救之，故苗圃者，實造林之先決問題也。

第一節 苗圃之種類

苗圃照性質而言，可分商業苗圃與施業苗圃兩種：前者專供販賣之用，而後者專為造

林之用。又依作業之久暫而論，可分常置苗圃與移動苗圃兩種：常置云者，係在同一土地，永久經營，故亦稱固定苗圃。移動云者，暫時設置於造林地之附近，以養成造林上必需之苗木者也，故亦稱臨時苗圃。

凡苗圃皆分播種苗圃與移植苗圃之二種，前者用以播種採集之種子，後者用以移植既生之小苗，或用以培養造林用之大苗者也。兩種苗圃，宜同設於一處，以便管理。

第一節 苗圃地之選定

設置苗圃，須擇氣候土性地形傾斜方向等適當之處，更須接近造林地，便於搬運及管理，隣接水源，便於灌溉及出水。以氣候言之，溫度與造林地同一者為最善，凡強乾、過濕、朝陽直射、風霜易襲、寒暑過度者，均屬不宜。以地形言之，凡面北或面南傾斜極小且東西北三面已有森林或隄防圍護之處，最為合宜。苗圃之土性，須具中庸性，過肥過瘠過硬過軟之地，皆非所宜，凡疏密合度，細砂交混，而具有相當之透水性之土壤，最為適用。

苗圃之大小，不得預定，由每年所需之苗木數、苗木出山之年齡、及移植之疏密而異，苗圃之形狀，務取正方形或長方形，以便內部之區劃，與苗木之計算。

第二節 苗圃之整地

苗圃無論新設或舊有，應用之土地，須於前一年秋冬之際，舉行深耕，將圃面之土，集為無數土堆，曝露於冰雪中，以殺滅害蟲與病菌，賴以改良地力。及翌春，即破碎土塊，耙平地面，分區作床，如遇過於堅硬之土地，則在深耕時混之以砂，再加植物質之肥料，使之輕鬆，過於輕鬆之土地，則施以肥料，或踐踏之，使之固密。

第四節 苗圃之區劃

自苗圃之入口。設一中央直路，其兩側設梯形苗床，若面積大時，須與中央直路平行或

垂直另設支路，中央直路之寬，須能容車馬之出入，兩旁支路，以能置肥料桶或能堆積雜草爲已足，苗床之長度不一，而其幅寬，則以三尺爲率，床與床之間，須留一尺餘之空地，以便行走，此等小路，在潮濕之地，常比床爲低，乾燥地則較高。

設置苗床時，將中央直路及支路外已耕之地，全部耙勻，引之以繩，定其長寬，再於張繩之處，置以細竹，依次劃成直方形，而苗床定矣。若在傾斜地時，可沿山腹作成階級狀之苗床，切不可使床傾斜，以免大雨時床土與種子一同流失之虞。

第五節 播種與施肥

播種之季節 播種分春播及秋播二期，凡櫟、栗、胡桃等大粒種子，難於貯藏，且易失發芽力者，宜於秋播，然秋播之種子，必至翌春而始發芽，在地中爲時甚久，易罹鳥獸蟲害，且雨水停滯，尤易腐敗，又或晚秋遇高溫，遽即發芽，隆冬必至凍死，否則翌春速於茁芽，易遭晚霜及春寒之害，故造林者往往採用春播，南方二至四月，北方三至五月，爲春播之適宜時期。

播種之方法 播種法分點播條播及散播三種大粒種子宜用點播小粒種子則條播與散播均可。若在造林之前，不須移植者，可用散播法平均散播，不可失之過密，一二年後即可出圃定植。但此法對於除草上，甚為不便，故通常多用條播法。條播法之作條方向，宜與苗床成直角，以便除草，每條之寬，由五分至二寸，條間距離，由一寸至三寸，最為適當，法用小鋤或板片，作成條溝，以手播種子於條內，覆以適當之細土，再以稻草蓋之，俟發芽時，即行揭去可也。

施肥 苗木於原則上，本不宜施肥，然苗圃之地力有限，往往數年之後，苗木即發育不良，斯時苟不加以肥料，地力必更衰頹，故瘠弱之地，於播種前，必先施植物質，或牛馬糞作基肥，或於發芽後，施以稀薄之人糞尿為追肥。常置苗圃，更宜年年施肥，以防地力之不足。基肥以牛馬糞豆粕草木灰等為最宜，追肥以加水稀釋之人糞尿或豬糞，於七八月內灌注之，最為有效。

第六節 苗木之移植

苗木生長一年，或二年後，必行換床，所以使根部完全發育也。我國北方乾燥，南方多雜草，造林時宜用大苗，其苗木之育成，惟此移植是賴。移植者，苗木自播種地之苗床掘出，以一定距離分栽於其他苗床之謂也。換床之際，宜注意下列之事項：

換床之時期 移植之季節，為春秋二期，秋季移植，易罹冬季寒風冰凍及霜柱之害，故不如春季為宜。櫟、槐、刺槐等闊葉樹，發生之翌年，即可移植，側柏、圓柏等類，生長遲緩，最初每隔二年移植一次，自後隔年行之。至於成長於移植地之年限，則急速成長之樹種，以一二年為度，遲緩者約須三四年。

苗木根枝之修剪 移植苗木時，往往傷及苗根，苟不將其下部枝葉剪去若干，則由根部吸取之水分，不足供枝葉之蒸發，而苗木終至枯死，且移植之目的，乃使苗木多生側根與鬚根也。故苗木掘取之後，須依其大小優劣，加以分別，次緊握苗根，將直根剪去若干，務使根葉保持其平衡，俾易生長。

幼苗之掘取 苗根最忌日光，故掘取苗木，宜於雨前之陰天為之，否則須隨掘隨埋於土，或浸其根於水中，或包於濕潤之蒲包內，而後送至移植地。又掘取幼苗時，須於離苗稍遠

之處，用鋤器插入土內而掘取之，以免側根之損傷，而根部之原土，以愈多為愈妙。

移植之方法 移植之方式，據實驗之結果，則正方形移植較長方形或條狀為良，故移植時，株間與行間，宜取同一距離。移植床之區劃，不必如播種床之精細，祇將其地耕平，以繩定其距離，用指尖或植棒或小鋤穿穴於應植之地點，以苗插入，被之以土而稍壓之可矣。再分栽之際，宜分別幼苗之大小，以小苗栽於床邊，大苗栽於中央，此外穴之大小根部之舒曲及距離之疏密，亦須注意。

第七節 苗圃之保護

苗木由發生至出栽於林地時，在苗圃內有一二年至四五年之久，其間難免有各種侵害，稍不注意，終歸失敗，此保護方法之所以急宜講求也。茲舉其重要者如左：

柵圍 柵圍為苗圃周圍之防護物，有生籬與柵垣兩種，生籬須用陰樹，柵垣即以木柱隔一定距離，排列苗圃四周，再用竹類枝條刺鉛絲等徧繞其間。此類柵圍，純為防禦獸類之

侵入而設，其高度與密度，視地方之情形而定。

氣象上被害之保護 已播種子之苗床，覆土後，用板片或鋤背經輕壓其床面，敷以稻草，用竹片夾住，以防霜寒暑熱急雨乾燥等害，覆蓋過厚時，則於種子發芽之際，即宜除去。苗木生長後，在日光過強地方，宜用蘆簾等物，架設日棚，以遮蔽之，不惟可防日光之直射，及床面之乾燥，且可避風雨及炎熱之爲害。冬時則用龔糠鋸屑或落葉等物，散置苗間，或用蘆簾架設霜棚，以免霜害之爲害。

動物害之保護 松類種子，播種以後，易遭雀啄之害，可設網罟以捕之，或繫銅鈴及草人以防之，或掛死雀於床上以免之，或將種子調拌鉛丹後而播種之。櫟榲栗楮胡桃等種子，易罹鼠害，預防之法，沿苗圃周圍之內側，掘闊深各一二尺之小溝，於溝內數處，埋以八九寸深之甕，半盛以水，而浮蕎麥殼於其上，使鼠陷落，溺斃甕中；或於苗床間，散置毒餌或捕鼠器以捕殺之，苗木既發生後，每遭蟲害，斯時須加意搜索，捕而殺之，或用石油乳劑以驅除之。

石油乳劑 爲石油、硬石鹼及水之混合劑，其比例爲石油十二斤或二加侖，石鹼六兩或半磅，水六斤或一加侖。法將石鹼先溶解於沸水中，將火移去，加入石油，即時攪動之，

使候成乳質爲止，用時用水稀薄之。

植物害之保護 雜草爲害，勢所難免，夏初宜每月芟除一二次，小苗間之雜草，須於降雨前或細雨時除之，久旱之際，苗間之雜草，不宜全數拔去，以免旱魃之爲害。瘠地除草後，宜施以稀薄肥料，但葉上被污之處，須用清水洗去之，否則一受日光，易於枯死。

病菌害之保護 五六月霉雨之後，小苗常因病菌之爲害而枯死，病菌之芽胞，藉風雨之力，逐漸蔓延，使多數苗木成塊狀而死，其防治方法，爲充分排水，除去日棚，使空氣流通。已罹病者，宜隨時拔去，並撒石灰於跡地。其未受害者，可用波爾多藥液等灌注之。

附 波爾多液爲硫化銅石灰及水之混合劑，先將硫化銅溶解於水內，使成硫化銅液，其比例爲硫化銅一磅，需水一加侖，將石灰溶化於少量水內，使成石灰液，其比例爲石灰一磅，需水一加侖。如欲製五十加侖之混合劑，先置四加侖硫化銅液於三十或三十五加侖水中，然後加四加侖石灰液而調合之，再加以水，使或五十加侖之數。

第八節 種子

種子爲育苗之根本，育苗者對於採集與貯藏二層，不可不注意者也。

種子之採集 種子之來源，不外交換購買及自行採集三途，由交換或購買而得之種子，往往不甚可靠，自行採集，最爲安全，先擇發育健全而達於適當結實期之母樹，在成熟期內，逐株採取，鄭重保藏，方得良好之種子，其檢定優劣法，大粒者可任取若干粒，一一剖視其仁，由仁之肥瘦及香氣色澤液汁等，即可檢定其良否。小粒者可任取若干粒，投諸火中，由爆聲之大小，得知其優劣，或用水選風選等法，亦可知其品質。

種子之貯藏 大粒種子如銀杏、櫟、栗、胡桃等採集後，或即行播種，或埋諸地中，至翌春取出播之。此等埋藏法，稱土圍法，先擇乾燥土地，挖掘深約二三尺之穴，將種子混砂，置於穴中，上覆以土，使爲丘形，用藁蔽之，以防雨水之侵入，但覆土過密，有礙空氣之流通，而種子易見腐敗，宜先以小束草藁，直立於穴中，然後再行掩土，惟此法易受鼠害，故須擇人跡往來之處行之。小粒種子之富於脂質者，雖乾燥亦不失其發芽力，是以貯藏較易，祇須將採得之種子，納入袋中，置於屋內乾燥之處足矣。其易受鼠害者，當懸諸室中，苟嫌太重，可混以針葉。過夏之種子，宜置於空氣流通之室內，時常攪拌，否則發霉腐敗。至於閉諸箱內，則易於發熱，不

宜採用。

第七章 造林方法摘要

造林法分天然造林與人工造林二種，前者造林之材料，天然存於地上，或由天然之作
用，運送至地上，後者用人工準備材料者也。詳言之，天然造林法者，由其地上或隣近存在樹
木之種子或萌芽而行之，人工造林法者，由播種或栽植而行之也。

前二法究以何者爲宜？則由樹木之性質，施業之目的，收支之關係，經營者之嗜好，及林
地森林之有無而定。苟爲無林之山荒，則不得不用人工造林法，其周圍或附近有森林時，間
亦可用天然造林法。若欲以相異之樹種造林，則其地上雖有森林存在，亦不得不用人工造
林法也。要之兩者之得失，雖因時因地而異，然以天然造林法爲良，蓋既可利用天然力，又可
節省造林費，更因自然之基礎，對於地力之保護，林相之維持，亦較完善也。惟行之維艱，終須
多少人工造林法之補助耳。

第一節 天然造林法

天然下種造林法 天然下種造林法者，謂從存在之森林，或現在林地內之樹木，結實之後，種子自然落下，或飛散地上，任其天然發芽生育，而造成森林也。自母林或母樹落下之種子，有自側方落下者，有自上方落下者，故又有側方天然下種與上方天然下種之區別：

一、側方天然下種造林法 此法為更新地之側方，有母林或母樹存在，由此飛散種子，而成立森林也。故其種子非輕而有翼者，不能得良好之結果。此法又依更新之形狀，而分帶狀、廣地及孔狀側方天然下種等三法。

二、上方天然下種造林法 此法為更新地之上方，有母樹存在，由此落下種子，而生苗木，再伐去母樹，而成立森林也。法於實行天然下種前一二年，將母林伐去一部分，使母樹得受適度之陽光及地力，充實其結實力，俟種子落下後，再伐去一部分，使種子得相當之餘地，得以發芽生長，而成幼林，至無須母樹保護且需要日光之時，乃盡伐母樹以成新林。

萌芽更新法 萌芽更新法者，謂自根株枝幹發生之新芽，加以撫育及保護而成森林也。惟以有萌芽力之樹種爲限，多屬闊葉樹，其於針葉樹而用是法者，僅杉類數種而已。

一、矮林更新法 此法每至伐期，伐採樹幹之全部，僅留少許台木及其根株，俾發生新芽，而長成新林者也。專用於產生薪炭材及小用材之闊葉樹林，例如櫟柞櫟類等之薪材林，皆用此法。伐木季節，以秋末春初爲宜，須勿傷切口，以保護其萌芽力，而伐口又須逐次向上，常使新芽由新幹發生，至台木不能發芽時，再植新苗於株間，以作第二期之台木。

二、頭木更新法 此法截伐枝幹爲三尺至七尺之高，自其伐口萌芽發育，形成新林，第二回起，祇採伐其新枝條而用之，如是伐採再三，其伐口即成頭形，故曰頭木更新法。凡生於水邊牧場之柳類、白楊、櫟、刺槐等，多可應用是法。

三、截枝更新法 此法祇伐其枝條，存留樹幹之全部，使其由枝之伐口萌芽，而形成新林，凡以枝條爲目的，或供給家畜飼料之林木，多行此法。例如江浙之桑樹，即應用此法，而以桑葉養蠶。

竹林更新法 竹林與普通林木不同，由地下根莖生筍而成立者也。其發生當年，即能生長至數丈，二三年後，即成熟而達伐期。竹林更新法，乃擇伐法之一種，每年或隔年伐其堪以應用之老竹，使存於地下之根莖，發生新芽，形成新林，伐採時期，常在秋冬之間，蓋此時伐採，竹質最佳，且適於新筍之發生也。

第二節 人工造林法

植樹造林法 此法通常以種子播諸苗圃，培成苗木，然後栽植於林地，間亦有掘取天然生之苗木，而用以造林者，茲略述植樹造林法之要項如左：

- 一、種子 已略載於第六章，茲不贅述。
- 二、苗木 苗木以發育完全，組織充實，根短而多鬚，軸堅而肥大，且枝葉繁茂者為佳。其適於造林之年齡，因造林之目的及樹種而不同，概以小苗為宜，蓋易於掘取，搬運及栽植，且可節省造林費也。

苗木有用交換、購買、自然生及自行培養者，其中以自行培養者為最宜。其培養方法，或播種於林下，或設苗圃以養成之。培養於林下者，母樹須為陽樹，所培養者，須為陰樹，然最普通而造林上最必要者，為由苗圃培成之苗木。

三、苗木之掘取及剪定 採掘苗木，最忌雨天，蓋枝葉濕潤，不但泥土污粘其葉面，塞其呼吸之孔，而包裝後，水分不得蒸發，即起熱為害。又苗木掘取時，須不損乾其根部，掘取後，宜暫埋其根部於土中，或以濕潤草蓆等包裹之。

苗木因掘時不慎而損傷其根者，即當用銳利之小刀或剪子，修平其傷痕，而下部枝葉，必須剪去一部，以使根枝平衡，俾易生長。剪口宜平滑，以免腐朽。出山苗木根部之適度長短及多寡，由苗木之大小及枝葉之多少而異，總以根部與枝葉平衡為要。

四、苗木之運搬及貯藏 出山苗木之根部，最忌陽光與風雨，故苗木掘取以後，須即剪定根枝，分束捆縛，包以草蓆等物，從速運至造林地而栽植之。倘苗數過多，一時不能栽完者，可於造林地濕蔭之處假植之。假植時，須將苗包放鬆，埋入土中，以免發熱腐敗。若在久晴之後，日光直射時，宜用簾蓆遮蔽之，並於日出之前，日沒之後，撒之以水，防其枯槁。

苗木運送至遠地時，可溶解粘土於水，以苗根浸入，使土壤附着苗根，提出後，裹以濕苔或濕蘆，外用蒲包包之，舟車運送之時，須將苗木包垂直放置，不可平放。

五、造林地之整理 造林之先，整地爲要，在該伐跡地，甚爲容易，祇須掃除其殘留樹枝，及刈去其所有雜草而已。若地形凹凸，或有岩石及根株之存在，不能爲規則之植樹時，則此等障礙物，務須避去，凡無樹木而雜草蔓延之處，或造林目的外天然樹木存在之處，或荆棘竹籐繁茂之處，於栽植苗木之前，均不可不先刈除此類障礙物也。

六、植樹之季節 植樹季節，因各地氣候不同，斷難一致，我國以清明爲植樹節，就北方言之，固甚適當，然南方春暖較早，樹液之流動，當在清明以前，依從前之習慣，則造林時期，以雨水驚蟄爲最適宜。又植樹不必拘於春季，晚秋造林，亦無不可，因於秋季所植之樹，過冬季後，苗根已十分成活，翌春發芽較早，可以禦夏季之亢旱也。總之，植樹以春季爲主體，秋季爲輔助，苟春季雨水稀少，反以秋植爲佳。

七、植樹法之種類 栽植苗木，其位置有正規則與不正規則之別，正規則位置之造林，其植樹法有直方形及三角形植樹之兩大別；直方形植樹之長闊不等者，稱爲長方形植

樹；四邊相等者，稱爲正方形植樹；若加植一本於正方形植樹之中央，則謂之五本植樹；三角形植樹之每邊相等者，稱爲正三角形植樹；每邊不等者，稱爲不正三角形植樹；其中以正三角形植之利益最多，蓋其距離相等，而能利用地力，且鬱閉速，而對於風雪之抵抗力亦強也。

八、植樹之位置 確定植樹之位置，通常用間繩及植繩二種，植繩供確定苗木植點之用，間繩供規劃行間距離之用，法於造林地上，先以間繩定植繩兩端之位置，插以標記，然後依植繩上之標記而栽植之，但在熟練者，祇須以目力定其位置可矣。植繩與間繩以蔴皮爲之，用於平地者，約長一百八十尺，用於山地者稍短。

九、苗木栽植法 苗木栽植法，因苗木之大小與種類，造林地之性質及地方之習慣而異。就最普通者言之，凡造林用苗木，長約八寸至三尺，松杉柏等類，一尺者居多數。栽植之前，先行掘穴者有之，隨掘隨栽者有之，掘穴與栽植一人兼行者有之，或二人分行者有之。掘穴之時，先將落葉雜草，括置他處，再將上部土皮掘置近傍，然後往下深掘，堆積其土於左傍，先以上層黑色細土少許，置於穴底，次即以左手持苗幹最下部，入於穴中，右

手推黑色肥土於穴內，約至七八分，將苗稍稍拔起，使細土填滿根際，復以殘土蓋之，以脚緊踏，令苗直立，最後以土皮覆置上面，以防乾燥。

播種造林法 此法直接以種子播於造林地，而養成森林者也。可以節省苗木培養諸費用，造林上最簡單最經濟之方法也。

一、播種造林之種類 播種造林之種類不一，有手播，器械播，散播及聚播等法。聚播中播種於一定距離之條內者，稱為條播；成塊狀而播者，稱為塊播；深耕成穴而播者，曰穴播；每粒於等一距離內播種者，曰點播；通常以塊播為最宜。

二、播種法 平地散播者，宜區分造林地，依其面積，配以種量，且分種子為二等份，一份由東西向散播之，其他一份由南北向散播之，以求均勻。混合林之播種，宜分別播之，不可混合而播，因混和以後，重者在容器中於掬取時，易沉於器底，而輕者漸浮於上部，不能造成等一之混交林也。

條播之條，須與道路成直角，以便疏伐時之運材塊。播床之大小，直徑為五寸至一尺五寸，床間之距離，為三尺至五尺。

三、造林地之保護 播種造林地之保護，即保護種子及其發芽後之稚樹，以及苗木之補充是也。保護種子，則以覆土於種子上為宜，保護稚樹，則當設法驅除獸類，芟除雜草，以防動植物之為害。又播種前宜先植少許急速成長之樹種，以免炎暑霜寒之為害，至於苗木不足之處，可掘取密處之苗以補植之。

插木伏條分根及接木造林法 插木者，即以有生活力之樹枝或樹幹，適度切取，埋其基部於地中，使之生根者也。凡樹皮軟薄而癒合力大之樹種，如白楊、青楊、柳類及杉木等，可在春季將近發芽之際，切取枝條埋其下端於土中，而養成苗木，其根常在切口處發生，故切口面宜大，以斜削為佳，插木之方向，上端宜向北，上下兩部之斜切面，均宜相下，以使上端切口不受陽光，下端切口易吸收水分也。插木時，其皮部更宜保全，不可損傷，插木多先插於苗圃，經過一二年後，移植於山地，炎夏之時，宜用日棚保護之。

伏條者，以樹木之枝或幼幹，彎曲於地，以土覆之，使之生根，然後切斷與母樹分離，以供造林之用者也。多數闊葉樹與少數針葉樹，皆能應用之。春季伏條之時，宜稍切其枝之基部，覆土以後，用草蓋之，俟完全生根後，遂全部切斷，使與母樹分離，而後移植他處。

分根者，掘取直徑數分或一寸許之根，切成五寸至一尺五寸之長度，下端埋於地中，上端露出地面，由根發芽而養成苗木者也。桃李刺槐等，可用此法，亦於春季尙未發生新芽之時爲之。

接木法屬於園藝學之範圍，用於林業上者甚少，故從略。

第八章 森林撫育及保護方法摘要

自造成森林以後，至伐期收穫之間，輔助林木之成長，以達造林目的，所施之一切撫育，謂之森林撫育。預防林木之敵害，以達造林木目的所施之一切保護，謂之森林保護。茲分別述之如下：

第一節 森林撫育

除伐 幼林造成後數年，凡有害於新林之萌芽樹及目的外之樹種，皆宜除去，故名除

伐。實行時期，夏季爲宜，所以使存留樹木，因光線與溫度之增加，大增其新芽成長力也。天然下種，或人工下種所成之幼林，其林木每每互相壓迫，或因過密而生長停止，斯時宜施行除伐，減少樹數，俾森林得以完善生長。若山地生有多數之野生苗時，亦可以適當距離施行除伐，養成完全之森林。又除伐之際，宜兼行截枝，以整理樹幹，而此時不過剪去枯枝及不能成長之舊枝而已。

截枝 造林之後，林木漸長，枝條亦漸多，其中不免有枯死者，有彎曲者，苟不加以修剪，必不能成直幹之良材，於是而有截枝之作業。截枝之利益有五：

- 一、可以產出直幹無節之良材，增高木材價格。
 - 二、促進林木之上長生育。
 - 三、截下之枝葉，可作薪材，因得一種副產收入。
 - 四、輔助下木之生長。
 - 五、減少森林火災及免除病虫害。
- 截枝之方法，對於枯死枝條，與樹木生活，無大關係時，可用棒打落之，其所遺留之節，因

樹皮漸次癒合，能相消於無形。對於生枝，則於秋末春初時，用銳利之斧，或斫枝刀，徐徐斫伐之。苟樹枝較大，可先用鋸鋸斷，再用刀向上削平其切口，使易癒合。

截去生枝之數量，須依樹冠之高低與厚薄，及其直徑與密度等，斟酌而定，大概高以達於青葉部分三分之一為度，截枝之次數，則依樹種及其生長率而定。

疏伐 新林於除伐之後，林木因生存競爭之結果，強壯者，其生長旺盛，反之其勢必衰弱，故經過十餘年之後，其樹木必生參差不齊，斯時宜加以整理，施行疏伐，即將無成材希望者，一一伐採，俾其他林木得充分之陽光及土地，增加其生長率，而成有用之良材也。

疏伐之開始年度，以林中已生支配木及被壓木，且被壓木之收入，確能償其採伐費者為度。疏伐之季節，以冬季為宜，疏伐之輪回年度，則就其林木生長之遲速而定。疏伐之數量，則以留存樹木之枝端，仍能互觸為度。

第二節 森林保護

植物害 栽植苗木不久，未達鬱閉程度，日光射入，株距間雜草荆棘，易於叢生，斯時刈除工作，萬不可緩。除草時期，春季為良。苗木栽植後一二年間，每年至少須行一次，其後可減少。除草之際，宜留意勿損苗木，纏繞之荆籐，宜輕輕割去，不可使苗木動搖，致妨礙苗木生長。

昆蟲害 森林中受害最多者，厥惟蟲類。防止害蟲之發生，須先研究害蟲之性質，及樹木被害之情形，而定驅除及預防方法。普通驅除法，分直接與間接兩種：直接驅除者，即直接捕殺害蟲是也，或開溝以除地下昆蟲，或於樹幹塗膠以除地上昆蟲。間接驅除者，即對於有益鳥類、爬蟲類及蜘蛛類等保護而繁殖之，使食害蟲動物增多是也。預防法則惟有時時巡視森林，一遇蟲害，即將被害之林木伐去，以免傳染而已。

風雪害 風多地方，須以針葉樹與闊葉樹混植，或於森林之周圍，栽植抵抗風力甚強之樹種，作為防風林。雪害中以雪折雪壓為害最大，在傾斜地之林木，受害尤甚。其預防法，以造混交林為上，使林木發育強健。又當雨雪初霽時，在幼林須用人工一一搖落之，遇有被雪壓倒者，扶起之。總之，大雪之後，宜巡視森林，調查其被害程度，而定救濟之方法可耳。

火災 火災為森林之最大危害，林業家最宜注意者也。火災發生之原因，不外人為及

天然兩種，就中以人爲之過失而起者爲多，此種火災，可厲行森林法以免之。預防法之最有效者，莫過於防火線。防火線分固定及臨時兩種：固定防火線者，就林地之境界線，掘深數尺之溝，築堤於其內方，以明固定之界線而設置者也。臨時防火線者，於森林之周圍及內部，臨時分別區劃而設置者也。防火線之幅，愈寬愈善，且須縱橫交錯，多置爲宜，外部之防火線，寬約三尺至六丈，內部則寬自六尺至一丈五尺即可。

第一編 各 論

我國森林植物之豐富，甲於全球，卽向以植物種類衆多之美國，亦望塵莫及，考其原因，厥有三端：地大物博一也，氣候各異二也，土地高低不一三也，有此三因，植物之種類，安得多哉！惟其確實數目，以素來乏人研究，不得而知。據美國哈佛大學植物院長沙震氏之推測，則我國樹木，包含一百十七科，五百三十四屬，至其種類，當在六七百種以上，足徵我國樹木

種類之繁多，實爲世界冠也。茲僅擇其最主要者，一一略述如下：

第九章 針葉樹類

一、杉木 *Cunninghamia Lanceolata*, Hook.

識別法 常綠喬木，樹皮赤褐色，粗厚，有縱裂目，葉厚微扁，主莖之葉着生爲螺旋狀，側枝之葉捩曲，爲羽狀，質硬刺人，邊緣有極微鋸齒，裏面白色，中脈與葉緣帶青色，如二條白線。然四月開花，十月底實熟，花單性，雌雄同株，雄花叢生於枝端，而成頭狀，雌花單生於稍端，或三四個共生，球形，淡紅色。球果徑可一二寸，每鱗片內有種子二三粒，種子扁平而薄，稍呈橢圓形，有翅，褐紫色。

適地 暖帶之濕潤地，我國閩、贛、皖等省，出產最多，浙、湘、鄂、黔、滇、川、桂、粵次之。

樹性及生長 陰陽中庸之樹種，成長迅速，樹幹直立，枝幹成直角，枝端稍下垂，頗美觀。效用 木材色白，切口常分泌有烈香之白色結晶物，質柔軟稍脆，易施工作，建築橋樑。

船艦、棺槨、火柴桿及造紙原料等多用之。

造林法 植樹爲主，萌芽與插條亦可。

二、柳杉 *Cryptomeria japonica*, Don.

識別法 常綠喬木，葉小如針，向上略曲，沿莖着生，斜立於莖，成螺旋狀，樹皮酷似杉木，四月開花，十月底實熟，花單性，雌雄同株，雄花黃褐色，着生於枝端，雌花紫色，單生於小枝端，球果徑約七八分，每鱗片內含種子三至五粒，種子狹扁，橢圓形，赤褐色，有翅。適地 暖帶及溫帶南部之濕潤深土，好生於北或東北面之山腹地，浙江最多，贛鄂川滇等省均產之。

樹性及生長 陽樹，成長甚速，若在適地，五十年生者，高可八九丈，徑達一尺。效用 邊材黃白，心材淡紅，木理通直，堅柔適度，易施工作，用途與杉略同。造林法 與杉木同。

三、馬尾松 *Pinus massoniana*, Lamb.

識別法 常綠喬木，葉每二針爲一束，柔細淡翠，長五六寸，基部有葉鞘，邊緣有極微鋸

齒，樹皮鐵褐色，剝裂如鱗，四月上旬開花，翌年十月實熟，花單性，雌雄同株，雄黃雌白，球果長可二寸許，每一鱗片內含種子二粒，鱗片自開，落下種子，種子有翅，能飛散。

適地 暖溫二帶之向陽山地，適於沙質壤土，尤宜於稍高燥之赤土，南自兩廣，北迄山東，均產之。

樹性及生長 陽樹，幼時生長較緩，中年甚速，在適宜土壤之大者，高可十丈，徑達五尺。效用 材質堅密，保存期長，可供建築材、家具材、及礦材等用，副產有松脂及松葷等。

造林法 植樹爲主，播種及天然下種亦可。

四、油松 *Pinus tabulaeformis*, Carr.

常綠喬木，酷似馬尾松，產於黃河以北一帶，葉每二針爲一束，間有三針者。邊緣粗糙，其長僅及馬尾松之半，質亦較硬。球果長二寸餘，黃褐色，柄極短，經久不落，有留在枝上至六七年之久者。種子褐色，有翅長約二分，材質堅硬，富於樹脂，保存力強，可供建築材、礦材及土木用材等用。

五、白皮松 *Pinus bungeana*, Zucc.

常綠喬木，我國特產，陽樹，適於溫帶稍乾之地，西北各省有之，生長遲緩，七八年生後，其樹皮爲不規則之剝落，現其美麗而有光澤之乳白色。葉每三針爲一束，質硬，淡綠色，長約二三寸。球果長卵形，長一二寸，鱗片肥厚，內含種子二粒，種子橢圓形，長二三分，一面扁平，他面呈球狀，黑褐色，翅小而薄，材質堅緻，色淡黃，有光澤，用作文具及裝飾品，最爲適宜。子可供食，此樹幼時，卽生側芽，距地數尺，樹幹卽分，栽於庭園，甚爲美觀。

六、海松

Pinus koraiensis, S. et Z.

常綠喬木，長白山一帶森林之主木，樹皮初爲青褐色，繼爲赤褐色，老大者生粗淺之縱裂目，葉五針爲一束，嫩時有葉鞘，長成後卽脫離而僅留破片，針葉三角形，背面綠色，兩側有青白色點線，先端尖，邊緣有微鋸齒，長約三寸，五六月開花，十月實熟，花單性，雌雄同株，球果長約五六寸，徑約三寸，果鱗似菱形，內含種子二粒，種子大，無翅，味美可食。此樹爲陽樹，稍帶陰性。幼時生長尙速，木材黃白，微紅，質柔軟，易施工作，富油脂，能耐久，木理通直，色澤美觀，可供建築材、橋樑材及棺槨等用，實可供食，卽松子是也。

七、落葉松

Larix dahurica, var. *Principis Ruppiectii*, Rehd. et Wilson.

識別法 落葉喬木，樹皮初爲暗褐色，老年成小鱗片脫落，葉長一寸五分，針葉在長條上爲鑷狀彎曲，下面有二條白線，由四列或五列之氣孔而成，短條上之葉簇生，爲放散之圓形，五六月開花，十月下旬實熟，球果大者長一寸餘，有果鱗十至二十，種子較松子爲小，略爲三角形，有翅，淡黃褐色，有光澤。

適地 寒帶南部及溫帶北部之濕潤地，適於石灰質土壤，我國東三省蒙古及東北部諸省均產之。

樹性及生長 極強陽樹，生長較其他松類爲速。

效用 邊材色白，心材稍帶褐色，質堅硬，耐久不腐，易施工，可供船艦、枕木、電柱、橋樑及屋宇等用。

造林法 植樹，或天然下種。

八、紅杉 *Larix potaninii*, Batal

喬木，生長速，產於西南諸省，四川甚多。樹皮灰褐色，粗糙而成薄片剝落，葉長寸許，略具四稜，綠色或灰綠色，球果長一至一寸五分，初爲紅色，熟則爲紫藍色，樹形端整，枝柔而下垂，

木材爲我國松柏科樹木中之最佳者，可供建築及船艦之用。

九、魚鱗松 *Picea jezoensis*, Carr.

識別法 常綠喬木，枝條細長，甚密，樹皮黑褐色，鱗甲狀，有淺裂，葉扁平，線形，先端尖銳或微凹，長六七分，六月開花，九十月實熟，花單性，雌雄同株，赤色，球果大而堅硬，長一寸七分至二寸八分，帶綠黃色，種子倒卵狀楔形，長約一分，黃色，翅爲長橢圓形。

適地 寒帶之濕潤土，尤以空中多濕氣之處爲宜，鴨綠江上流產之。

樹性及生長 陰樹，幼時生長緩慢，八九年後漸速。

效用 材色黃赤，質稍柔軟，可供建築材、箱材及製紙原料等用。

造林法 天然下種法，再以植樹或播種補救之。

一〇、雲杉 *Picea asperata*, Mast.

常綠喬木，高可達十丈，產於四川西部，往往聚爲純林，樹皮灰褐色，爲薄片剝落，小枝有短柔毛，葉長三至五分半，先端尖而稍彎曲，四稜，邊有白線紋，球果長二寸四分至三寸，初爲黃褐灰色，最後爲栗褐色，成熟後，約經半年始脫落，果鱗倒卵形，木材可供建築等用。

一一、白木樹 *Cupressus funebris*, Endl.

識別法 常綠喬木，樹皮赤色，光滑，葉在苗木時代常為刺狀，成長後則為鱗狀於枝上，成爲四行覆瓦狀排列，卵狀三角形，灰綠色，先端尖，雄花黃色，有八蕊，球果球形，徑約三四分，翌年成熟，爲暗褐色，果柄細長而常屈曲，有八果鱗內含三至五個種子，種子赤褐色，有光澤，且狹翅。

適地 暖溫二帶之濕潤土，好生於空中多濕氣之處，浙、贛、鄂及西南諸省產之。

樹性及生長 中庸性，生長中等，爲優良之庭園樹。

效用 木材白色，質緻密，能耐久，宜爲舟柱樑家具等用，有香氣，可爲檀香代用品。

造林法 與魚鱗松同。

一二、側柏 *Thuja orientalis*, L.

識別法 常綠喬木，樹皮赤褐色，爲薄片剝落，小枝扁平直立，略如羽狀，葉扁平，成鱗狀對生，四列，裏面有縱溝，三四月開花，十一月實熟，花單性，雌雄同株，球果卵圓形，下垂，有六至八鱗片，種子紫黑色，長二分許。

適地 暖溫二帶之濕潤肥沃地，以冀、魯、豫等省爲多。

樹性及生長 陽樹，稍帶陰性，生長先速後慢。

效用 木材稍呈赤色，質密，有香氣，保存期長，可爲器具材、土木工用材及棺槨之用。

造林法 植樹爲宜。

一三、圓柏 *Juniperus chinensis, L.*

識別法 常綠喬木，樹皮赤褐色，葉有二種，一爲針葉，如刺柏，一爲鱗片葉，如側柏，一樹上專爲刺葉，或專爲鱗片葉，或二者同有之，四月上旬開花，十一月實熟，花雌雄異株，球果圓形，徑二分許，外有肉質鱗片，內含種子二三粒，爲不規則三稜形。

適地 溫暖二帶之濕潤地，我國各省之庭園、廟宇及墳墓地多植之。

樹性及生長 陰樹，生長緩慢，枝葉繁茂，甚爲美觀。

效用 木材帶赤色，質緻密堅硬，有香氣，能耐水，可爲箱材、鉛筆桿及家具等用。

造林法 植樹爲宜。

一四、銀杏 *Ginkgo biloba, L.*

識別法 落葉喬木，葉扇形，脈平行，新枝之葉多缺刻，形狀不一，長條上之葉單生，短條上簇生，秋季變黃脫落，五月開花，十月實熟，花雌雄異株，種子由內外二皮而成，外皮肉質，黃色，內皮堅硬緻密，白黃色。

適地 溫暖二帶之適潤砂質壤土，浙江之天目山，此樹最多。

樹性及生長 陽樹，生長中庸，幹端直，可作庭園蔭木。

效用 材色淡黃，木理緻密，富彈性，適於美術品製造，葉可作水田肥料，實味美。

造林法 植樹為主，插條亦可。

第十章 闊葉樹類

1. 櫟樹 *Quercus acutissima*, Carr.

識別法 落葉喬木，樹皮灰褐色，粗厚而深裂，葉披針狀，長三至五寸，闊一寸至一寸五分，鋸齒尖銳，表面深綠裏面灰綠，幼時多白毛，老則脫落，側脈著明，直走而不分枝，葉柄有細

毛，四月開花，葉亦同時開放，種子十月成熟，球形，徑約六分許，深陷殼斗內，惟頂端微露於外。適地 溫帶之濕潤深土，適於空氣乾燥之處，長江流域及北部諸省，處處有之。樹性及生長 陽樹，成長迅速，孤立時，則多生枝葉，而擴張樹冠。效用 心材帶微紅色，質稍硬而粗，劈裂甚易，火力強，用作薪材，最為適宜。葉可飼柞蠶，實可養豬，枯朽之枝，能用以培養香菰。

造林法 近來多用矮林作業植樹造林法，以取薪材，亦可用播種法。

二、柞樹 *Quercus mongolica*, Fisch.

落葉喬木，產於黃河流域及東三省蒙古等處，其枝部無毛，幼枝赤褐色有光澤，氣孔著明，為數亦多，葉長二至五寸，闊一寸半至二寸半，花雌雄同株，五月上旬與葉同時開放，種子十月成熟，長橢圓形，殼斗鱗片上稍有氈毛，木質堅硬，可為器具、船艦、枕木及車輛等用，朽木可養香蕈，葉可飼柞蠶，樹皮可作染料。

三、苦槠 *Castanopsis schlerophylla*, Schott.

識別法 常綠喬木，葉為橢圓形，革質，長三寸，闊一寸，鋸齒之分布不一，葉柄長一寸許，

五月開花，十月實熟，種子圓，大如釵珠，外有殼斗，成熟時，殼斗開為三裂，而子落下。

適地 溫暖二帶之濕潤土，性好溫暖濕潤之空氣，江南諸省多產之。

樹性及生長 弱度之陰樹，生長中庸。

效用 材質緻密，富彈性，能耐久，宜作屋宇棟樑，尤合於啞鈴、球竿、棍棒之製造。

造林法 植樹或插種。

四、青岡櫟 *Quercus glauca*, Thunb.

識別法 常綠喬木，樹皮帶綠，淡灰褐色，經年不裂，葉橢圓形，長二至四寸，闊六分至二寸，先端尖，基部稍窄，上半部有粗鋸齒，表面深綠，有光澤，裏面灰綠，新芽新軸均有黑色軟毛，五月開花，十月實熟，球形，或倒卵圓形，先端尖，褐色，有光澤，長五分，徑四分。

適地 暖帶之陰濕地，江南諸省最多。

樹性及生長 弱度之陰樹，生長中庸。

效用 邊材淡褐色，心材帶褐，淡黑色，質堅韌，不易割裂，彈性最強，適於輪軸車輛及工

場用具之用。

造林法 與苦櫛同。

五、板栗

Castanea mollissima, Blume.

識別法 喬木，小枝有短毛，並有散生之長毛，冬芽卵形，有毛，葉橢圓形，或橢圓狀披針形，長二寸五分至四寸五分，先端漸尖，基部圓形或楔形，有粗鋸齒，葉柄上有長短毛，五月開花，九月下旬實熟，果實為剛刺密生之球包，內有果三顆，成熟時包為四瓣裂開，果自行落下。適地 溫暖二帶含黑砂之山地，在長江流域各省，頗為普通，東北自遼寧，西南至川滇，皆有之。

樹性及生長 陽樹，生長中庸。

效用 木材色白，稍帶淡黃，質堅硬，保存期長，最適於地樁、地板、船舵、橋板等用，皮可供鞣皮及染料之用，葉可飼柞蠶，果味美可食。

造林法 播種或植樹。

六、毛白楊

Populus tomentosa, Carr.

識別法 喬木，樹皮初平滑，為青白色，老大則呈暗色而開裂，枝之嫩者，密生白綿狀毛，

老則平滑無毛，葉三角形，先端尖，基部半圓形，鋸齒疏而淺，極不規則，葉片大小不等，普通長二寸餘，表面有輕毛，或平滑，裏面則密生白絨毛，四月開花，雌雄異株，種子極小，白色。

適地 溫帶及寒帶南部，暖帶北部之低濕地，北自冀陝，南至江浙均產之。

樹性及生長 極強陽樹，生長極速。

效用 木材可為製紙原料及火柴桿之用。

造林法 普通用插條法。

七、南京白楊 *Populus simonii*, Maxim.

喬木，枝葉均不生毛茸，葉形及其大小，變異頗多，通常為圓倒卵形，頂短而尖，基部狹長，長一寸至四寸，闊六分至三寸，葉柄短，呈暗赤色，生於嫩枝及枝端之葉，形常小，生於幼樹者，常具長柄，葉表面為鮮綠色，裏面青白色，此樹冀、蘇、鄂、川均產之，南京附近，栽植與散生者頗多。

八、青楊 *Populus suaveolens*, Fisch.

喬木，幹粗大，高可九丈，枝密生，樹皮幼時平滑，而為灰色，老時變暗色而開裂，嫩枝有毛，

一年後即脫落，葉橢圓狀卵形，先端尖，有細密鋸齒，表面暗綠，邊綠色白，葉柄長一分半至一寸餘，有淺溝，此樹由滿蒙以至黃河流域各省均產之。

九、胡桃 *Juglans regia*, Linn.

識別法 喬木，樹皮灰色，平滑，枝長而外出，葉為奇數羽狀複葉，長四寸至一尺，幼時為三小葉，嗣後增至三四對，小葉廣橢圓形或卵形，有短柄，全緣或粗淺鋸齒，先端尖，基部圓形，或心臟形，表面濃綠，有光澤，裏面蒼白，葉柄圓而平滑，基部肥大，花五月中旬與葉同放，核果十月成熟，圓大，徑約一寸五分，外果皮灰綠色，平滑，核鮮黃褐色，有不規則之淺凹線。

適地 溫帶之濕潤肥沃地，中部各省多產之，尤以冀晉豫魯四省為多。

樹性及生長 陰陽中庸之樹種，幼時生長強壯且速。

效用 木材初為白色，老則變為淡褐色，質粘軟，無反擡開裂之虞，最宜為軍器用材，核果味美，可生食。

造林法 植樹為宜。

10、胡桃楸 *Juglans mandshurica*, Maxim.

喬木，產於鴨綠江沿岸之低濕肥沃各地，而南至河南省爲止，爲貴重木材之一種，生長迅速，粗枝大而橫出，樹皮灰褐色，有直裂目，葉互生，奇數羽狀複葉，全長有及二尺者。具小葉六至十對，小葉柄短，橢圓形或卵狀長橢圓形，有鈍鋸齒，先端尖，基部稍歪斜，長二至四寸，闊一至二寸，表面深綠，裏面灰綠，兩面皆有星狀之密生軟毛，脈凸起於裏，柄有褐色毛，花五月與葉同放，雌雄同株，核果十月成熟，長橢圓形，先端尖，徑一寸三分，有鮮明之細點及細毛，核堅硬，淡褐色，表面凹凸不平，有二角隅，兩端尖，含油甚多，材質強韌緻密，不易反曲，磨之有光澤，易於着染色彩，爲鎗托之上材。

11、楓楊 *Pterocarya stenoptera*, De.

識別法 喬木，幼時樹皮赤褐色，平滑，其後漸起縱裂，葉互生，羽狀複葉，全形略似胡桃而小，大葉柄有翼，小葉十六至二十，長橢圓形，邊緣有細鋸齒，四月開黃綠色葇荑花，果實八月成熟，成穗狀下垂，初青後褐，果大二分許，有翼。

適地 溫暖二帶之低濕地，我國中部各省，處處有之。

樹性及生長 陰陽中庸，生長迅速，橫枝密布，宜爲行道樹。

效用 材色白，質柔軟，木理均勻，少割裂，適爲器具火柴桿等用。
造林法 植樹。

111、白樺 *Betula alba*, L. var. *vulgaris*. Rgl.

識別法 喬木，樹皮色白而有光澤，如塗白堊然，葉互生於長枝，短枝上僅着二葉，爲菱狀三角形，尖端長而有重鋸齒，表面綠色，裏面粗糙，呈灰青色，葉柄細長，四月開花，十月實熟，翅果長一分許，質輕。

適地 溫帶北部及寒帶之山岳地，東三省及河北等處產之。

樹性及生長 極度陽樹，幼時生長迅速，後即大減。

效用 材色淡黃，質硬，爲上等燃料，保存期短，不適於用材。

造林法 天然下種與人工播種均可。

113、白榆 *Ulmus pumila*, Linn.

識別法 喬木，幼時樹皮呈白色，枝條無毛，葉披針形，長一寸五分至二寸，闊寸許，葉緣爲複鋸齒，葉裏脈上有疏生之毛，三四月開花，實熟即飛散，翅果略爲圓形，頂有缺隙，徑三四

分。

適地 溫帶以至暖帶之低濕地，好生於石灰質或泥灰質之深土，江浙以北多產之。

樹性及生長 陽樹，生長速，有護堤之功。

效用 材質堅韌，如門檻、門板、車輛、船底及各種器具，多適用之。

造林法 植樹。

一四、櫟樹 *Zelkova serrata*, Mak.

識別法 喬木，樹皮灰褐色，堅硬光滑，成長時則為鱗片剝落，葉長橢圓形，先端尖，基部稜，邊緣有鋸齒，長二三寸，柄短，支脈整齊，四月開花，十一月實熟，花與新葉同出，果實小有鈍，通常與葉同時落下。

適地 溫暖二帶之肥沃深土，長江下流諸省多產之。

樹性及生長 陽樹，幼時生長稍緩，壯年則加速。

效用 邊材白色，心材淡黃褐色，質堅韌，可為船艦、建築、車輛及家具等用。

造林法 植樹為宜，天然下種亦可。

一五、樟樹 *Cinnamomum camphora*, Nees. et Eberm.

識別法 常綠喬木，葉互生，具長柄，卵狀橢圓形，長二三寸，先端尖，表面深綠色，有光澤，裏面青白或粉白色，有三大脈，葉破裂後，即發香氣，五月開花，十月後實熟，漿果球形，多肉質，初青後紫，含有油分及香氣。

適地 暖帶及熱帶北部之肥潤粘土，粵、桂、閩、浙、贛、湘諸省出產較多。

樹性及生長 陰陽中庸之樹種，稍偏陰性，生長速。

效用 材色淡黃，質稍堅，木理美麗，有香氣，用製衣櫥，書箱及家具等，最為適宜。

造林法 植樹為主，播種、插條、分根及天然下種亦可。

一六、楠 *Machilus thunbergii*, Setz.

識別法 常綠喬木，葉互生，革質，倒卵狀長橢圓形，葉片乾燥後常呈紅色，長二寸至四寸七分，葉柄長約五分至一寸，五六月開花，翌年七月實熟，花兩性，漿果球形，熟則黑色，徑約四分許，內有肉質。

適地 暖帶燥濕適中之谿谷，粵、浙以至贛鄂均產之。

樹性及生長 陰陽中庸，稍偏於陰性，生長速，可作防風林。
 效用 材色淡黃，心材稍帶灰褐色，質堅硬，肌理美，適於器具及彫刻之用。
 造林法 與樟同。

一七、槐 *Sorhoro japonica*, L.

識別法 喬木，樹皮淡灰褐色，有縱裂，小枝綠色，葉互生，奇數或偶數羽狀複葉，小葉對生或互生，卵形或橢圓形，全緣，質薄，有柄，先端尖，基部圓，表面平滑，帶深綠色，裏面青白色，有微細白毛，主脈著明，五六月開花，十一月莢熟，花淡黃色，爲尖頭狀，結長約二三寸之莢實，種子長橢圓形，而稍扁平。

適地 溫暖帶之肥沃深土，黃河及長江流域均有之，

樹性及生長 陰陽中庸之樹種，生長速。

效用 邊材黃白，心材暗褐，質堅硬，凡建築材、車輛材及器具材等，多適用之。

造林法 植樹或分蘖。

一八、黃檀 *Dalbergia hupeana*, Harce.

識別法 喬木，羽狀複葉，小葉九，長橢圓形，通常長一寸二分，五月開花，十月莢熟，花蝶形，黃或乳白色，每莢有種子二三粒，種子扁平橢圓形，淡黃褐色，長二分。

適地 暖帶及溫帶南部之燥濕適中山坡或平原，江浙一帶出產最多。

樹性及生長 陽樹，幼時生長尚速，後甚緩慢。

效用 木材淡黃，木理緻密，質堅韌，充作車輛、農具柄及鉋床等，最稱合宜。

造林法 植樹播種或天然下種。

一九、漆樹 *Rhus vernicifera*, Stokes.

識別法 小喬木，葉螺旋狀互生，奇數羽狀複葉，小葉四至六對，卵圓形或橢圓形，左右概為不等，五六月開花，十月實熟，花黃色，核果為扁平腎臟形，外果皮平滑，中果皮蠟質，內果皮堅硬。

適地 暖溫二帶之適潤肥沃地，遼寧以南，幾處處有之，尤以陝、鄂、川、黔、皖、浙等省為多。

樹性及生長 陽樹，生長速。

效用 自樹幹採取之漆，為用最廣，邊材白色，心材黃綠，質堅軟適中，可作裝飾材及家

具材。

造林法 植樹或分根。

二〇、桐 *Paulownia, fargesii, Fr.*

識別法 喬木，葉卵形或長橢圓狀卵形，長四至七寸五分，裏面有密生之絨毛，花四五
月間先於葉開放，十月實熟，花合瓣長至三寸，白色，裏面有紫色斑點，花柄長四分半，無毛，種
子極細小，質輕，果實裂後，種子極易飛散。

適地 溫暖二帶之適潤地，好生於不當西日之處，北自遼寧、南至粵境均有之。
樹性及生長 陽樹，生長速。

效用 木材白色，木質輕軟，無狂縮橋裂之虞，可製夏季拖鞋，材能防濕，又能耐火，可製
鐵櫃及金庫內部襯板。

造林法 各種造林法，均可應用。

二一、楸 *Catalpa bungei, C.A.Mey.*

識別法 喬木，樹皮灰色，光滑，葉三角形卵形或卵狀長橢圓形，長二至四寸，先端長而

尖，基部截形或闊楔形，常有一至數個之齒狀突出，表面深綠，裏面稍淡，葉柄長六分至二寸四分，四月開花，八月實熟，花序總狀，花冠白色，莢果細長，長七寸半至一尺許，種子小有白色長毛。

適地 溫帶之肥沃地，北自冀魯，而南迄雲貴，多產之。

樹性及生長 陰陽中庸之樹種，生長速。

效用 木材可製家具及各種什器。

造林法 根蘗法。

二二一、油桐 *Aleurites fordii*, Hemsl.

識別法 中喬木，樹皮灰白色，初平滑，後生裂痕，葉綠，有光澤，全緣，互生，卵形或心臟形，長二寸至三寸餘，花五六月先葉開放，色白而大，十月實熟，綠色球形，頂端稍尖，平滑，徑一寸餘，外果皮纖維質，內含種子三至五顆，外有薄皮，仁光白。

適地 暖帶以至溫帶之濕潤肥沃地，川、湘、鄂、浙、贛、閩、皖、黔、桂等省均產之。

樹性及生長 陽樹，生長甚速，三四年後，即能開花結實。

效用 材色褐白，質輕軟，可為家具箱匣等用，種子可榨取桐油，皮可製造染料。
造林法 播種或植樹。

二二三、烏桕 *Sapium sebiferum*, Rox.

識別法 中喬木，葉輪生，菱形，全緣，有長柄，先端尖，基部楔形，嫩葉紅色，秋末則諸葉皆紅，六七月開花，十一月實熟，花序頂生，穗狀，色黃而小，有萼無瓣，果實三棱形，徑四五分，熟時三裂，每裂有種子一顆，種子外被白色蠟脂。

適地 暖帶以及溫帶之濕潤深肥地，以川黔鄂皖湘豫浙桂等省為最多。

樹性及生長 弱度之陽樹，生長速，三十年後，則漸遲緩。

效用 材色棕黃，質堅韌，宜為雕刻品，種皮外之白蠟，可製造蠟燭及肥皂，由種仁榨取之油，可供燃燈，潤髮塗擦機輪等用。

造林法 植樹。

二二四、榕樹 *Ficus retusa*, L.

識別法 常綠喬木，幹多分枝，樹冠擴大，由幹枝出氣根，下垂及地，亭立如柱，葉互生，橢

圓狀卵形或倒卵形，頂圓而先端漸尖，基部稍鈍，長二至四寸，厚革質，無毛，全緣，表面深綠色，葉柄長二至五分，隱花果無柄，黃或赤褐色，略爲倒卵形，徑二分。

適地 熱帶樹種，我國閩廣之南部產之。

樹性及生長 陽樹，稍偏陰性，生長速。

效用 木材可製家具及裝飾品，皮可製藥。

造林法 植樹。

二五、三角楓 *Acer trifidum*, Hook, et Arn.

識別法 小喬木，葉三裂，或有不分裂者。潤一寸至二寸四分，有三脈，自基部發出，基部圓形，或爲潤楔形，葉柄長度與葉片同，花序爲圓錐形，翅果無毛，兩翅平行，或爲接近。

適地 溫暖二帶，長江一帶產之。

樹性及生長 弱度之陽樹，生長始速後慢。

效用 木材緻密，有光澤，可爲家具及裝飾品之用。

造林法 植樹。

第十一章 竹類

一、苦竹 *Phyllostachys bambusoides*, Sieb. et Zucc.

苦竹以櫛類生長之地爲鄉土，我國內地多產之，四五月間生筍，籜上具紫褐色之斑點，桿綠色，無斑點，筍之長大者味苦，四五寸大者味佳，其籜頂之小葉爲線形，葉披針形，長四五寸，潤六七分，裏面帶白色，長花羣集而出，各花穗以苞擁之，苞頂具卵圓形之葉，其狀甚特異。苦竹爲竹類中最上等者，可產徑六七寸長六丈之本末同大良材，質堅韌而不易摧折，可爲檐漏筒及桶箍等用。

二、淡竹 *Phyllostachys fuberula*, Munro.

淡竹之鄉土與苦竹同，生筍較早，通常於三四月即盛生矣。籜上有細線狀之紫紋及細毛，但無斑點。

苦竹與淡竹之識別法，即在檢查筍籜之有毛與否，筍籜之尖端生毛長二三分者，爲苦竹無毛者即淡竹，又以表面觀之，淡竹有細毛，苦竹無之，淡竹尖頂之小葉較苦竹短強而廣，

其他竹葉亦較小而薄，下面不帶白色，筍味淡而甘，桿較苦竹細，有白色蠟粉，高不過三尺餘，徑不過二寸，質堅緻密優於苦竹，且易細割，可造籠籃等物。

三、茅竹 *Phyllostachys edulis*, A. et C. Riv.

江南諸省處處有之，高二三丈，徑五六寸，其桿節在下部極密，上部漸稀，枝葉繁細，出筍最早，冬季出者名曰冬筍，清明出春筍，筍未出土時，其籜白而帶赤色，出土後，轉為黑紫，籜頂之小葉為針形或披針形，桿至一丈外，籜即脫落，桿厚而堅，大者可為棚架椀杆錢筒等用，籜可裹物。

第十二章 椰子類

一、椰子 *Cocos nucifera*, L.

常綠喬木，樹幹通直，不分枝，葉為巨大之羽狀葉，長一至二丈，幅三四尺，中肋由木質之纖維所成，基部固着於幹，形成廣大之葉柄，葉數二十至三十，叢生其幹梢，花為肉穗花，核果扁卵形或扁橢圓形，具鈍角之稜，縱徑八寸至一尺，橫徑六至八寸，初為鮮綠，熟時為黃褐綠。

色。

性喜陽光，生長迅速，產於熱帶地域，我國瓊島亦有，根可製藥，幹可供樑柱家具手杖等用，葉可蓋屋，果可取油。

二、檳榔 *Areca catechu, L.*

檳榔似椰子而桿稍細，通常高三四丈，產熱帶地，我國瓊島亦有，羽狀複葉，小葉之上端，宛如嚙而斷之者，每桿有花叢三四穗，每一穗上結實三四百顆，實橢圓形，長七八分，形似櫛實，材堅，可為屋柱隔板等，果實可食。

三、棕櫚 *Trachycarpus excelsa, Wendl*

暖帶樹，野生於我國江南各省溫暖多雨之區，高二丈許，徑四至八寸，葉簇生於梢端，向外開展，葉面大，分裂如掌，葉柄長約三四尺，下端生有苞毛，如竹籜，俗稱棕皮，花雌雄異株，四月末由葉間開花苞，十一月上旬實熟，初青後褐，大如豌豆。

陰性樹種，生長緩慢，木材白褐色，外部堅韌，中心柔軟，保存期長，可充亭柱欄杆，棕皮可製繩索毛刷簾衣床墊等。

蠶桑篇目錄

一、蠶之飼育

第一章 蠶室

- (一) 蠶室之位置
- (二) 蠶室之方向
- (三) 蠶室之構造
- (四) 貯桑室
- (五) 住宅修改而爲蠶室者

第二章 蠶具

- (一) 催青箱
- (二) 鴨毛毼子
- (三) 蠶架
- (四) 蠶簾
- (五) 簾架
- (六) 蠶網

(七) 桑篋 (八) 切桑刀 (九) 乾濕計

第三章 消毒

(一) 洗滌 (二) 曝曬 (三) 消毒

第四章 催青

(一) 催青之定義 (二) 催青之時期 (三) 催青之方法 (四) 催青之溫度
(五) 催青之注意點 (六) 催青之濕度

第五章 收蟻

(一) 收蟻之鐘點 (二) 收蟻之方法 (三) 收蟻之注意點

第六章 飼育

- (一) 除沙
- (二) 分箔
- (三) 給桑
- (四) 眠蠶前後注意之各點
- (五) 上山
- (六) 採繭
- (七) 結論

一、蠶種製造

第七章 蠶種製造法概說

第一節 原蠶之飼育

- (一) 原蠶種之選定要件
- (二) 原蠶飼育之注意
- (三) 給與桑之選擇

第二節 病毒之預知法及其除去

- (一) 病毒預知之必要
- (二) 病毒預知檢查

第三節 雌雄之鑑別及分離

(一) 雌雄鑑別法之種類 (二) 蠶兒之雌雄鑑別法 (三) 蠶蛹之雌雄鑑別法

(四) 蠶繭之雌雄鑑別法 (五) 蠶蛾之雌雄鑑別法

第四節 發蛾期之調節

(一) 發蛾期調節之必要

第五節 種繭之選擇及其保護

(一) 選繭 (二) 種繭之保護

第六節 採種之手續

(一) 選蛾 (二) 交尾 (三) 產卵 (四) 母蛾之處置

第七節 蠶種之分類

第八章 蠶種製造法各論

第一節 不越年蠶種製造法

(一) 生種之種類 (二) 究理法 (三) 溫濕度與化性之變化 (四) 採種上之注意

等二節 越年蠶種製造法

第三節 蠶種之人工孵化法

(一) 人工孵化蠶種之長所 (二) 人工孵化法之種類

第四節 浸湯酸法

(一) 普通浸湯酸法 (二) 隨時浸酸法

第五節 冷藏浸酸法

第六節 人工孵化法一般的注意

第九章 蠶種之保護

第一節 春蠶種之保護

- (一) 產卵當時之保護
- (二) 夏期之保護
- (三) 秋期之保護
- (四) 冬期之保護
- (五) 春蠶種之冷藏

第二節 不越年種之保護法

- (一) 生種保護之必要
- (二) 生種之一時抑制
- (三) 人工孵化種之冷藏

第三節 越年種之保護法

- (一) 冷藏前之保護
- (二) 複式冷藏法

第四節 蠶種之寒水洗及消毒法

- (一) 寒水洗
- (二) 蠶種之卵面消毒法

三、桑樹栽培

第十章 桑樹品種之選擇

第十一章 桑苗繁殖

第一節 繁殖法之分類

第二節 苗圃

第三節 實播法

第四節 接木法

第五節 其他繁殖法

第六節 苗木之鑑定

第七節 苗木之運送及其處理

第十二章 桑樹栽植

第一節 桑園地之選擇

(一) 桑園之地位與地形 (二) 桑園與土質

第二節 園地之整理與作畦

第三節 苗木之栽植

(一) 苗木之修整 (二) 栽植之時期 (三) 栽植之距離及株數

(四) 植孔及植溝 (五) 栽植之深淺 (六) 栽植手續 (七) 栽植後之管理

第四節 早中晚桑栽植之成數

第十三章 桑樹養成

第一節 養成式之種類

第二節 低幹養成法

(一) 低幹拳式養成 (二) 低幹無拳式養成 (三) 地幹式養成

第三節 中幹式養成法

(一) 普通中幹拳式養成 (二) 二幹交互剪枝式養成 (三) 中幹無拳式養成

(四) 桑株形成速進式養成

第四節 高幹養成法

(一) 吾國拳式養成 (二) 混合式養成

第五節 自然式

第六節 養成式之選擇

第十四章 桑樹培養

第一節 施肥

(一) 桑園主要肥料之性狀 (二) 施肥分量 (三) 施肥配合上注意之點

(四) 施肥之時期及方法

第二節 耕耘

第三節 除草

第四節 結束及解束

第五節 補植及移植

第六節 樹力恢復

第七節 間作

第八節 桑園年中行事

第十五章 桑葉收穫

第一節 收穫法之種類

第二節 各種桑園之收穫法

- (一) 春蠶專用桑園
- (二) 春秋兼用桑園
- (三) 夏秋蠶專用桑園
- (四) 輪伐收穫
- (五) 收穫量

蠶 桑 篇

(一) 蠶之飼育

常宗會

第一章 蠶 室

蠶室爲蠶兒唯一之住宅，亦卽爲飼育者之工作場所，其地位及構造等等之適宜與否，對於蠶兒生長之強弱，收成之豐歉，以及經營上收穫之多寡，均有莫大之影響。故建築蠶室，應首先注意選擇適當之地位方向及構造式樣，務使能得適當之天然地位，以便環境不佳之際，如寒暖急變，乾濕違和之時，能以人工調節，而使室內不致受劇變之影響。茲將建築蠶室必須注意之事件，擇要說明於後：

(一) 蠶室之位置 建築蠶室，選擇地基，必須地勢高燥，四週寬廣，多受朝日，少射夕陽，空氣

流通，溫濕度調節容易者，最為適宜。

(二) 蠶室之方向，蠶室之方向，以能利用天然之光熱，且能使陽光平均分配於蠶室者為佳；故蠶室之方向，以南向或東南向為最佳。

(三) 蠶室之構造

(1) 蠶室之種類 普通所稱之蠶室，是僅指飼育室而言，倘以廣義言之，如催青室、調桑室、貯桑室、上簇室等，亦均包含於蠶室之內。以上各室，除貯桑室須另式構造外，其餘者均可以飼育室兼用之。

建築蠶室，宜以各地之習慣氣候風土及材料等而斟酌從事，對於形式，雖無一定，但亦須具蠶室特有的要點。總之，以參合當地的情形，飼育之數量，以及經費等而定其構造之方式。或平屋或樓房，均無不可。其構造最簡易者，普通以平屋為多，其材料與普通之建築相同。（如附蠶室圖一）

(癸) 柱子

(壬) 窗子

(辛) 地板透氣孔

(庚) 換氣筒

(巳) 小氣窗

(戊) 楣窗

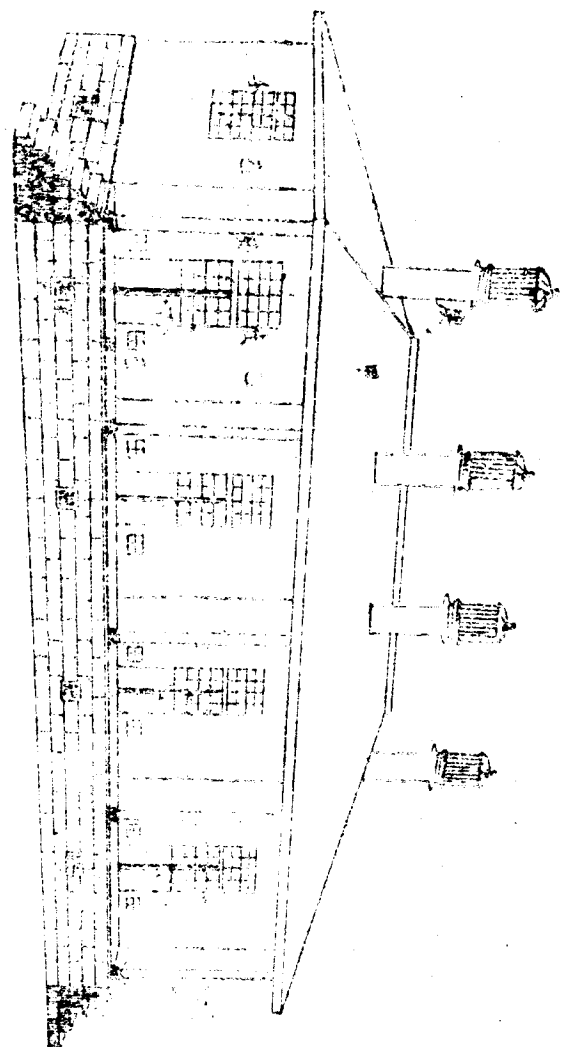
(丁) 門

(丙) 走廊

(乙) 牆

(甲) 屋頂

(一) 蠶室圖



(2) 開間及進深 蠶室之大小，以飼育蠶兒的多少為標準。其開間普通每間以十五尺為宜，過狹則工作不便，過寬則不經濟，且保溫不易。

進深以二十四尺為宜（走廊在外），過深則有光線不足之弊。室高則以天花板離地板十一尺為妥，過高過低，均非所宜。

(3) 走廊 蠶室之南面，設四尺至六尺寬之走廊（如附蠶室圖（丙）），使操作便利，且可防惡劣之外界氣候直接侵入蠶室。

(4) 門窗 每室南面之中央，開六尺高之門，門之上端，均設楣窗（如附蠶室圖（丁））
 (戊) 每室北面及東西牆之中央，又開四尺高之窗，各窗之上端，再開小楣窗一扇（附蠶室圖（壬））

每室南北面牆之下部，左右各開小氣窗一扇（如附蠶室圖（己））以便隨時開放，輸入清涼新空氣。在每室屋頂，更裝置旋轉換氣筒（如附蠶室圖（庚））開口於天花板，亦得隨時開放，抽出室內之濁氣。

其他如天花板等項之裝修，與普通之建築無異，不另詳述。

(5) 屋頂 屋頂（如附蠶室圖（甲））之材料，影響於室內之溫度頗大。對於蠶室，雖以茅草蓋者，號稱價廉而不易傳導外熱，然因易起火患，實為美中不足。但普通蠶室，多用瓦蓋，以其能耐久，又不易為風火所災。

(四) 貯桑室 蠶兒幼稚時期，用桑極少，似無貯桑室之必要。但至壯蠶時期，需葉頗多，倘一旦陰雨連綿，用桑必致匱乏，養蠶者必須預先存貯多量之桑葉，以備隨時之需。故貯桑室之設備，乃為不可缺少者。此室以門窗能密閉，嚴防陽光及外熱之侵入，而以空氣流

動較弱者爲妥。構造簡單之貯桑室，選四週排水通暢之地，僅掘地深數尺，上蓋草屋，下鋪竹簾或蘆蓆即可。

(五)住宅修改而爲蠶室者，蠶室有專用蠶室與兼用蠶室兩種：前者除養蠶外，不作別用；後者除按時養蠶外，並作住宅等用。普通之住宅，大都缺少陽光，有不易保溫及換氣之缺點，故對於此種房舍，務須略加修改，添設門窗地板天花板換氣筒紗窗等，並避免接近廚房廐棚及廁所，斯可成爲兼用完善之蠶室矣。

第二章 蠶 具

蠶具爲養蠶時使用之器具，飼育蠶兒，必須備置多量之器具。蠶具之種類頗多，有催青用具，掃蟻用具，飼育用具，採桑用具，貯桑用具，調桑用具，土簇用具，及消毒用具等等。茲就其主要者，分述於次：

(一)催青箱 大規模之催青，可用催青室。普通農民養蠶，爲便於管理及省費計，可用催青箱（如附蠶具圖(二)）箱內置種插，將蠶種插於箱內，時時保持適當之溫濕度，催促

蠶卵孵化（此種催青箱可委託製種場代購。）

蠶具圖（二）

催青箱 催促蠶卵孵化之用

（甲）箱壁 複壁，壁內可裝溫水，藉以保持箱內之溫濕度。

（乙）箱蓋 複層，內裝鋸屑等物，以防傳熱。

（丙）灌水口 灌水于箱之複壁內。

（丁）通熱管 此管由箱底開口，直通到頂，木箱內之熱氣，可由此透催青箱之四角，亦藉此補溫。

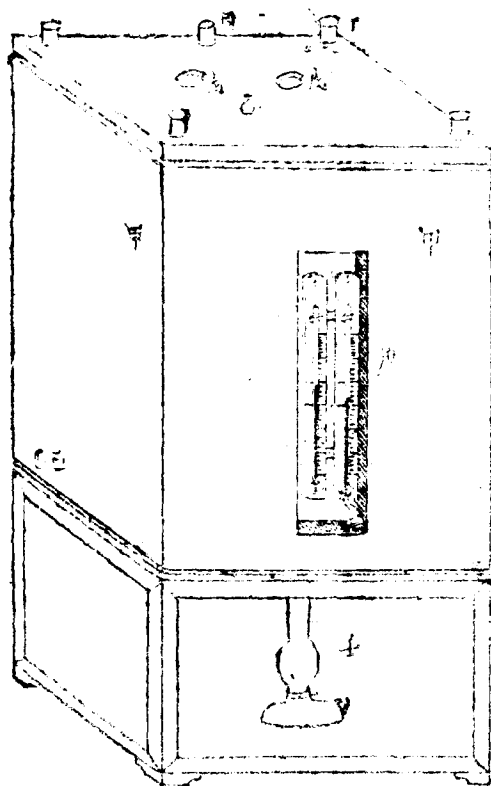
內之熱氣，可由此透催青箱之四角，亦藉此補溫。

（戊）透氣孔 箱內濁氣由此開出。

（己）入氣孔 輸入箱外新鮮空氣。

（庚）乾濕計 測驗箱內之溫濕度。

（辛）木箱 內置煤油燈。



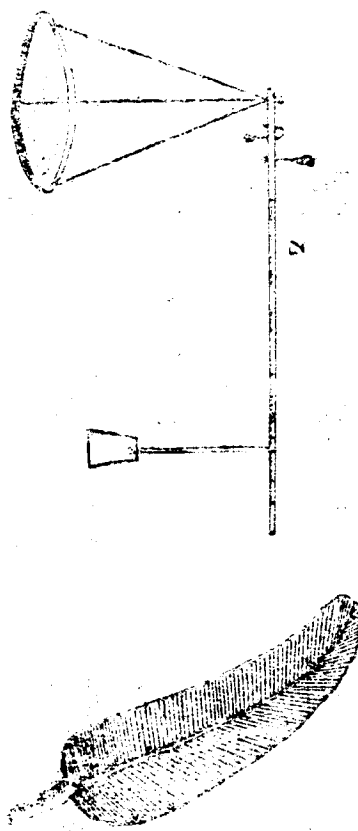
(五)煤油燈 增補箱內溫度。

(二)鴨毛、戥子、鴨毛及戥子，如附蠶具圖(三)(甲)(乙)等具，為小蠶孵化時掃蟻之用品。掃蟻時務須將蟻量準確秤出，以便支配蠶室蠶具及預算人工桑量等事。

蠶具圖(三)

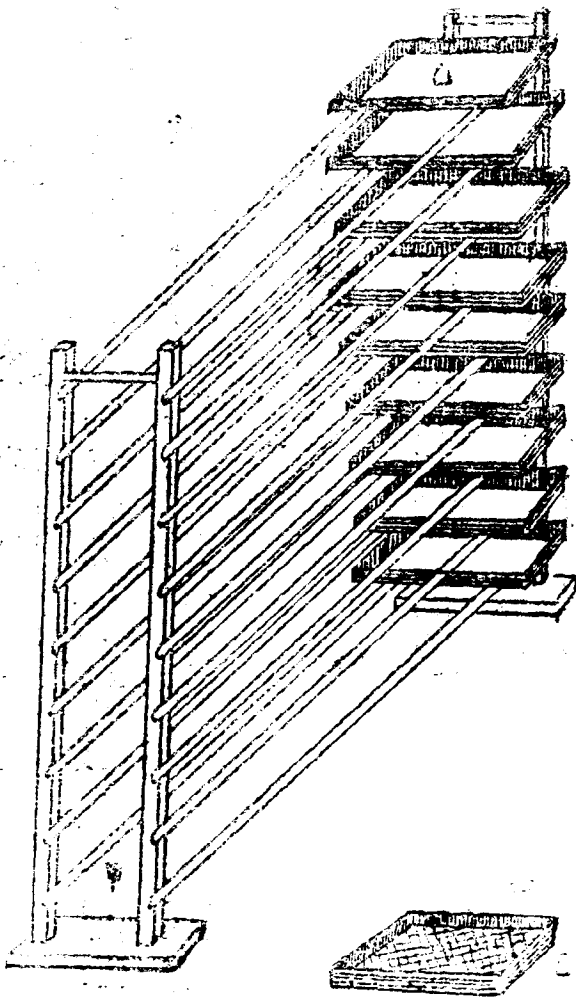
(甲)鴨毛(掃蟻用)

(乙)戥子(秤蟻量用)



(三)蠶架 蠶架為載置蠶籠者，設置於蠶室之內，其形式不一，普通有三角架四柱架兩種。凡大規模之養蠶，大都用四柱架。其柱上作鋸齒狀或釘鐵鈎，齒內或鈎內架竹竿，竿長稍短於蠶室之進深，架高約九尺，分九層或十層(如附蠶具圖)(四)(甲)

(四)蠶籠 蠶籠為收容蠶兒之器具，其構造之材料，有竹製木製蘆製等，形式有圓形、方形、長方形等種。總之以輕便堅固價廉易於消毒，並適合於蠶兒衛生者為妥。最好仿造長



蠶具圖(四)

- (甲) 蠶架
- (乙) 蠶簾
- (丙) 簾架

三尺五寸，闊二尺五寸，竹製之長方形蠶簾為佳（如附蠶具圖（四）（乙））。

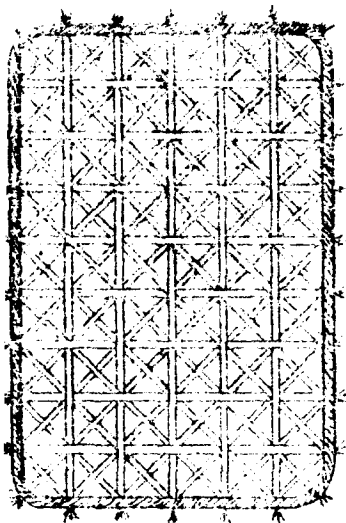
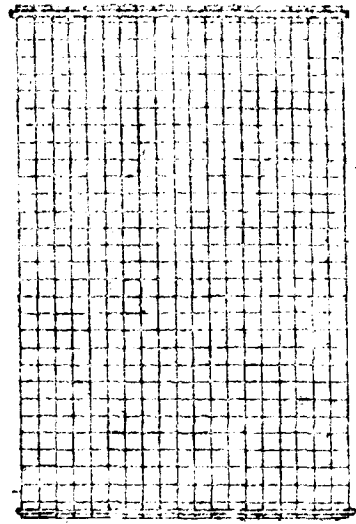
(五) 簾架 亦名給桑架，在給桑及除沙分簾之時，以蠶簾安置此架之上。普通以四根橫直之木料製成，交互撐開，中綰以繩，可以自由收放高低，並能折合，使用頗便（如附蠶具圖（四）（丙））。

(六) 蠶網 蠶網為除沙之用具，其大小及材料，依蠶齡而異，網之長寬，須與蠶簾之大小相同（如附蠶具圖（五）（甲）（乙））。

蠶具圖(五)

(甲)線網(稚蠶除沙用)

(乙)藺草網(壯蠶除沙用)



(七)桑箕 桑箕為採桑

時用以裝運桑葉之

器具,其大小亦可分

數種,均以竹製,須堅

固而能透氣為合宜

(如附蠶具圖(六)

(甲)。

(八)切桑刀 切桑刀之

形式頗多,(如附蠶

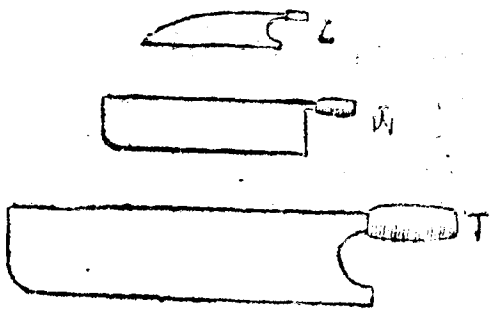
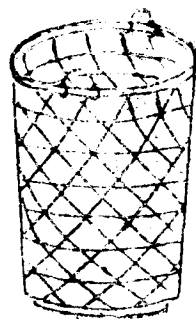
蠶具圖(六)

(甲)桑箕(採桑葉用)

(乙)小切桑刀

(丙)中切桑刀

(丁)大切桑刀



具圖(六)(乙)(丙)(丁)。因切桑的多少，可分大中小數種，小刀長約八寸，闊三四寸；中者長約一尺五寸，闊四寸；大者長可二尺，闊約五寸。其刀口須較薄於菜刀。

(九)乾濕計 乃記載蠶室溫度及濕度者，亦為蠶戶所不可缺少之件也。(如圖七)

第三章 消毒

蠶室蠶具，一經使用，即能附留無數蠶病之微生物。且可使蠶病蔓延，故在養蠶前後，必須嚴行洗滌及消毒殺滅此種病原。茲將各種消毒方法，分述於後：
(一)洗滌 在催青一二禮拜前後，就晴朗之天氣，將蠶室內外之門窗地板及天花板等，一一拂拭沖

蠶具圖(七)

乾濕計測驗蠶室內外乾濕及溫度之用。

(甲)乾球

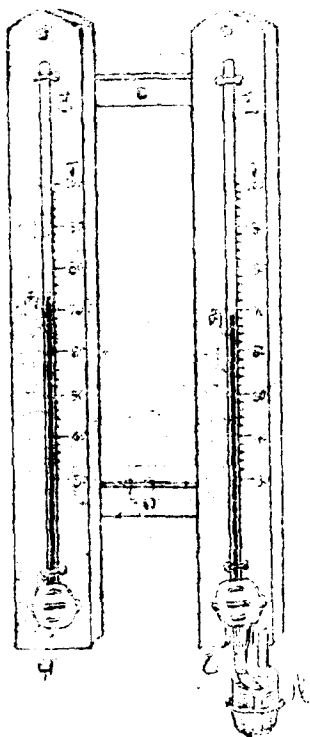
(乙)濕球

(丙)水銀柱示度

(丁)度數

(戊)水杯

(己)真空玻璃管



洗，使不附塵垢，各種蠶具，亦宜浸於流水，使附着污物，盡行洗淨。

(二) 曝曬 華氏表九十度以上之日光，經過長時間之曝曬，亦得殺滅病菌，倘將洗淨之蠶具就酷熱之太陽下繼續曝曬數日，亦有消毒之效，此法於蠶期之後夏季行之。

(三) 消毒 蠶室蠶具既經洗滌或曝曬後，污垢等大部可以除淨，惟各種病菌難免不有殘留，最後之消滅，即須用藥劑等施行消毒。

(1) 福爾麻林消毒法 在消毒時，先將蠶室嚴密封閉，再將普通之福爾麻林液 (Formalin) 沖入清水十六倍半，即成百分之二的稀薄溶液，將此液灌入噴霧器 (如附蠶具圖) (八) 如法向蠶室四壁及蠶具之上噴射。

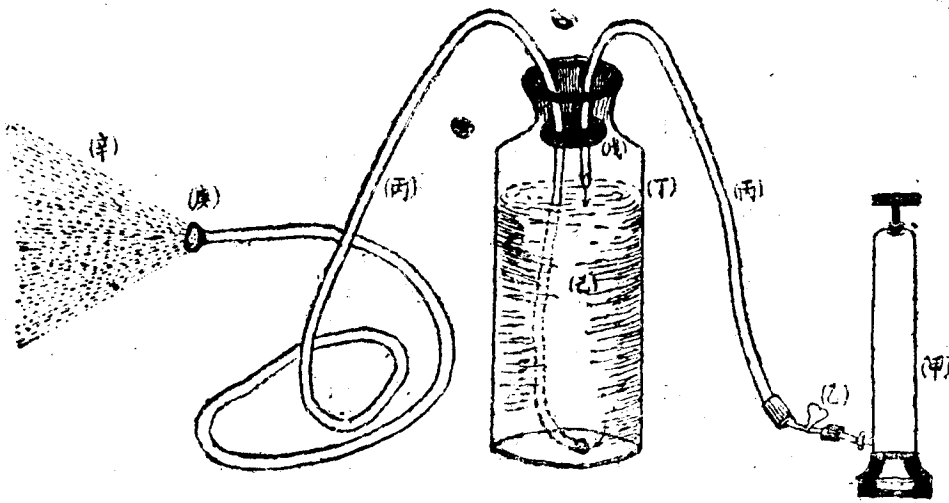
(2) 石灰水消毒法 石灰接觸微生物時，即奪取其組織中水分而破壞並腐蝕之，故有消毒之效力。石灰之價頗廉，且各處亦易購得，同時對於蠶兒亦無害，故用以消毒頗為相宜。

調製 石灰液太稀薄者亦無用，須以百分之二十以上者方能奏效，石灰每百兩沖水一斗七升半，調拌如乳漿，即可應用。

蠶具圖(八)

噴霧器 蠶室蠶具等消毒用具

- (甲) 打氣筒
- (乙) 啓閉螺旋
- (丙) 橡皮管
- (丁) 大玻璃瓶
- (戊) 橡皮塞
- (己) 消毒藥液
- (庚) 木質噴頭
- (辛) 噴出的藥水



撒布 將調成的石灰乳劑，粉刷牆壁或用竹帚多量塗刷蠶具，經二三日，然後洗滌晒乾。

(3) 蒸氣消毒法 一切病菌對於高溫的抵抗力頗弱，用蒸熱殺之，其效最爲確實，凡小形蠶具，如蠶簍、蠶網等具，用此法消毒，最爲省費。

小規模者，可築一簡單之灶，灶上設一煮水鍋，鍋上罩一大蒸籠，即將蠶具納於蒸籠內，密蓋蒸煮之，蒸籠內之溫度，達

華氏表二百十二度以上，繼續蒸煮一小時，病菌即全部消滅。

大規模者，可特建專用蒸氣消毒室，如前述之原理得以蒸煮多量之蠶具。

第四章 催 青

一、催青之定義 催青云者，乃將蠶種由冷庫移置於適宜溫濕度環境之下，使胚子逐漸發動，孵化而為蟻蠶之手續也。催青之俗名為暖種，或名矮種，其時期方法及溫濕度之高低，對於將來之收成，均有密切之關係，茲分別詳述於後：

二、催青之時期 催青時期之決定與蠶繭收成上，關係頗大，催青過早，桑芽未發，將來蟻蠶孵化，無葉可食，催青過遲，桑葉過老，不合蟻蠶衛生，及至壯蠶時期，天溫過高，壯蠶發育過快，食葉不足，繭身必小，收成之質量均為減少，故催青必擇定適當之時期，以免上述之危險，就經驗所得，桑芽發育如雀口狀，乃為催青最適當之時期也。藏於冷庫之蠶種，應於催青之前四五日，取出置於蠶室之中，使胚子與天然溫度相接。

觸，以作正式催青之預備。

三、催青之方法 吾國舊時催青之方法，乃將蠶種藏於婦人之身邊，或置於灶頭以取煖，此爲最不合衛生之催青方法，而極宜廢除者也。

合法之催青，或係直接用火以取溫，或用熱水以取溫，此乃視催青種量多少而決定也，多量蠶種之催青（如一二百張以上者）可用催青室生火加溫維持催青目的溫度，少量蠶種（如一二十張）可用催青箱，其催青箱之式樣及使用法如蠶具圖（二）參看其說明，即可了然。

四、催青之溫度 催青之溫度過高或過低，均與蠶兒胚子衛生有害，催青標準溫度，以華氏六十度爲起點溫度，以後每日增高一度或二度（視外溫及桑芽發育情形而定），直至七十三度爲止，而維持至苗蟻發生之日，再加二度爲七十五度，此之至漸溫催青法。

有時因催青時期已遲，欲蠶兒早日孵化，即於催青之日將溫度增高至七十度，至蠶卵變色之日再加三度，苗蟻發生之日再加二度，爲七十五度，依此法催青者，爲平溫催青

法。

二化性品種，或有二化性血統之交雜種，其催青之起點溫度，雖與普通者同，但於胚子發育至最長期後，最短期前，須將催青溫度增加至七十八度，而維持之，此為高溫催青法。

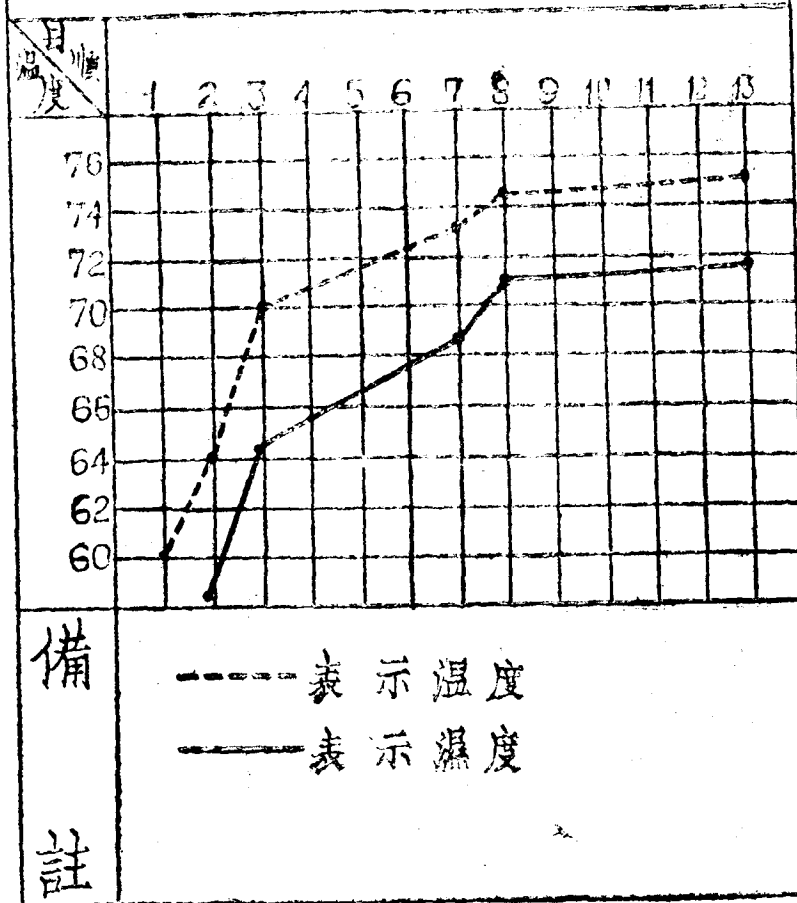
二化性血統之品種，於春期飼育必須高溫催青，將來繭層絲量方可豐收，二化性原種必用高溫催青方可變性，否則將來成蟲（即蠶蛾）所生之卵，十日後即行孵化，是謂之生種。

五、催青之注意點 蠶卵自受催青起點溫度之催動，胚子即經發育，其溫度只可上昇，不能下降，否則胚子將受無形之傷害，將來收成必為之減少，此為催青時所最須注意之點也。

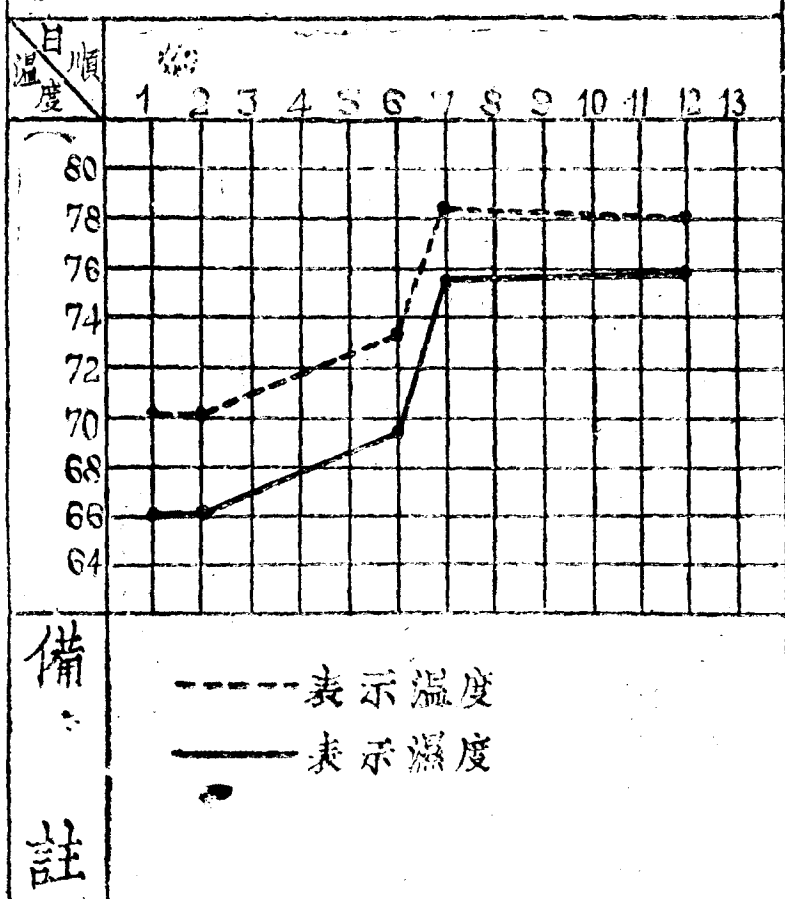
高溫催青法，近年有改用感光作用，使二化性品種變性者。

六、催青之濕度 催青之濕度，對於將來蠶蠶孵化之齊否，關係頗大，因催青室空氣乾燥，將來蠶蠶孵化困難而不齊，高溫催青，欲保持目的之濕度，尤為不易，故在空氣乾燥之

一 化性種漸進催青表



二 化性種高溫催青表



時，欲使催青室濕度增高，恆用濕布簾以補濕，催青之標準濕度，以通常所用之華氏寒暑表之乾濕球相差五度至二三度為宜，換言之，即空中濕度保持在七十五至九十二三之間也，茲將催青所用之溫濕度標準表，附錄於後，以資應用。

第五章 收 蟻

(一)收蟻之鐘點 蟻蠶之孵化，各有早晚之不同，收蟻之鐘點亦須選擇一適當之時間，方與蟻蠶之生理有益而無害，普通收蟻鐘點，以上午十一時為最當，因於此時天溫適宜，蟻蠶均呈活潑狀況，早孵與晚孵之蟻，均可收得也。

(二)收蟻之方法 有用羽毛收蟻者，從蠶卵紙上將蟻蠶強行掃下，此法非獨蟻蠶易於遺失，且蟻體亦易受傷，殊非良法，不應使用，又有以桑芽撒於白紙上，然後將白紙放於蠶種紙之上，其所孵化之蟻蠶，隔紙聞桑芽之香味，遂羣附於所置白紙之上，名之曰呼出法，此法以收集散卵種頗為便利，但普通所用者，為打落法，即將蟻蠶於不意之中，從蠶種紙之背面，用蠶筷將蟻蠶打落，凡用呼出及打落二法，均用釐戥先將蠶座紙過稱，收蟻之後，再稱一次，前後相差之數，即得淨蟻之量矣。

(三)收蟻之注意點 蟻蠶之孵化各有早晚不同，前已言之，每日所收之蟻，均應分開飼育，萬不可混於一箔，否則將來發育不齊，先收者已眠，後收者尚在盛食，其成績必劣，惟分

批收蟻最多亦不過以三天爲限，普通情形，第一日所孵化者爲數極少，稱爲苗蟻，均掃而棄之，第二日與第三日收下分批飼育，倘分批過多，則飼育上頗不方便也。

第六章 飼 育

自收蟻以至上簇，中間經過，除沙，分箔，給桑，以及維持適當之溫濕度，等等事件，統屬於飼育之範圍，均當分別詳爲敘述，在蠶兒發育過程之中，其間忽然停止食慾若干小時，在此時期名之曰眠，其中經過之時間曰齡，普通蠶兒有三眠四眠之分，故齡期每有四齡及五齡之別。

(一) 除沙

1. 除沙之意義 蠶兒性喜清潔與乾燥，蠶座內所積之蠶糞及殘餘之葉莖，既不清潔，又能增加濕氣，易使蠶病發生，爲維持蠶兒衛生起見，故於蠶兒發育過程之中，必有除沙之工作，所以維持蠶座之清潔，以免去蠶病之蔓延也。

除沙之次數，依蠶齡而異，自收蟻至頭眠（一齡）蟻體微小，易於遺失，非於特別高濕

之環境，概不除沙，惟於眼前除沙一次，名曰眠除，二齡至三齡，每齡中於起眠時除沙一次，名曰起除，齡中或盛食期又除一次，名曰中除，眠前再除一次，名曰眠除，四齡除沙四次，五齡以後，蠶兒食慾大進，殘餘之葉莖既多，排泄物亦復增加，除沙之工作，勢必每日一次，果遇溫高濕重之天氣，尚須於二十四小時之內，除沙二次，方可免蠶病之蔓延也。

2. 除沙之方法 我國舊式除沙方法，完全用手，既費時間，又易傷害蠶體，蠶病因之發生更易，蓋藉手為媒介，而使蠶病蔓延，是當改良者也。新式除沙用網，名曰網除，網有草製（如圖五）繩製二種，其使用方法，先將蠶網放於蠶箔之上，然後給桑，蠶兒由網孔爬至蠶網之上，再將蠶網移於空箔之中，而將遺留於蠶箔中之桑莖及沙糞倒於沙箕，故用蠶網除沙手續簡單，工作敏速，四五齡蠶兒之除沙，非用此法不可，在二三齡之時，雖有用網除者，亦有用糠除者，所謂糠除即用龔糠（即稻殼）或糠灰（將龔糠用火燒焦至七成，至變成黑色為止）先撒一層於蠶箔中，然後給桑，蠶兒即爬至龔糠或糠灰之上層，蠶箔內之沙糞及殘餘葉莖，均埋龔糠之下，因此蠶兒與沙糞得以分開，易將蠶兒移於空箔之中，然此法亦須用手，故不若網除之為便利也。

(二) 分箔

1. 分箔之需要 蠶兒自孵化至上簇其體量增加極速，（約九千倍至一萬倍）故其所佔地位之面積，亦須時時與以增加，方能滿足其需要，此分箔之所以必要也，茲以一錢蟻量為標準，而給以每齡應佔之面積如下：

第一齡須要 一平方尺至四平方尺

第二齡須要 四平方尺至十平方尺

第三齡須要 十平方尺至二十平方尺

第四齡須要 二十平方尺至四十八平方尺

第五齡須要 四十八平方尺至九十平方尺

2. 分箔之時期與方法 蠶兒在第一齡時期，生長極速，（約長十六倍）必需給以適當之面積，方合蠶兒之衛生，但蟻蠶身體過小，易於遺失，故於第一齡，均用擴座方法，（即將蟻蠶所佔之地位向四面擴充）以代分箔，至其他各齡，每齡分箔二次已足，均於眠起及盛食時舉行分箔之工作，每次分箔之時間，宜擇上午十一時，至下午三時為最宜，

因此時溫度較高，蠶兒舉動活潑，便於工作也，分箔時應注意每箔蠶頭疏密之適宜，過疏則箔數過多，殊不經濟，過密則擁擠，而有蠶病傳染之危險，每蠶兒應佔三頭蠶兒之面積，乃為疏密最適宜之地位也。

(三)給桑 桑為家蠶惟一之食料，桑葉品質之優劣，及其調理之是否適宜，貯藏之是否合法，均與蠶兒之健康發生密切之關係也。茲將桑葉之品質，貯桑之方法，及給桑之方法分述於後：

1. 桑葉品質之選擇，水葉泥葉乃絕對不宜充作蠶兒之食料，各齡之蠶兒應當飼以適當品質之桑葉，方合蠶兒之衛生，一二齡之蟻蠶飼以實生桑（即野桑）為宜，四五齡之蠶兒則應飼以成熟之桑葉，倘若壯蠶飼以嫩葉，或蟻蠶飼以老葉，或可致病，或則收繭成績惡劣，均為吾人所切戒者也。

2. 貯桑之方法 桑葉採下之後，因水分過多，必須貯藏四五小時以上，方可以之飼蠶，且遇天雨之時，更須事前採取多量之葉，以備應用，此桑葉之所以有貯藏之必要也，最適宜之貯桑處所，以地窖為最好，其向北之普通房屋，陽光不易透入，亦可作為臨時貯桑

室之用，蓋桑葉貯藏屋，以能保持二三十小時以上，不致枯凋，方可濟事也。

採桑有採摘片葉及剪伐枝條二種方法，故貯桑亦分片葉及條葉貯藏二種，條葉貯藏即將條桑分束，依次直立於貯桑室之一隅，不使互相壓倒，片葉或全芽之貯藏，或用貯桑筐分層搭架，或用蘆簾以代貯桑筐，其目的均以將桑葉分部貯藏，免致發熱發酵而不適於飼蠶之用，又有將桑葉分作畦狀貯藏者，必須不時翻抖，否則極易發熱也。

3. 給桑之方法 一二齡之蠶兒食葉甚少，必須將桑葉切碎，俾易吞食，切桑普通方法，乃先將葉片重疊約厚二寸，然後先切成條狀，再切成方形，其形塊之大小，當依蠶齡而異，二十四小時內，給桑之次數，亦依蠶齡及溫度之高低而增減，蠶兒在稚齡時期，溫度較高之時，則給桑次數必須增加，茲以七十三至七十五度為標準，將各齡蠶兒給桑次數分表列後：

蠶齡	溫度
一齡	七十三至七十五
七回至八回	

表準標育飼錢一量蟻育芽全桑到蠶春

均平計合			日 七		日 六		日 五		日 四		日 三		日 二		日 一		順 日	第 壹		
	五・二七	七六・五差	一 七 四 差		三 七 六 差		二 七 六 差		三 七 六 差		三 七 六 差		三 七 六 差		溫度	濕度			給 回數	同之量
時八日五																			時刻	一錢
三〇																			回數	一錢
一九四・三錢																			同之量	一錢
																			量一日	一錢
																			到桑寸法	一錢
																			擴座	一錢
																			坪數	一錢
																			坪數	一錢
																			坪數	一錢
																			坪數	一錢
																			坪數	一錢
																			坪數	一錢
																			坪數	一錢
																			坪數	一錢

第 貳

均平計合				日 五		日 四		日 三		日 二		日 一		順 日	第 貳		
五・二七	六・五差	四 差		六 差		六 差		六 差		六 差		溫度	濕度			給 回數	同之量
時九日四																時刻	九錢
二五																回數	九錢
四七九・九錢																同之量	九錢
																量一日	九錢
																到桑寸法	九錢
																擴座	九錢
																坪數	九錢
																坪數	九錢
																坪數	九錢
																坪數	九錢

第 參

均平計合				日 七		日 六		日 五		日 四		日 三		日 二		日 一		順 日	第 參	
一・二七	一七・五差	四 差		五 差		六 差		六 差		六 差		六 差		六 差		溫度	濕度			給 回數
時五日三																			時刻	五錢
三十																			回數	五錢
一・九五九錢																			同之量	五錢
																			量一日	五錢
																			到桑寸法	五錢
																			擴座	五錢
																			坪數	五錢
																			坪數	五錢
																			坪數	五錢
																			坪數	五錢

第 肆

均平計合				日 七		日 六		日 五		日 四		日 三		日 二		日 一		順 日	第 肆	
七・一七	一七・五差	五 差		五 差		六 差		六 差		六 差		六 差		六 差		溫度	濕度			給 回數
時十日六																			時刻	七錢
一九																			回數	七錢
七・三一〇錢																			同之量	七錢
																			量一日	七錢
																			到桑寸法	七錢
																			擴座	七錢
																			坪數	七錢
																			坪數	七錢
																			坪數	七錢
																			坪數	七錢

第 伍

均平計合				日 九		日 八		日 七		日 六		日 五		日 四		日 三		日 二		日 一		順 日	第 伍		
五・一七	五五・五差	六 差		六 差		四 差		五 差		五 差		五 差		六 差		六 差		六 差		溫度	濕度			給 回數	同之量
時九日七																								時刻	七錢
三二																								回數	七錢
四一・六七〇錢																								同之量	七錢
																								量一日	七錢
																								到桑寸法	七錢
																								擴座	七錢
																								坪數	七錢
																								坪數	七錢
																								坪數	七錢
																								坪數	七錢

二 齡	六回至七回
三 齡	五回至六回
四 齡	四回至五回
五 齡	四回至五回

(四)眠蠶前後注意之各點 蠶兒一生經過三次或四次(三眠或四眠)之停食,首高昂而身不動,且頭部上端有三角黑點發現,此為新生之頭部,亦即蠶眠之科學證明點也,蠶兒既入眠期,宜使其安靜,環境宜清潔乾燥,空氣宜新鮮,及至眠期終結,眠起之蠶兒各部均係新換之嫩皮,故其身體特別衰弱,第一二次餉食給桑宜薄,溫濕度之調理,尤應特別注意。

(五)上山 蠶兒在五齡開葉後五六日,(蠶之品種及溫度之高低,與蠶兒成熟之早遲,有密切關係,如溫度低在五齡後八日至九日方能成熟)食慾漸減,同時在第五環節漸

籠 草



傘 形 籠

呈透明狀態，此為蠶兒將熟之徵兆，及後全體透明頭部高舉作左右徘徊之狀，或遊行於蠶簾之週圍，排泄沙粒狀之糞質，此即十分成熟之表現，此時將熟蠶移於預備結繭之簇上，名曰上山，或名上簇，其移動之手續，俗名捉老蠶，蠶兒結繭之處所，事先用稻草

結成種種形狀，有用篾片製成者，名曰廣東簇，但普通用稻草製成者為多，如草籠（亦名蜈蚣簇）傘形簇及萬年簇等，各種蠶簇中，以草籠為最通行，其製法亦極為簡單，先將稻草或麥桿切成八寸左右之長度，以草繩一條（長約八尺至一丈）放於地上，再將此八寸長之稻草，或麥桿放於草繩之上，再加草繩一條，然後二繩結合用力絞之即成草籠，傘簇及萬年簇多為製種場所採用，因其製法較為複雜，蠶民用者不多，（如圖）熟蠶上山，疏密宜勻，過疏則所佔面積過大，殊不經濟，過密則同宮繭（亦名雙宮繭即二個熟蠶合作

一繭者）之成數增加，收成減色，上山時之溫度，宜維持在七十二三度，溫度過低，熟蠶結繭工作遲緩，溫度過高則所吐之絲質粗劣，上山時之濕度宜乾燥，因濕重則所成之繭，繅絲時舒解困難，萬一天然濕度過重，宜用火缸加火以驅濕，惟須慎防火災，上山處所，空氣宜流通，光線不宜過大，以免同宮繭成數之增加。

（六）採繭 熟蠶上山，倘能保持七十三度以上，經過三日，結繭工作當可完畢，此時即脫皮化蛹，但皮膚尚嫩，倘經振搖，易於破爛，有污繭層損失頗大，採繭適當之時，以上山六七日後為最相宜。

鮮繭既經採下，攤於簾中，不宜過厚，以免壓壞蛹體，污壞繭質，凡雙宮薄皮爛繭等，均宜分開，以便優繭與劣繭分開出售，易得善價，此為蠶戶極應注意者也。

（七）結論

養蠶之利益，養蠶為農民之副產，其所獲之利益，未必濟富，但可救貧，每戶所養蟻量，不必貪多，但求普及，春秋二季所育之蟻量，以本戶所有之桑葉為標準，不必因養蠶而添僱工人，僅就原有勞力之餘暇，從事此種副業，本此以行，繭價高漲，獲利固多，繭價低廉，未必蝕本，此

爲應付目前蠶桑之環境，最要之祕訣也。

目下農民掘桑種穀，棄蠶而不育，固由繭價過低，但收成不好，因而蝕本，亦爲其主要之原因，且前數年間，絲繭價格特高，一般農民之慾望心特大，更爲目前掘桑原因之一種，實則近年農產價落，已成普遍之現象，養蠶之利，未必較其他農作物之利爲薄也。

茲就五口之家之農民，每季於蠶事可能範圍之利益，約計如下，倘以三畝桑園之計算，約出葉量三十餘担，可飼改良種七八張，收蟻一兩，將來可得鮮繭二担餘（平均數）秋季葉量可採用者，只有春季三分之一，約出繭七十二斤，是以三畝之桑園，二季可得鮮繭二百七十餘斤，本年（民國二十二年）絲價繭價均已跌至最低紀錄，每担鮮繭僅值十五元至二十元，茲以每担鮮繭十七元計算，二季養蠶收入可得四十六元之譜，除去種價及其他零星消耗（每張以七角計）仍可淨得三十元（人工因係農暇不計在內）每畝仍有十元之收，較諸其他作物，每畝僅有收入五六元者，仍爲有利，且栽桑之地，儘可利用荒山，五畝之宅樹，之以桑，古有明訓，是古人早已昭告吾人矣，值茲農村破產無法生財，蠶絲利益，本爲我國獨有，今既被他人侵佔，仍宜力自振作，以期有以挽回，是在吾人之好自爲之而已。

(二) 蠶種製造

張毓驊

第七章 蠶種製造概說

第一節 原蠶之飼育

一、原蠶種之選定要件。

製造蠶種時，先以選擇決定原蠶種為必要，其選定要件如次。

- (一) 須為純粹種，
 - (二) 須屬於具有強壯素質之系統，
 - (三) 須由健全之母蛾而生，且絕對無毒，
 - (四) 發育齊一，飼育容易，經過須早，
 - (五) 對於食桑量之收繭量，其比率須大，同功繭及屑繭之比率須小，
 - (六) 繭之絲量多，解舒良，絲質佳。
- 二、原蠶飼育之注意。

(一)原蠶飼育之適否，影響於次代蠶兒之健康，故飼育上，必須適於蠶之生理，以遂其健全之發育。

(二)原蠶飼育上之要項，爲次之各點，一、營養充實，使蠶體強健發育，二、使不罹於傳染性之蠶病，三、務使卵之內容充實而產量多。

(三)欲使蠶兒之營養狀態佳良，以遂其強健之發育，須注意下列諸要點，一、於適濕適溫之範圍，略保稍稍乾燥之狀態，而尤以中國種及歐洲種爲然，二、應注意換氣，使室中常保持新鮮清潔，三、飼料須適於蠶兒之發育，應給以營養價值豐富之桑葉，四、給桑量須無過與不足之虞，五、須勤於除沙，以圖蠶座之清潔與乾燥，六、須注意分箔，不可過於厚飼，七、五齡期末之蠶兒，須使充分飽食，其完全老熟者，即使之上簇。

(四)欲使蠶兒不罹於傳染性蠶病，須注意下列各點。

一、蠶座自收蟻起，至上簇止，須常保清潔，努力除沙，二、原蠶飼育，所用之蠶網蠶蔴，及其他蠶具，各品種間，須區別使用，若發見有病毒之品種，應即隔離飼育，同時其所用蠶具，即厲行消毒，三、病蠶所排出之蠶沙，及上簇用之簇蔴，常有病毒附着，須爲消毒之處，四、

、飼育中所生之病蠶，須次第拾取，投置消毒劑中，以防傳染，五、須除去遲蠶及遲眠蠶，以防病原之傳染。

(五) 欲使卵之內容充實，產卵量加多，應注意下列之要件：

- 一、上簇前須使充分飽食良桑，
- 二、上簇時期，於可能範圍內，務使稍遲，仍使充分食桑，
- 三、簇中須保護完全使蛹體健全。
- 三、給與桑之選擇。

與原蠶之發育及強弱，最有密切之關係者，厥為飼料之良否，茲將原蠶飼育上選擇飼料，應具之諸要點，述之如下：

- (一) 飼料須選良質，且須與蠶兒發育之時期相應。
- (二) 不可將未熟之軟葉或硬葉，飼與稚蠶，亦不可用多施肥料之軟葉，給與壯蠶。
- (三) 微粒子病，須嚴加預防，故凡有疑似病毒附着之葉，絕對不可摘採。
- (四) 軟化病菌，常繁殖於桑葉上，故貯桑不完全而葉質惡變者，應棄置不用。
- (五) 凡老硬而葉質惡變之桑葉，曾罹旱害而葉質粗硬之桑葉，及曾被蟲害，或害蟲排

泄物附著之桑葉，均不能摘採，特別對於秋蠶，尤應注意。

(六)對於稚蠶期，若行全芽育時，一芽之中，應將軟弱之葉除去。

第二節 病毒之預知法及其除去

一、病毒預知之必要。

病毒之有無及其多少，與蠶種之良否，及經營上之利害，有莫大之關係，故必先考求預知之法，而防患未然，然病毒之內，最爲可懼者，首推微粒子病，茲將微粒子病之預知法，述之如下。

二、病毒預知檢查。

(一)卵之檢查 由蠶卵之一蛾匾，取出五十粒以上之卵，着手催青，惟催青之時期，應較普通之原蠶略早，將發生之蟻蠶與掃殼，共同磨碎，然後置於顯微鏡下檢查之，若認爲有病毒存在時，其蛾匾即行除去。

(二)蠶兒之檢查 飼育期中，取各齡所生之遲蠶，遲眠蠶，發育不良之蠶，蛻皮不完全

之蠶，病蠶等，約五十頭磨碎之，而加以鏡檢。

(三) 稚蠶期中發見病毒時，其有毒區，即行廢棄，壯蠶期發見時，其有毒區，應加隔離，以防傳染。

(四) 飼育中，若有發生軟化病之區，則由此區所製出之蠶種，應嚴密檢查。

(五) 蛹體之檢查 若檢查蛹體發見病毒時，此蛾區之種繭，應變更爲絲繭，行此方法時，先集某一品種之下繭及死籠繭於一處，於將近化蛾時採出蛹體，而加以磨碎，然後鏡檢或解剖蛹體，取出其中胃而加以鏡檢。

(六) 發蛾促進檢查 取種繭之一部，用高溫度促其早日發蛾，乾燥之，然後加以鏡檢，其法先取早中晚熟蠶各百頭，每一頭上簇於劃區之箱內，即移置華氏八十五度乃至九十九度之保溫器中，以促進化蛹發蛾，此種發蛾，較諸自然發蛾，在春蠶期約早四五日，在秋蠶期約早一日，鏡檢之後，若三百頭中發見二頭有毒，則全部之種繭，均應變更爲絲繭。

第三節 雌雄之鑑別及其分離

一、雌雄鑑別法之種類。

欲製交雜種，須先避免同品種間之交雜，蓋同品種之蠶蛾，一經自由交尾，其製造雜種之目的，遂全被破壞，是以雌雄有先行分離之必要，雌雄鑑別之法，有下列數種：

(一) 由蠶兒之鑑別。(二) 由蠶繭之鑑別。(三) 由蠶蛹之鑑別。(四) 由蠶蛾之鑑別。

二、蠶兒之雌雄鑑別法。

鑑別蠶兒雌雄之法，種類繁多，例如：(一) 由體格之大小，(二) 由形態，(三) 由體量之輕重，(四) 由油蠶性之利用，(五) 由生殖腺之附着點等，皆可施其鑑別，其中最正確而又最實用者，厥惟依生殖腺附着點之鑑別法，此法為日本石渡博士所發見者，係據存於尾部腹面之雌雄特徵，而加以鑑別：

(甲) 凡蠶兒之第十一環節第十二環節中，生有生殖前腺及生殖後腺各一對者，為雌。

(乙) 凡蠶兒之第十一環節中央末端及與第十二環節之界，生有赫拉羅特氏腺附着點者，為雄，此附着點，為西瓜之種子狀，能被透視。

蠶兒雌雄鑑別時期，最好在五齡始至五齡之盛食期。

三、蠶蛹之雌雄鑑別法。

就蠶蛹而鑑別雌雄之法，亦有種種，例如依蛹體之大小，蛹量之輕重，生殖器之特徵等，皆能行其鑑別，不過其中最正確者，仍以依生殖器之特徵為佳，其方法如下：

(一) 先將繭切開，取出其蛹，就腹部之第八第九兩環節，加以視察。

(二) 由第八環節之上方，至第九環節，其中央有縱線者為雌。

(三) 無前項所述之縱線，但第九環節之中央，附有小點，即所謂赫拉羅特氏腺附着點者為雄。

四、蠶繭之雌雄鑑別法。

由繭以鑑別雌雄之法有二：一、依繭形之大小。二、依繭量之重輕，但以第二法為較正確。

(一) 先將繭殼切開，依蛹體以鑑別，其雌雄鑑別後，仍納蛹體及蛹殼於原繭中，分別雌雄繭各置一處，然後取出雌繭雄繭各五十顆，各秤其總重量。

(二) 將雌繭雄繭各五十顆之重量，合併而以 2 除之，求其答數。
 (三) 由右所得之答數，加以雌繭五十顆之重量，再以 100 除之，所得之數字，即視為雌繭一顆之標準重量。

(四) 同樣將(二)條所得之答數，加以雄繭五十顆之重量，而以 100 除之，所得之數字，即視為雄繭一顆之標準重量。

(五) 由以上算出之重量為標準，較雌繭之標準重量為重者，均作為雌繭，較雄繭之標準重量為輕者，均作為雄繭。

(六) 位於雌繭標準及雄繭標準之中間重量者，其為雌為雄，不能判明，應另行雌雄分離法鑑別之。

五、蠶蛾之雌雄鑑別法：

(一) 雌蛾較雄蛾體軀膨大，特其腹部為尤大。

(二) 雄蛾發蛾後，不絕鼓動其翅，其舉動比雌蛾顯著活潑。

(三) 雄蛾之腹部，由八環節而成，雌蛾則由七環節而成。

(四)雌蛾之觸鬚，比雄蛾為大，其生殖器之形狀亦互異。

第四節 發蛾期之調節

一、發蛾期調節之必要。

欲製造一代雜種，必須將應交配之品種，同日發蛾，最為切要，然中國種，日本種，歐洲種，自催青至發蛾之經過日數，各不相同，是以有發蛾期調節之必要，其調節之法，有催青卵蟻蠶種繭及蛾之冷藏，又有加減飼育中之溫度者，茲比較中國種，日本種，歐洲種之經過，列表如下：

經過日數比較表

種 別	目 標
七十度保護	日本一化 日本二化 歐洲一化 中國一化
七十三度保護	日本一化 日本二化 歐洲一化 中國一化
七十八度保護	日本一化 日本二化 歐洲一化 中國一化

自發蛾至催青日數	自發蛾至上簇日數	飼育日數	催青日數
七〇	二一	三五	一四
六三	一八	三二	一三
七五	二三	三六	一六
六五	一八	三二	一五
六三	一九	三一	一三
五七	一六	二九	一二
六九	二二	三三	一五
五九	一六	二九	一四
五三	一七	二四	一二
四七	一四	二二	一一
五八	一九	二五	一四
五〇	一四	二三	一三

第五節 種繭之選擇及其保護

一、選繭

因蠶之品種不同，故繭亦各具固有之特徵，選繭時，應就其形狀色澤等而詳密調查，非具固有之特徵者，應棄置不用，此外並須調查左列各事項以決定種繭之採用與否。

(一) 對收蟻量一錢之收繭量在中國種及日本種應在十六斤以上，在歐洲種應在十九斤以上。

二、種繭之保護

(二) 微粒子病之檢查，採取上繭百顆，以八十度乃至八十五度之高溫，促其發蛾，即將蛾體加以鏡檢，若發見病毒之存在，以不用作種繭為得策。

(三) 死籠繭之檢查，採取上繭百顆，調查其死籠繭之有無，若繭中之死籠繭，達到5%以上，即不能用作種繭。

(一) 種繭之保護，應與飼育中之保護，同其重要，若保護有貽誤時，則產卵不健全，其惡影響，遂及於次代之蠶兒。

(二) 種繭應先除去繭綿，將新聞紙鋪於蠶箔上，然後再將種繭並列於其上，又雌雄繭應分別插入異室之蠶架。

(三) 保護溫度，應以七十五度為中心，避除激烈之變化，并須流通空氣。

(四) 將及發蛾期，應以新聞紙覆於繭上，其被覆之新聞紙，應開若干小孔，務使蠶蛾，可以爬出。

(五) 種繭最忌壓積，故不可長久放入深之容器內。

(六)種繭運搬之際，必須納之於竹或籐編之器，以避壓迫，並須有防除呼吸障害及發熱之裝置，又搬運時期，應在清晨及日沒後行之。

第六節 採種之手續

一、選蛾

發蛾之時刻，通例在上午四時至下午八時之間，普通雄蛾先出，雌蛾後出，發蛾後即行蛾之選別，凡有左記不良症候，應除去之，以良蛾供作採種用。

- (一)翅之萎縮者。
- (二)鱗毛脫落腹部裸出者。
- (三)蛾體處處有黑斑者。
- (四)尾部呈異狀俗稱尻燒蛾者。
- (五)腹部顯著膨大而舉動不活潑者。

(六)同一收蟻批內之早出蛾及晚出蟻。

二、交尾：

- (一)發蛾後，經過一定時間，而蛾體整翅，至充分伸長開展後，使之交尾。
- (二)蛾之交尾時間，以三小時至四小時為適度。
- (三)交尾中之室內，使稍暗，且須防風之侵入，溫度保七十五度內外。
- (四)若雄蛾不足，可使再交尾。
- (五)交尾後既達一定時間，即行割愛，將雌蛾放於尿紙上，加以振動，待其充分放尿後，然後移於蠶卵紙上，使其產卵。

三、產卵：

- (一)產卵室，須避強光或強風之侵入。
- (二)溫度保持七十五度內外，空氣須略為乾燥。
- (三)產卵中，溫度之高低與受精等，有重大之關係，蓋溫度過高，則產列粗而不受精卵多，反之，則產卵時間長而產卵數少。

(四) 中國種，及日本種，大抵在當日之下午十一時，產卵可終了，至歐洲種，則需較長之產卵時間，故溫度應使之略高，至第二日之夜而產卵焉。

四、母蛾之處置：

(一) 產卵後之母蛾，須依照蠶種製造取締規則施行細則之規定而處理之。

(二) 收容於保蛾器內之母蛾，務使通風佳良，貯存於乾燥之室中，不可使其受重積與壓迫，待母蛾完其自然之壽命（二週間乃至三週間）後，為避免虫害黴害腐爛之故，以華氏百六十度之乾熱，約經三小時上下乾燥之，乾燥後，即納入亞鉛罐中，或其他之容器內，緊閉保存。

第七節 蠶種之分類

一、蠶種因用途之目的不同，分為普通蠶種及原蠶種兩種。普通蠶種係供繅育者，原蠶種係供製種用者，又蠶種因採製之方式不同，又分為一、框製種，二、袋製種，三、平

附種，四、散卵，大抵一二兩種，所用之手續較繁，需費亦多，惟病毒易於檢出，第三種雖生產費較輕，而病毒不易嚴密鑑別，又散卵大抵係將袋製種洗落而貯之於容器者。此外，夏秋蠶種之越年卵，因經過一定時期而變為藤紫色，故曰黑種，夏秋蠶種之不越年卵，因常保持淡黃色，故曰生種。

又春蠶期所用之種，曰春蠶種，夏秋蠶期所用之種，曰夏秋蠶種。又欲使黑種，在春蠶期不孵化，自二三月頃起，即將黑種貯入冷藏庫或風穴，至夏秋期之必要時，取出而使用之，如是者，謂之冷藏種，或曰風穴種。又加人工於黑種（即年內不再孵化之種）因化學的或物理的之處置，能使其再孵化者，曰人工孵化種，或曰人工不越年種。又原蠶飼育行於春期，將由此所得之黑種，於或時期內冷藏之，再於任意之時期內取出之，依鹽酸之處理（刺激）使其孵化者，曰冷藏鹽酸孵化種。

今將平附框製袋製三種蠶種之比較，列表於下：

製造之

生產費之多少

有毒卵除去之難易

不良卵除去之難易

卵量調查之難易

平附

易

少

難

難

難

框製

難

多

易

中

中

袋製(散卵)中

中

易

易

易

總括以上型式上之價值，袋製第一，框製第二，平附第三。

第八章 蠶種製造法各論

第一節 不越年蠶種製造法

一、生種之種類：

- (一) 不越年蠶種，俗稱生種，係二化性蠶第一化期之產卵。
- (二) 二化性之原蠶，與春蠶同時期飼育而採種者，曰二化性夏蠶生種。
- (三) 二化性之原蠶種，於早春時冷藏之，抑止其發生至晚春或夏季，始取出飼育而採種者，曰二化性秋蠶生種。

二、究理法：

欲製造夏蠶生種，其原蠶種，雖可用普通之催青法，但欲製秋蠶生種，則非用特別之催青法不可，蓋非然者，其二化性將變為一化性，此特別之催青法，曰究理法。

究理法有三，一為順溫法，二為逆溫法，三為平溫法。

(一) 順溫法 將原蠶種，由冷藏庫取出，移於五十度之室中，於是每隔一日，溫度即使之增高一二度，約經三十日，達至七十度內外為止，如是發生之方法，曰順溫法。

(二) 逆溫法 將原蠶種，自冷藏庫取出，即移至溫度七十二三度之室中，至蠶卵將變為青之二三日前，移至六十二三度之室中，待蠶卵全部催青時，再移至七十二三度之室中，而使之發生，如是者，曰逆溫法。

(三) 平溫法 將原蠶種，由冷藏庫取出後，即移至溫度六十二三度之室中，至蠶卵全部催青，而發現數頭苗蟻時，再移至七十二三度之室，使其發生，如是者，曰平溫法。

三、溫濕度與化性之變化：

(一) 二化性蠶種之化性，所以發生變異之原因，主要在於催青溫度，但濕度亦有多少

之關係。

(二) 催青中若爲八〇%以上之多濕時，其化性常變異爲越年卵，若在四〇%以下之乾燥狀態，則爲不越年卵。

(三) 以上之關係，在催青溫度七十度內外者，最爲顯著，若在溫度七十七度或六十二三度之時，並不明顯。

(四) 究理溫度過於低下時，則催青日數長，而蠶體虛弱。

四、採種上之注意：

(一) 原蠶飼育時之成績不良者，不應採種。

(二) 二化性種中之不良繭，應除去之。

(三) 種繭及蛾，最好不行冷藏。

(四) 雄蛾不足時，可使再交尾，但不能多至三次以上。

第二節 越年蠶種製造法

- (一) 越年蠶種，謂之黑種，或云冷藏種。
- (二) 越年卵之卵期過長，卵若不充實時，不惟發生不良，其惡影響，且及於次代之蠶兒，故越年蠶種，須行適當冷藏，於原蠶飼育時，尤應給與營養豐富之桑葉，使之充分飽食。
- (三) 原蠶收蟻之時期，其最普通者，為七月下旬至八月上旬，若欲製造交雜種，應有飼育一化性種之必要，但遇一化性之夏季飼育困難時，可與春蠶同時收蟻，此時所採之種，用為冷藏種，可用為人工孵化種亦可。
- (四) 製造越年蠶種時，其原蠶種之催青，應加注意，而以二化性之原蠶種為尤甚，否則，易變為不越年種。
- (五) 催青溫度，應為七十五度，內外濕度，應為七十度乃至八十度，并須防溫度之激變及過乾。
- (六) 對於易於二化之蠶種，（如中國二化性種）其催青溫度，可以稍高，但防過乾甯以多濕狀態為宜。

第三節 蠶種之人工孵化法

一、人工孵化蠶種之長所。

人工孵化蠶種云者，即以人為的刺戟，加於越年蠶種，使變為不越年蠶種之謂也。人工孵化蠶種之長所如下：

(一) 蠶種之需要多時，即可施行孵化法，使成不越年蠶種，其需要少時，即可依舊放置，作為越年蠶種，故其供給頗為自由。

(二) 年內將蠶種販賣，即可早將資金收回。

(三) 不至如生種之發生變性卵，又不至如冷藏蠶種之因冷藏貽誤，而使孵化不良之危險。

二、人工孵化法之種類。

人工孵化法之主要者，有下列九種：

- (一) 人工越冬法 將低溫觸於蠶卵，使其孵化之方法。
 - (二) 摩擦法 以摩擦之刺戟，施於蠶卵，使其孵化之方法。
 - (三) 浸湯法 以溫湯刺戟蠶卵，使其孵化之方法。
 - (四) 酸素法 以酸素之刺戟，施於蠶卵，使其孵化之方法。
 - (五) 感電法 以電氣火花，觸於蠶卵，使其孵化之方法。
 - (六) 鹽化水素接觸法 以鹽化水素之刺戟，施於蠶卵，使其孵化之方法。
 - (七) 浸酸法 將酸類之刺戟，加於蠶卵，使其孵化之方法。
 - (八) 浸湯酸法 將加熱鹽酸之刺戟，施於蠶卵，使其孵化之方法。
 - (九) 冷藏浸酸法 以低溫及鹽酸之刺戟，施於蠶卵，使其孵化之方法。
- 三、人工孵化法，應具備之要點。
- 人工孵化法，須全具左列之要件，方可稱為良法。
- (一) 孵化齊 一旦孵化比率大。
 - (二) 所發生之蠶兒，須體質強健，繭質佳良。

- (三) 不必需要特別之器具及裝置。
 - (四) 費用須不多。
 - (五) 須於短時間內，可以處理多數之蠶種。
 - (六) 施行方法，須簡便易行，且無危險。
 - (七) 須不損傷蠶種之價值及體裁。
- 以上各法中，比較的合於上述要件，而缺點稍少者，為浸湯酸法及冷藏浸酸法二種。

第四節 浸湯酸法

實用者。施用此法之蠶種，孵化齊一，蠶體良好，無論何時，皆可應用，實為各種人工孵化法中最

一、普通浸湯酸法：

(一) 鹽酸之濃度，應稀釋為十五%，其比重在常溫為一、〇七五。

- (二) 液溫以華氏百十五度為標準，其變動不能超越一度以上。
- (三) 浸漬時間以五分間至七分間為適度，須視產卵後經過時間之長短，品種之關係，及浸漬中溫度之高低等，而加以斟酌。
- (四) 施行時期，須視產卵後保護溫度之高低而異，但普通所認為適當之時期，如次：
- (甲) 產卵後，以七十五度保護者，其施行時期，應在產卵翌日上午十一時頃。（產卵後十三小時內外）
- (乙) 產卵後，以八十度保護者，其施行時期，應在產卵翌日上午八時頃。（產卵後十小時內外）
- (五) 卵之脫離防止法 法將福爾馬林原液，（三·五%）注入鹽酸稀釋液中，其混和比例，為容量一·五%乃至二·%。
- (六) 浸漬之方法 先將蠶種納於種插，然後浸漬於液中，於液容器內，適宜振動之，使液與蠶卵紙，有充分之接觸，既經過所定之時間，乃移至清水中，充分洗滌，使其脫酸。

(七) 脫酸 脫酸時，最好利用清潔之溪流，或用具具有水之交流裝置之水槽，待至以舌舐蠶卵紙而無酸味時，即為完全脫酸之證據。

(八) 乾燥 脫酸後之蠶種，務須速行乾燥，法將蠶卵紙懸於竹棚架上，俟水滴完後，再並列於蠶箔上，使之乾燥，蓋蠶卵紙之乾燥過遲，則卵之孵化，不齊一也。

二、隨時浸酸法。

(A) 短期 既失普通浸酸法之適期，可用此法。

(一) 產卵後，經過三十六小時者，(但以卵色呈淡赤色及綠色者) 其施行方法如次：

鹽酸之比重	液之溫度	浸漬時間
-------	------	------

一、〇九〇	一一〇度	七——一〇分
-------	------	--------

(二) 產卵後，經過六十小時者，其施行方法如次：

卵色	鹽酸之比重	液之溫度	浸漬時間
----	-------	------	------

淡赤色者	一、一〇〇	一一〇	六——一〇分
------	-------	-----	--------

薄赤色者	一、一〇〇	一一〇	六——七分
------	-------	-----	-------

(B) 長期

稍濃赤色者 一、一〇〇 一〇〇 八——一〇分

(一) 產卵後，經過較長期間，即三十日乃至六十日者，須有二回浸酸之必要。

鹽酸之比重 液溫之度 浸漬時間

第一回處理

一、一四五 一一〇度 三分

一、一四 一一五度 三分

(二) 第一回處理後，乃以七十五度乃至八十度，保護三晝夜，復移至四十度乃至四十五度之處，冷藏三週間以上，取出之，更行第二回之處理。

鹽酸之比重 液之溫度 浸漬時間

第二回處理

一、一〇〇 一一七度 四——五分

一、一〇〇 一一八度 三——四分

一、一〇〇 一一八度 五分

第五節 冷藏浸酸法（人工越冬浸酸法）

所謂冷藏浸酸法者，係將春期製造之蠶種，於或期間冷藏之，至秋期應必要，隨時出庫，施用浸湯酸法之方法也。

（一）入庫時期 由產卵後，保護溫度之高低而異，今示之如左：

（甲）產卵後，以七十五度保護者，於產卵第三日下午六時頃（產卵後四十四小時內外）入庫。

（乙）產卵後，以八十度保護者，於產卵第三日下午三時頃（產卵後四十一小時內外）入庫。

（丙）由胚子發育程度而言，即胚子變為細長，頭褶與尾褶，能明瞭的區別，其表面現出原條或外中胚葉形成開始之時入庫。

（二）冷藏溫度，以華氏四十度為適溫，三十五度以下，及四十五度以上，皆不宜。

（三）冷藏期間 適當之冷藏期間，須在四十日以上，七十日以內，四十日以內，則孵化

不齊，發生比率少。

(四) 浸酸方法：

(甲) 鹽酸之濃度 二〇% (於常溫之比重爲一、一〇)

(乙) 液溫 華氏百十度。

(丙) 浸漬時間 六分乃至七分，

(丁) 施行時期 出庫後數小時內，即施行之，若一時將多數之蠶種出庫，則出庫後，須將蠶種置於六十四五度低溫之場所保護之，然後順次浸漬。

第六節 人工孵化法一般的注意

(一) 鹽酸須用純良者。(工業用之鹽酸)

(二) 液溫常因浸漬而漸次變動，最好初用時，較目的溫度，略高一度。

(三) 因隨時須調節液溫之故，須以別器，預置約百五十度之加熱鹽酸，再以另一器，預

置約六十度之低溫鹽酸。

(四) 鹽酸溶液，務使豐富。

(五) 苟產卵後，經過之時間過長，或液溫過低，其延漬時間須延長之，又因品種之不同，浸漬時間亦須酌為增減。

第九章 蠶種之保護

第一節 春蠶種之保護冷藏法

一、產卵當時之保護。

自產卵當時起，至蠶卵呈固有之色澤為止，約需一週間，此期間恰為卵內之胚子形成時期，(卵內正起急劇之變化)最易受外界之惡影響，故此時應加以充分之注意。

(一) 溫度應保持七十五度前後，七十度以下，八十度以上，皆不可。

(二) 溫度應保持七十%左右八十%以上六十%以下皆不可

(三) 此時為蠶種呼吸旺盛之期，應不妨礙其呼吸又須避日光之直射。

(四) 此期間，應將蠶種並置於蠶箔上，或插入於種插中，決不可重疊積壓。

二、夏期之保護。

本期間蠶卵內胚子之發育，漸趨緩慢，抵抗力亦漸次增加，但遇高溫時，應將蠶種置於清涼處所而保護之。

三、秋期之保護。

此期間蠶卵內胚子之抵抗力，愈加強固，但就氣候言之，此時溫度，最易變化，務使蠶種不受劇溫及寒氣之影響。

四、冬期之保護。

冬期間之某一時期，應將蠶種置於相當低溫下而保護之，蓋此時之低溫，能增進將來蠶之發育能力也。然過度之低溫，反為有害。

(一) 三十度以上，四十度以下之低溫，務使感受三個月，至少亦須二個月以上。

(二) 冬期若不使遭遇四十五度以下之低溫，則蠶種之死卵，多發生不良，因而蠶體虛弱，繭質欠佳。

五、春蠶種之冷藏。

(一) 一至早春，則蠶卵胚子，即呈活性，此時一感高溫，發育力驟大。

(二) 長使感受四十五度以上之溫度，則將來之發育及健康上，皆受惡影響。

(三) 以三十八度乃至四十度之一定溫度保護之卵，較諸放任自然者，孵化齊一，各齡之眠期整齊，蟲質強壯，飼育容易。

(四) 據以上之理由，春蠶種最好用冷藏保護法。

(五) 冷藏時期，係依氣象狀態及蠶之品種而異，但溫暖地方，應以在立春前後冷藏為佳。

(六) 春蠶種之冷藏溫度，以三十八度至四十度為適度。

第二節 不越年種之保護法

一、生種保護之必要。

(一) 生種產卵後，以平均七十度溫度保護者，均經十三日發生，七十五度者，約十一日發生，八十度者約十日前後發生，故其卵之內容變化，較黑種為敏活，應有慎重處理之必要。

(二) 普通使用於夏秋蠶之二化性蠶卵，易變為一化性，常因催青溫度之如何，而起不同之變化，故此項蠶種之保護催青，較春蠶更為重要。

(三) 所謂生種之保護者，實則其全部均係催青期，故須加以特別之注意。

二、生種之一時抑止。

冷藏生種而一時抑制其發生，固非佳良之方法，但至不得已時，亦有冷藏之必要，茲簡述如左：

(一) 冷藏時期 冷藏之適期，由產卵後之保護溫度而異，若蠶種保護於八十五度者，則其冷藏時間，須在產卵後第二十五小時，其次每逢保護溫度降下五度時，則冷藏時期，亦應延長五小時為適當。

(二) 冷藏溫度 以三十二度至四十度為適溫。

(三) 冷藏日數 普通約二週間為適。

(四) 若欲於前述以外之時期冷藏者，應於蠶卵全部催青至翌日將發生時，置四十度左右之溫度中，約經一週間，尚無害。

(五) 由冷藏處所取出後之二三日間，應保護於溫度六十八度至七十度（此時乾濕計示度，應相差四・五度）中，其後移至七十五度左右而使之發生。

三、人工孵化種之冷藏。

本法有浸湯酸法，施行前之冷藏，及施行後之冷藏二種。

(一) 施行前之冷藏 欲使浸湯酸法施行之時期稍稍遲延，須於產卵翌日上午八時至十一時，冷藏於四十度之場所，約一週間以內，隨時出庫，可由浸湯酸法孵化之。

(二) 施行後之冷藏 欲抑制人工孵化蠶種之孵化，當於施行後，保護於七十七八度之溫度中，約經三十小時後，再冷藏於四十度中，如是約二十日間，能抑制其孵化，又催青之卵，在孵化之前日，冷藏於四十度中，亦可抑制十日左右，無甚障害。

第三節 越年種之保護法

越年蠶種，一名黑種，又稱冷藏種，即將春期發生之蠶種冷藏之，而抑制至夏秋期孵化者也。此項蠶種因卵期之延長，應慎重保護，無害及其生理爲要。

一、冷藏前之保護

(一) 自產卵後至冷藏前所施之保護，可參照第一節春蠶種保護法。

(二) 一月以後之保護，尤應力避不時之高溫，與極端之寒氣，使胚子保持休眠狀態。

二、複式冷藏法（再冷藏）

欲越年蠶種，合理的冷藏，而至晚秋期安全孵化者，可用複式冷藏法，但因冷藏裝置之不同，其方法亦稍異。

(一) 亞母尼亞式冷藏庫之冷藏法………(A) 在胚子休眠狀態之蠶卵，須於一月上旬或中旬，入華氏二十七·八度之庫內。(B) 至五月上旬或中旬取出，接

觸六十三・四度之溫度，約經四日，使胚子發育至最長期相近，然後移入三十五・六度之室，重行冷藏。(C)如是處理，雖至九月上旬，其孵化率仍達百分之九十以上。

(二)冰庫之冷藏法……………(A)至二月中旬，胚子開始發育，並稍增其長度時，將蠶種移入三十二・三度之室。(B)至五月上旬取出，接觸六十三・四度之溫度，約經二三日，使胚子發育至最長期相近，然後移入三十五・六度之室，再行冷藏。(C)如斯處理，至九月上旬，其孵化率，亦達百分之九十以上。

(三)冷藏中之溫濕度……………(A)溫度在亞母尼亞式冷藏庫，以二十七・八度至三十五・六度為適當，在冰庫為三十二度至三十五・六度。(B)濕度均為八十五%至九十%。

(四)容器……………(A)亞母尼亞式冷藏庫，可無需容器，直接將蠶種插入架中，而冷藏之。(B)冰庫中，常生水滴，有濡及蠶種之虞，應用杉縱等木板，造成適當容器，收容蠶種，以防水滴之侵入。

第四節 蠶種之寒水洗及消毒法

一、寒水洗。

以除去附着於蠶種表面之不潔物爲目的，應行寒水洗。

(一) 施行寒水洗之時期，以十一月下旬，至十二月中旬，爲安全。

(二) 其法務選快晴之日，先於前夜，注入清水於清潔之桶內，俟翌朝空氣之溫度，與桶水之溫度相彷彿時，即將蠶種置入桶內，約浸漬三、四小時後，以每張蠶種，鋪於平板上，用柔軟之毛刷，叮嚀洗濯卵面，則蛾尿塵埃病毒及其他之附着物，均能除去，爾後將蠶種平置於敷藁之蠶箔上（以卵面向下方），在蠶室內，充分風乾之。

二、蠶種之卵面消毒法。

以殺滅附着於卵面之病原物爲目的，須將蠶種消毒，茲述其大要如次：

(一) 時期 十一月至二月。
 （在特種情形時於翌春催青前行之亦可）

(二)藥品 福爾馬林 (Formalin) 濃度二%上下。

(三)方法 (A) 先以清水洗滌蠶種。(B) 於福爾馬林液內，約浸漬五十分。(C) 再於清水中，浸漬二、三小時。(D) 其後之處理，與寒水洗相同。

(四)生種消毒時 (A) 產卵後第三日，至第七、八日。(B) 浸漬於一、五%之福爾馬林液中，約三十分間。(C) 再浸入清水中，約一小時。(D) 其後之處理，與寒水洗相同。

(三) 桑樹栽培

夏道湘

第十章 桑樹品種之選擇

桑爲落葉性喬木植物，在分類學上，屬於桑科，分佈甚廣，繁殖亦易，茲將桑樹在植物界中之位置，示之於后：

植物界

顯花植物部

被子植物門

雙子葉亞門

無辨花類

桑科

桑屬

桑在植物界所占之地位，業已明晰，其種類之多，國外固不必具論，即以吾國現有者述之；有湖桑、魯桑、火桑、白桑、荆桑、草桑、磐桑、柘桑等種，其樹體強弱，發育早遲，產葉多寡及其他種種，各有不同，則選擇者究何所適從，再桑樹為多年生植物，若於栽培之際不選擇優良品種，則事後追悔已遲。茲將選擇注意之點述之於后：

甲、關於栽桑方面。

一、樹體強健富於病虫害之抵抗力者。

- 二、適於當地之氣候土質者。
- 三、桑葉產量多而其花樅少者。
- 四、樹勢適宜便於栽培管理及收穫者。

乙、關於飼蠶方面。

- 一、發芽期早遲適當。
- 二、葉質優良。
- 三、葉形適當便於給桑。

再春蠶與夏秋蠶所用桑葉，因溫度雨濕等氣候關係而不同，故於栽桑時對於品種選擇，應發生差異，茲再將春蠶用及夏秋蠶用桑樹方面，應具備要件，記之於后，以供選擇者之參考。

甲、春蠶用桑樹應具備之要件：

- 一、梢端之寒枯少，對於胴枯病芽病，及萎縮病之抵抗力強者。
- 二、對於霜害之抵抗力強，及被害後之恢復速者。

三、發芽期早遲適當者。

四、花棍少含水量少葉面平滑無皺褶者。

五、稚蠶期用桑，以葉肉薄而水分少者，壯蠶反是。

乙、秋蠶用桑樹，應具備之要件：

一、枝條生長速，至晚秋仍能繼續生長者。

二、為採摘之便利計，以葉大而着生密者。

三、葉肉厚，凋萎難耐久貯藏者。

四、葉質硬化遲，滋養質可以長久保持者。

五、對於白澀病、煤病、污葉病、細菌及蟲害等之被害少者。

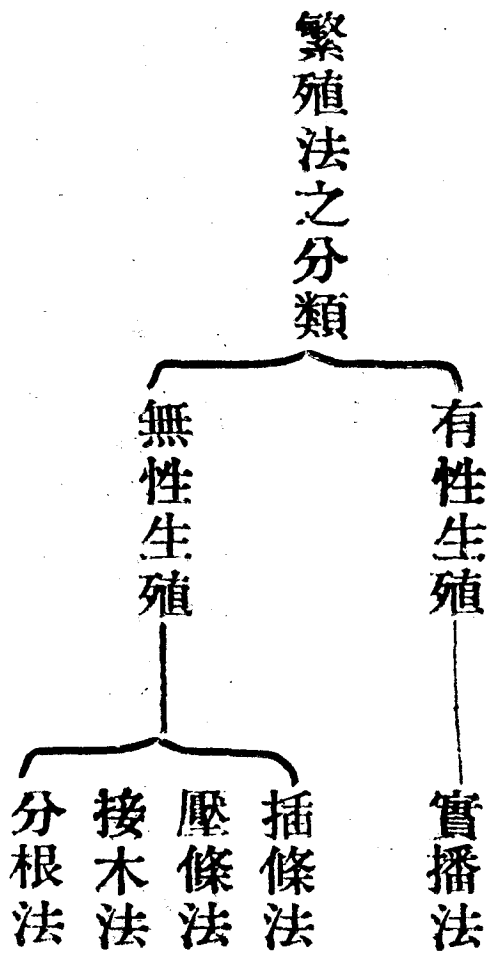
桑樹品種選擇，注意之點，雖已明晰，然以吾國蠶絲區域情形，概括論之，江浙皖魯等省，春蠶季稚蠶期用蠶以荆桑等之野桑，或火桑，壯蠶期及秋蠶期以湖桑、魯桑為宜，四川、湖北，以荆桑、草桑、磐桑、嘉定桑為稚蠶之用，湖桑、魯桑為壯蠶期之用，廣東省仍以白桑系統為宜。

第十一章 桑苗繁殖

欲行栽桑，須備苗木，茲將其繁殖方法，述之於后：

第一節 繁殖法之分類

桑樹繁殖之分類，大都如次表所示：



苗木繁殖，雖有以上數種，其中最適用者，以實播及接木兩種，

第二節 苗圃

欲繁殖桑苗，須預備苗圃，茲將良好苗圃位置土質，及其整理述之於后：

位置

苗圃位置，應選四面開闊日光透射空氣流通之所。

土質

苗圃土質以砂質壤土為最良，壤土次之，砂土又次之，粘土最劣。

整理

苗圃之地，須於播種採苗之前十日，預行耕鋤施肥（堆肥）破碎土塊更施以液肥，待至播種或採苗之時，再耕其表土行適當之整理，使為三尺寬之苗床。

第三節 實播法

實播法採取優良適宜種桑，播於整理適當之苗圃中，行合理保護，以期獲得強健苗木或優良之砧木也，試述其詳於后：

甲、桑種之採收 播種用之種子，須擇體質強健發育繁盛之母樹而採之，採取時期，在桑椹既熟色變紫黑將近脫落之時，於晴天先清潔樹之周圍，以手搖樹待椹自落，拾取置於水盆或布袋中，和以適量木灰，以兩手揉搓潰爛，其果肉再投清水中攪拌之，漂去其果皮，及上浮之種子，留存其沉底之種子，薄攤布上置於通風充分之處，期其陰乾，成熟之椹，不宜久置，以防醱酵腐敗減退發芽力，務以從速處置為宜，如遇連日天雨之時，可加少量木灰，減少其粘着性，或藉火力以乾燥之，但其溫度不能超過華氏一百十度以上。

椹與種子之成數，由桑之品種不同，普通桑椹一斗，可得種子二三合即百分之二三比也。

乙、桑種之貯藏 種子採取之後，最好隨即播於苗床之上，若延遲過久，則漸減發芽力，且易遭蟲害，如不得已須貯藏時，務於充分陰乾後貯藏於隔絕濕氣及低溫之處，使不

失其生機，最好混合乾燥之細砂或礬糠，放入鐵製或木製之箱，（或玻璃瓶內，）密封之（隔絕空氣，）置於寒冷幽暗之處，或埋於乾燥之砂土中。

丙、播種之時期 採種後即行播下，謂之夏播，貯藏至翌春四月間播種者，謂之春播，夏播發芽成數多，但年內生長期較短，故不適於寒冷地方，春播反是發芽成數減少，但苗之成長期間較長，年內易得較大之苗木，我國中南部溫暖地方可行夏播，其他寒冷地方可行春播。

丁、播種方法 播種之前，先將種子浸於水中，約十小時乃至二十四小時，待其吸水充分，種皮膨大時取出播入土中，如此可促其發芽，並可期其齊一，如遇土壤過分乾燥時，則種子之水分為其奪取，反為有害，故播種後宜常施灌溉或洒水。

播種方法有撒播條播二種，撒播係將種子平均撒佈於苗床全面上，此法於小面積之苗圃中可得多數之苗木，但於疏株除草施肥中耕等工作，均感不便，且畦之周圍與中間之苗，因受日光溫度養分等之不同而發育有差異，條播係將畦面劃成相距四五寸之淺溝（與畦面成直角，）播種於淺溝之中，如此所得苗木株數雖少，但工作便利發

育整齊，此外尙有以熟椹種子搓合於蔓繩中，將此蔓繩橫敷於苗床上，除將繩之兩端插入土中外，其餘均覆以細土，如此不久即發芽，此種爲條播之一種，浙江、嘉興、湖州等處，頗盛行之。

播種所用種量雖依種子良否及其發芽成數之如何而異，普通一畝地面約需桑種一升五合左右播時極須均勻，但桑種甚小，欲使其疏密適宜，頗爲不易，故於播種時混以四五倍之細砂及木灰等播之，可免疏密不勻之弊，若播種過密不特浪費種子且多費疏株手續，苗之發育不佳，若失之過疏，則又反乎經濟原則，此時補救之法只有留剩少量之種子，於不發芽處，舉行補播。

播種完畢後，取極細之乾土薄篩其上，更於全面蓋以蔓桿或糠殼，以防土壤乾燥及大雨之爲害。

戊

苗圃之管理 種子播下經過一週左右，即行發芽，展開子葉，若乾燥過甚時，應行適宜灌溉，灌溉有澆水灌水兩種方法，前者用噴壺或澆杓，盛水自上澆之，此法一經開始，不可間斷，後者於畦地之兩側先設小溝，導入流水，潤濕土地，不過有時陷於過濕之弊，

用水應避寒冷之井水，而選用流動之河水於早晨或傍晚行之，切忌日中，如遇天氣乾燥過久，苗圃應有遮蔽日光之設備。

除草宜勤，最好於降雨之前行之，若拔起草根則土壤鬆緩，須以手鎮壓之，刪拔苗木於展開二三葉起，連續行之至九月底，苗木之距離均在三寸左右，即一尺平方約為十五株左右時為止，於此期間酌量情形，施以淡薄人糞尿以助其生長為宜，但施肥時葉面不免有人糞尿附着，應於其未乾前撒以清水將葉面之污穢洗去，以免受傷則發育更佳。

如發現病蟲害時，應注意防除，待至晚秋落葉後，或翌春發芽前行移植，並時注意鷄犬之侵害。

第四節 接木法

接木法者，係利用植物之癒合組織，再生機能將接穗或接芽接於砧木之上，以期培得

優良新苗爲無性繁殖法之一種茲將桑樹施行接木之優點述之如次

- (1) 優良品種可以保存其原有形質。
- (2) 發根力弱之優良品種不能應用壓條插木等法以繁殖者，可用接木法以繁殖之。
- (3) 樹性虛弱對於病蟲害抵抗力弱之優良品種，接以強健之砧木上可增進其樹勢。
- (4) 衰老樹幹接以強壯優良枝條，可使樹勢更新，花樾減少，收葉增多。
- (5) 對於風土不適宜之優良品種，若稼接於適應品種之砧木上，得以繁殖。
- (6) 已成林之低幹桑樹，如欲更換品種，只須鋸幹稼接，翌年即可收獲。

桑樹稼接之優點既已明晰，茲將其實行方法分條記之於后：

甲、稼接之時期 桑樹稼接最適當之時期，在春季樹液開始流動樹皮帶光澤鱗苞將近膨脹之時行之，過遲過早均不易活，我國中部地方，春分與清明之間，最爲適當，但亦須斟酌當年氣候之寒冷而定。

乙、接穗之選擇 接穗選擇之標準如次：

- (1) 保有優良品種固有之性狀，業序葉形葉質良好，而無病蟲害者。

(2) 前年夏期後未曾摘葉者。

(3) 採用一年生枝條中部，大小中庸（直徑二三分）者，並節間短質地充實髓部小芽壯而無花芽附着者。

(4) 採取接穗之母樹，以受陽光充足之中幹高幹養成者為最佳，低幹養成者次之。

丙

接穗之貯藏 接穗之發育較砧木稍遲者為佳，但於春季稼接多數苗木為防時期之遲誤，將接穗剪取貯藏之，剪取接穗枝條之時期，以秋季落葉後，至早春發芽前行之，其中如失之遲寧以稍早為宜，貯藏方法，剪下之條，每十條或二十條為一束，選擇房屋北側或露天之寒冷地點，掘深一尺五寸以上之溝，接穗橫列其中，上蓋泥土，踏以堅實，上面更覆以蔴草等物，如為較久之貯藏，將接穗放入冷藏庫中為宜，其法先將接穗安置箱中，填入稍濕蘘糠或細砂，上蓋蔴草，冷藏溫度以華氏四十度左右為宜，如僅貯藏二三日，只須將接穗下端插入水中即可。

丁

接穗之輸送 送達地點，二三日內可以到者，稍事包裝即可，如需一星期以上者，應防接條之乾燥，於切斷面塗以脂油類，並用含有濕氣之蘚苔類包裹，或於切口之兩端

插入蘿蔴等內，全體用油紙草蓆等物捲縛發送，較爲安全。

戊

砧木之選擇 砧木應選健全無病者爲佳，凡曾有傳染性各病及根瘤線蟲之寄生者，均不適用，尤以罹萎縮病者爲最劣，其選擇之條件如下。

(1) 不問葉質如何，但期樹體強健，適於當地風土氣候，而無病蟲害者，並對於病蟲害之抵抗力強者。

(2) 根部發育旺盛，形態良好，大根向四方平均發達，吸收力強者。

(3) 組織適當，不失於老硬者。

(4) 價格低廉，成本不高者。

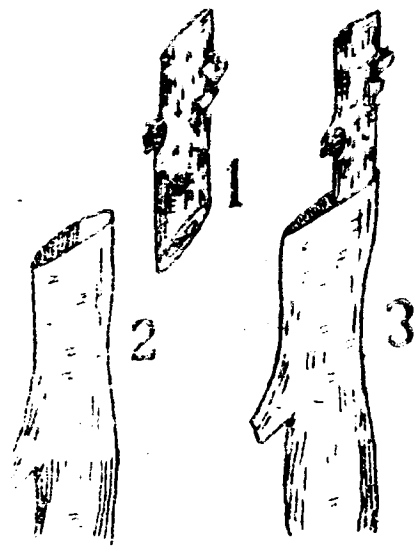
適於上列各要件者，以魯桑種爲最宜，荆桑野桑等次之，故一般用魯桑苗爲砧木。

己

接木法之種類 桑樹接木雖有芽接枝接根接三種，然以枝接爲最通行，內分袋接，切接皮接斜接割接腹接諸種，茲分述於後：

(1) 袋接法 此種接法我國江浙等省最爲通行，當未接之前，預選接條，剪除梢基兩端，採用中段，每留二芽，剪一接穗，（其原因普通接穗以上方之芽爲主，如上方之

圖 法 接 袋



1. 接穗

2. 砧木

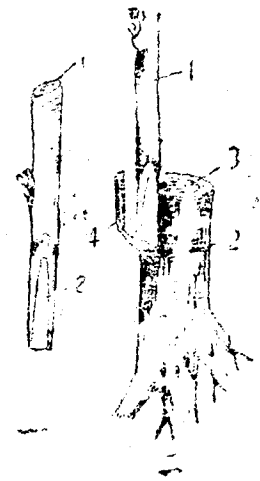
3. 接成之形

約二三分處，於上方芽反方面之下，向下斜削至穗端為止，成爲馬耳形，又於下端背面輕削一刀，除去表皮，使現綠色，接穗削好之後，立將下端削面含入口中，以免乾枯，再於砧木剪去苗幹部份，從下用接刀向上斜削，成一斜削面於頂端斜尖部份，用拇食兩指輕輕搓之，使皮層與木質部分離，成爲袋狀，即將接穗之下端斜削面向外緩緩插入，接完之後，周圍以細土壅之，使實至不見接穗爲止，或於接處用稻草縛之，再壅以土，此種接法，起接定接均可，不過江浙行此法者，概爲定接。

(2) 切接法 此法於接穗之下端在節之直下剪斷，除去下部之芽，於其側面淺削寸

芽遭遇損傷，尙有下方之芽可以替補，上端剪至上方芽上二分，下端剪至下方芽下七八分左右，剪得多數接穗，放於籃中，上蓋濕布，以防乾枯，接時先將砧木近根處之泥土挖開，離根一二寸之上，剪去苗幹，其次取出接穗，用接刀在接穗之下端從下方芽下

圖 法 接 切



一·接穗之腹面

1. 上端之切口

2. 腹面之削面

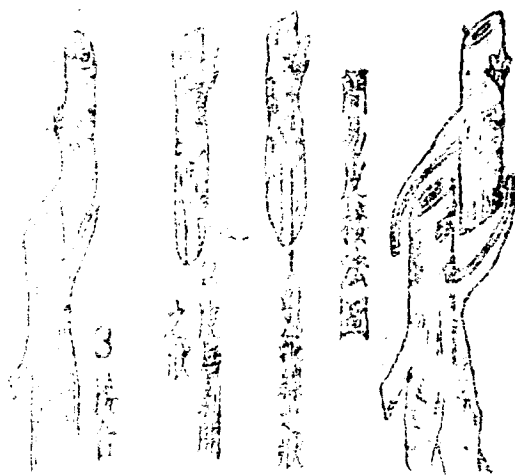
二·接法

1. 接穗

2. 砧木

3. 砧木上端斷面

4. 切面之皮部



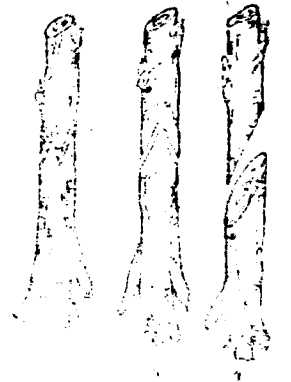
皮接法圖

許，更於反對面之下端，向下削三分左右，使其先端如銳利之鑿形，削後之接穗暫時含入口中，再將砧木於根之上部稍斜切斷，更於根斜面高側之皮部稍帶木質切開，其長幅與接穗之削面同大，此時將口中之接穗插入，以砧木之皮層包裹，使其密着後以草繩縛之。

(3) 皮接法 本法與切接法

大體相同，先於砧木離根之上方五分至八分處，截成斜面，以接刀之先端於砧木之背面，劃成二條並行之直線，於其劃開處，剝開皮層，其劃開距離，依接穗之大小而定，至於接穗

斜接法圖



一、斜接

二、鞍接

三、舌接

亦用同樣方法，剝開皮部，然後砧木接穗，互相貼合，各用皮部包被，剖面其接合部以草蓐結縛之，此種接法，起接定接均可，但以起接為便。

(4) 斜接法 此法係用於接穗與砧木粗細相等之時，接穗下端向下斜削寸餘，剖面

成長橢圓形，（但剖面不可過斜，以免枯損，又不可過平，以免難紮縛），砧木之上端，亦向上斜削寸許，與接穗成同樣之角度，然後使兩斜剖面互相密着，以稻草紮縛之，其他尚有舌接、鞍接，亦係斜接之一種，本法手術簡單，容易舉行。

(5) 割接法 此法於砧木甚大，接穗細小時用之，先用細齒手鋸截斷砧木，並用接刀削平截断面於其中央，用刀劈下成一直線裂縫，（其中暫時嵌入竹片，）接穗須選留芽兩三個，下端兩側削成同大之斜面，如楔形，插入砧木之裂縫中，期與砧木之形成層十分密着，而後拔出，嵌入之竹片，通例一本砧木可接二本接穗，若砧木十分粗大，可劈成縱橫十字形之裂縫，可接四本接穗，竹片拔去後，砧木上端之周

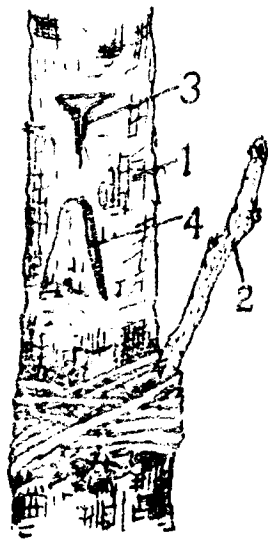
割 接 法 圖



- 1. 接穗
- 2. 接成之形
- 3. 塗接蠟之形

圍包以竹片，再用稻草紮縛內部，充以粘濕泥土等物，以防乾燥，接活之後，生長至六七寸時，則紮縛物可以除去。

腹 接 法 圖



- 1. 砧木
- 2. 接穗
- 3. 丁字形切口
- 4. 山形切口（或舌狀切口切時稍帶木質）

將桑樹幹部表皮割成山字形，或丁字形，使該部表皮與木質部分離，後以接穗插入其中，與砧木之木質緊密貼着，以蘘繩

(6) 腹接法者，係於高幹或喬木養成之桑樹施行稼接之法也。當四月上旬

或其他物品結縛之，俟接活後於翌年發芽前由接處之上方將砧木切斷，其接穗之削法與前袋接同。

庚、接木苗之培養 接好之接穗發芽後，擇一壯苗者留之，其餘悉行除去，若生砧芽，（

砧木所生之芽，當速除之，待接苗長至六七寸或尺許時，施以稀薄之人糞尿，但不可過遲，如至秋季行之，有催促枝條生長，易被寒害之虞，故最遲不過七月中旬，桑苗設至九月以後，尙盛長者則宜剪去梢端，以圖苗木之充實，但不可過早，免生腋芽。施肥之外，時除雜草，勤除病蟲害，淺寄薄土於根部，切忌摘葉，以期發育之良好，至於掘取苗木之時期，暖地宜於晚秋落葉後，寒地宜在早春發芽前，掘取後若不卽行移植者，宜行適當之假植，以免枯死。

第五節 其他繁殖法

實播接木之外尙有養成母樹，利用其枝條壓入土中，以期獲得桑苗而稱所謂壓條法者，及以桑條插入土中以期生根長葉，而稱所謂插條者，均屬利用無性生殖繁殖桑苗之法。

第六節 苗木之鑑定

次：

由以上播種接木等，所得桑苗無論從事販賣，或自行栽植者，均須檢定，其檢定項目如

甲、病蟲害之有無及傷害之多少 苗木應選健全無病者，凡有傳染性病蟲害以及損

傷過烈者，將來發育難以優良，樹齡有短縮之虞，應除去之。

乙、苗木發育之狀態 苗木應選發育齊一，根部較枝條組織堅實而重量大者為宜，茲

就根條芽各部之檢別要件述之於次：

I 根部

(1) 根部應肥大而堅實，粗根向四方平均伸張鬚根多者為宜，若粗根偏於一方或卷曲過甚根色帶赤者為受乾枯之證。

(2) 接桑苗以接合完善，接縫低者為良。

(3) 實生苗以支根粗大，向四方平均伸張者為宜。

II 條部 苗條堅實，木質豐厚，髓心細小成長，真正無側枝者為佳。若葉痕之大小不規

則，或葉序不規則者，定非健實之種，再苗條樹皮應具固有之色澤，而條幹之橫斷面正圓者爲佳，若節間之距離不規則者，亦屬不良之證。

III 芽部 芽以肥厚無傷害及具品種固有之形態色澤者爲佳，若芽之大小不規則，及死芽多者，概屬不良。

第七節 苗木之運送及其處理

苗木輸送之季節以秋季落葉後至早春發芽前桑樹休眠期中行之，最爲適宜，嚴冷之時務宜避之，若輸送遠地，當與輸送接穗同樣行之，苗木運到目的地後，解束檢點其優劣，若有病虫害寄生，則施以硫黃薰蒸，或燒棄之，優良苗木在未栽植之前，應於圃地假植貯藏，以防其乾燥，其假植地點，爲防溫度之激變，須擇日蔭乾燥之地掘溝，深及一二尺，將苗木並列其間，周圍覆蓋以土，其他尙有如接穗之貯藏全部埋入土中者。

第十二章 桑樹栽植

第一節 桑園地之選擇

第一項 桑園之地位與地形

栽桑之地，固以日光照射空氣流通之肥沃平原為最適，然山腹丘陵等傾斜地亦無不可，不過由其傾斜方向之不同，與日照通風之各別，對於桑樹之發育發生差異，試言其詳於左。

1. 南面傾斜地終日受陽光，故甚溫暖，桑樹發芽早而且繁茂，收葉量多但易受霜害。
2. 東西二面傾斜地，亞於南面東面受午前低溫之日光多，西面反是受午後之高溫日光多，同化作用盛細胞液充實，惟當初春之際，西北之寒風多，故發芽較東面為遲，而霜害較東面為輕。

3. 北面傾斜地晝間照射日光少，常蔭風寒，故發芽最遲繁茂亦劣，為栽桑上最不適當

者，如萬不得已而須行栽植時，只有選耐寒性強之品種以用之，寒地亦然。

依乎地形而用桑樹品種以調節發芽之期者，則可於北面栽植早生桑，東西二面栽植中生桑，（西面或栽植早生桑，）南面栽植晚生桑爲宜。

至於急峻之傾斜地上方之土壤，常有不絕向下方崩落，養分與水分流集下方之虞，因而上方瘠薄，易受旱害，桑之發育上下發生差異，欲謀補救之道，須將傾斜地分登級作畦，多施有機質肥料，以增進土壤之保水力，或刈草敷覆，以防表土及肥料之下流，並保留水分而減少旱害。

山谷窪地，概屬多濕，冷氣沉滯，易被霜害，又以通風不良，空氣陰鬱，蛆蠅蝟集，殊不適於栽桑，苟欲栽植則宜選晚生桑行高幹養成爲宜。

河源附近之地，大抵爲沖積壤土，富於養分，日光充足，通風良好，爲栽桑最宜之地，但易被洪水汎濫之害，故宜避免低幹養成畦之方向，以排水便利爲尙。

村鎮內地氣候較爲溫暖，故桑樹發芽早，霜害輕，且收穫及管理便利，可植早生桑以供稚蠶之用。

由是觀之，桑園固宜平原，但如山嶽傾斜地窪地等，施以合理培植，桑樹亦可以繁茂，不必拘以肥沃之平原，再為國民經濟全體着想，及謀桑葉成本之低減計，寧讓平原之地種稻麥及其他作物，桑樹利用山腹丘陵江河堤邊，田埂道傍宅側等處種植為得策也。

第二項 桑園與土質

第一目 土壤與桑樹發育之關係

桑樹栽培之目的，乃欲取其葉以供蠶兒之飼料也。是以栽桑期其枝葉之繁茂為最要，但欲期其枝葉之繁茂，則不得不使其根之發育旺盛，而欲使其根之發育旺盛，則不得不明土壤之性質與栽培之關係，試言其詳於下：

(1) 土壤之種類與桑樹發育之關係 土壤由其粒子之大小，分為粘土，粘質壤土，壤土，砂質壤土，砂土，礫質砂土等，粘土及粘質壤土質地緻密，能含蓄肥養分及水量，富於粘着性，若乾燥則固結而生龜裂，有妨桑根之發育，且耕耘因粘重而多費勞力。

砂土及礫質砂土粒子粗，空隙大，空氣流通排水良好，惟保水力及吸肥力弱，易受

旱魃之災，肥養分保蓄困難，易隨雨水流失爲其缺點。壤土性狀爲粘土與砂土之中庸者，對於桑樹發育最爲適當，故栽桑以壤土爲最良。

(2) 表土心土及地下水與桑樹發育之關係 桑爲深根植物，其根達地下六尺至十尺，故表土之性狀雖如何良好，若下層心土不良，則決不能使其發育美滿，下層心土以砂質壤土或壤土混有多少之砂礫，排水佳良者爲最好，反之若爲粘質土排水不良，易起過濕之害，至於表土深則根之伸長無阻，發育良好，樹齡永長，反之表土淺則根橫擴，成不自然狀態之發育，栽植初年，雖得相當繁茂，然衰弱迅速，樹齡短促，再地下水高，則桑根不能深入地中，枝葉不能繁茂，常因水分過剩，土壤冷濕，桑樹枝葉組織軟弱，對於各種病害之抵抗力減少，易發萎縮病而致樹齡短縮，應研究排水方法，以補救之，再地下水過低，則表土之水分不足，桑根毛細管作用難望暢盛，桑之發育亦復不良，常因水分過少，土壤乾燥，易被旱害，應研究灌溉方法以補救之。

(3) 土壤中之水分與桑樹發育之關係 土壤中之水分，能使土壤養分溶解，成分變化及將深層之養分運諸表層，以備植物之吸收，再者植物體中亦常含有多量之水分，從事養分之溶解，物質代謝之運搬及有機物之營成等作用，此種多量之水分，不絕由根吸收，由葉蒸發，以繼續其生存。

再土壤中之水分大都，不均為純水形態都為溶液，此種溶液攝取植物所需之營養分而藏於土壤中，故土壤之溶液可謂桑樹營養之源，與發育有極大之關係矣。(4) 土壤之理化學性質與桑樹發育之關係 桑樹之發育不但受土壤化學成分之支配，且受土壤物理性質之支配，普通以飽含肥養分不含有害物呈中性，反應之土壤為最良，反是者偏於鹽基性及酸性者，均屬不宜。

第二目 栽桑之適土

桑樹發育最適之土壤為砂質壤土，其次則為壤土，但無論為砂質壤土或壤土，其表土須深，心土須混有砂礫植土排水佳良養分富有含水適度呈中性反應不含有害物質為要，否則須行改良再製種用桑與絲繭用桑稍有差異，絲繭用以沖積壤土為宜，製種用以砂礫

土爲宜。

第三目 土壤之改良

桑園土壤如不能得上項壤土者，應行改良之，所謂改良云者，乃以人爲方法，改良土壤之理化學性，以增進土壤之生產力也。夫土壤之質不一，並非皆適於桑，今欲以不適之土壤而行栽桑，或優良土壤之桑園以土質惡變而至荒蕪時，則又不得不施行改良，其法有燒土、客土、深耕、排水、灌溉、施肥及土壤消毒等種，試述其梗概於下：

1. 燒土法

此法在開墾山野荒地、林地及草地等，而爲桑園之時用之，亦或已成桑園發生紋羽等病時，藉此以行驅除之也。法當冬際將所有之竹木伐盡，掘起根株，鋤除雜草，更將落葉或雜草之根，連表土鋤起，使之充分乾燥後，高堆中，放易燃之枯草、小枝等，導之以火，付之一炬，焚盡後，散布於土地之全面，其效果除去雜草、害虫、病菌，改良土壤理化學性質，使有害物變爲無害物，但土壤燒後，則有機物全部消失，故宜多施堆肥，或栽培荳科植物以補償之。

2. 客土法

此法當土壤偏於粘土或砂土或表土極薄時用之，其法如爲砂土，則於秋冬之季運搬河沼之泥土平擴於地面，並撒布適量石灰以中和遊離酸及促有機物之分解，至翌春深耕使與表土混和，設不取河沼之泥，則可取粘土之泥混和之，如爲粘土則可如法客入砂土以改良之。

3. 深耕

土地深耕爲土壤改良上最適用而最有效之方法，土壤深耕後土塊可碎，日光空氣接觸之面積大，易受溫度之變化，大氣之作用，土粒自化，不溶解性者變可溶解性，有害者變無害，各種之理學的性質改善，因之微生物繁殖茂盛，桑之發育良好，樹齡永久，不論新設或改植桑園均可勤行之，此外尚有使表土與心土顛倒之一種深耕法，係用於表土薄之土壤，或心土爲粘土之土壤，無論開墾改植，或新植之桑園均可行之，其法先將桑地分區而後依次掘溝，深約一尺五寸左右，幅約一尺二三寸爲度，（溝之深度由表土之深淺而異，大約以表土之深度加十分之五爲標準，例如表土一尺時則溝深一尺五寸）將全園心土返至上面，表土返入下面，此種方法頗

4. 排水法

費勞力，但其效果甚大，能使土壤鬆軟，耕土增厚，心土風化增進水濕之保有力，過濕及旱魃之害減少，雜草種子及根與害蟲病原菌等深埋土中而致於死。

其目的乃排除土壤中過剩之水分，變冷濕之土壤，而為溫暖乾燥，以利桑樹之發育，如地上水停滯或地下水過高在二三尺以內時，宜施此法以排除之，不然土壤過濕則酸化作用難行，有害物蓄積，根之呼吸困難，則有害桑之發育，排除之法，或以明渠或以暗渠，前者宜於地面水之排除，後者宜於地下水之排除，明渠之深闊以滯水不留為原則，暗渠可以竹木石礫等為之，欲期永久則以石造為尚，方向由地面之傾斜而增減，普通以四十五度角之傾斜為最良，相互間之距離以土壤卑濕之程度及土質之如何而有斟酌之必要，普通相隔七〇—一〇〇尺，深度視表土之厚薄而增減，通例以三—五尺為度，寬約二尺左右。

至於因地形關係，溝渠不便設置時，則可代以高畦式，即將畦間之土掘起，

5. 灌溉法

盛覆於植桑之畦上高至一——五尺爲度。

高燥桑地如遇旱魃之時，不但桑之發育不良，且其桑葉不能供飼蠶之用，不到七八月之後，即生黃葉而至凋萎，如斯須賴灌溉方法以救濟之。

6. 施肥法

土地瘠薄不滴於栽桑之時，可施用有機質肥料，如堆肥、厩肥等，或栽培荳科植物，或導入河水以沉澱水中養分，若偏於酸性土壤者，可用石灰或草木灰以中和之，偏於鹼基性者可施用石膏或其他酸性肥料以中和之。

至於含有礦毒之土壤，可施化學肥料使變毒物爲不溶解物，例如銅毒地可施適宜生石灰、消石灰等，使其一部結合成不溶解性之水酸化物者，鉛毒地可施以硫酸鏹或石膏，使變爲不溶解性之硫酸鉛，亞鉛毒地可施以碳酸石灰（骨粉、石灰石等）使成碳酸鹽。

7. 土壤消毒法

同一土地每年種同種之作物，則肥培無論如何懇切，而發育必次第不良，收穫量遞減，甚至不能栽培，所謂忌地是也。忌地當科學未發達之前，其改良之法，乃經長時期不種作物，即使土地數年休閑而待地

力之自然恢復，但此種休閒法對於土地之利用上甚不經濟，晚近改用輪作法以補救之，即輪植品種不同之作物使土地中之成分有所生息，最近更有用二硫化炭素行土壤消毒法以改良之。

第一節 園地之整理與作畦

不問桑園新設或改植，當栽植之先必須整地，所謂整地云者，不僅將起伏之地使平而已，且將林地草地或舊桑園等地，行燒土客土等改良，使土壤變為良好性質，而為栽植之準備，土地整理後，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，河邊地等有水害之憂者，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。

第二節 苗木之栽植

第一項 苗木之修整

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。

第二項 栽植時期

桑苗栽植時，有秋季落葉後與春季發芽前之兩期，前者爲秋植，後者爲春植，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，仍以秋植爲宜，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，卽時可以補植。（四）發芽後伸長優良，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。

第三項 栽植之距離及株數

苗木栽植之距離，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，以廣植爲宜。
- （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，茲將吾國每畝桑地栽植之株數列表於后：

一畝地 之株數	畦間距離	株間距離	養成方法
750 株 480	4.0尺 5.0	2.0尺 2.5	低 幹
400 株 200	5.0尺 6.0	3.0尺 5.0	中 幹
166 株 42	6.0尺 12.0	6.0尺 12.0	高 幹

以桑葉收穫量而言，密植較疎植為多，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。

$$1. \text{正方形栽植株數} = \frac{\text{園地面積(平方尺)}}{\text{畦間(尺)} \times \text{株間(尺)}}$$

$$2. \text{三角形栽植株數} = 1.155 \times \frac{\text{園地面積(平方尺)}}{\text{畦間(尺)} \times \text{株間(尺)}}$$

第四項 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。普通總以較寬爲宜，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爲宜。無論其爲植孔植溝，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，以促其風化。

第五項 栽植之深淺

桑樹爲深根植物，且富於發根力，應以深植爲宜，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，並接苗無發生砧芽之患，但淺植之桑，最初數年，發育較深植爲良，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

矮性品種

低幹養成

速成桑園

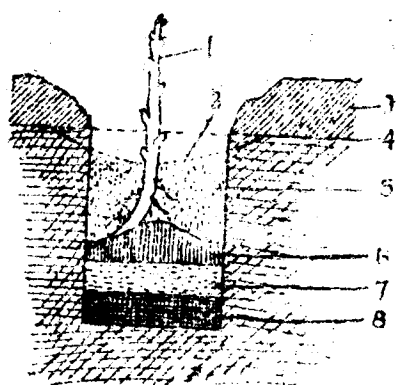
總之栽植之深度，以低幹養成四五寸，中幹七八寸，高幹一尺一二寸之範圍為宜。

第六項 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，右手耙入泥土，掩埋根部，並用腳踏實，待全園栽植既畢，審察苗木之行列，如有歪斜，即行矯正，最後用鋤耙入泥土，填滿溝或孔之八分內外。

圖 植 栽 樹 桑



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

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，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，向向上斜削，若斜度過急，或與芽過近時，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，減少地上部，則根部之勢力，得有餘裕，因此新芽之生長，可得強盛。

第七項 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，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。

又發芽不良，且被蟲害者，或栽植不活者，即宜拔棄補植，以免苗木發育不齊。

第四節 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，而其栽植成數，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

若為製種避免蛆害者，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。

第十三章 桑樹養成

第一節 養成式之種類

桑樹之養成形式頗多，凡剪伐枝條，而收業者，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，剪條收業者，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，枝頭不成拳式者，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，無論為拳式，或無拳式，依樹幹之高低為標準而區別者，有高幹，中幹，低幹，三種養成；一般樹幹高在一尺五寸以下者，為低幹養成，五尺以上者，為高幹養成，介平兩者之中者，為中幹養成，其詳述之於後。

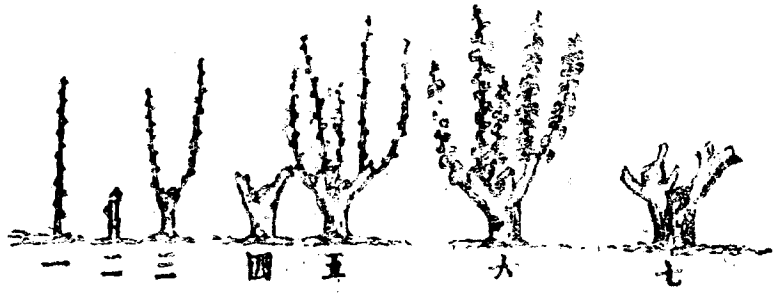
第一節 低幹養成法

低幹養成，分為拳式，無拳式及地幹式數種。

第一項 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，僅為一芽時，可俟新芽伸長達五六寸時，即行摘心。換言之，即將新

低 幹 養 成 圖



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

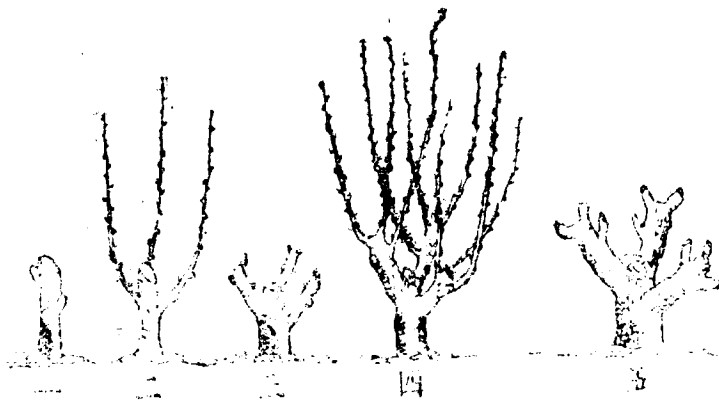
七、春蠶期採伐

完全，作成強大之基礎計，甯以不採為宜，又最初數年，為增加枝條數計，對栽植後，所發生之新條，於四五寸處，剪去條梢，使發橫枝，或於苗木栽植後，即時剪成五六寸之高，使多發芽，而生新梢，至第二年春，於各條之四五寸處剪斷，如無拳式，作成梢高之低幹，以上諸法，均能迅

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。

生長旺盛之桑，第二年秋即可摘葉，但栽植之初，為謀桑根發育之

低 幹 無 拳 式 養 成 圖



速增加條數。

第二項 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

一、栽植當時

二、第一年秋落葉後

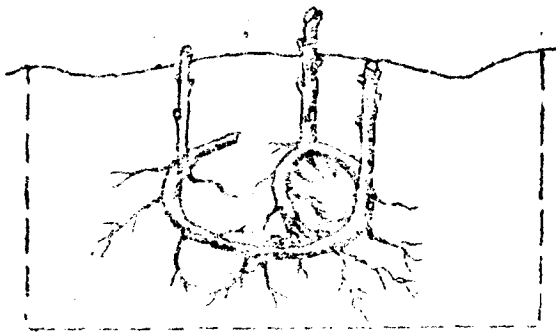
三、第二年春剪

四、第二年秋落葉後

五、第三年剪伐

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，分歧，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

圓 臥 法 圖



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。

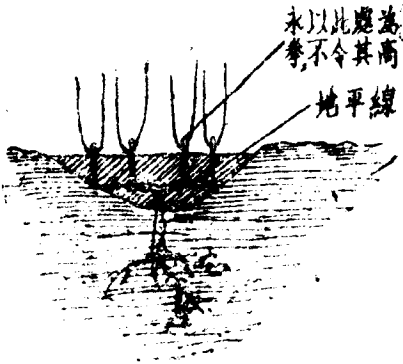
此外，尚有一種將一株桑樹，每年經春剪夏剪兩次者，此種養成，對於春夏秋蠶，均可用之。

第三項 地幹式養成

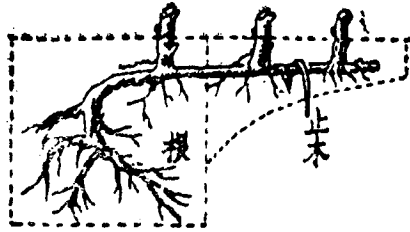
地幹式養成，係將桑苗行臥幹栽植內，分圓臥長臥兩種，其詳分述於后：

I、圓臥法 此種栽植，距離以每六平方尺栽植一株，先掘直經二尺之穴，而後將苗木傾斜深植，待新芽四五寸伸長時，乃將樹幹徐徐撓為圓形，使其臥伏地上，蓋以肥土三四寸，更施以液肥少許，而後擇新條之勢盛者，留鼎足狀三條，其餘悉行剪去，待條伸長，次第將表土堆覆，翌年春發芽前，如低幹式採伐，

(二其) 圖法臥長



(其一) 圖法臥長



而成三拳式。

II、長臥法

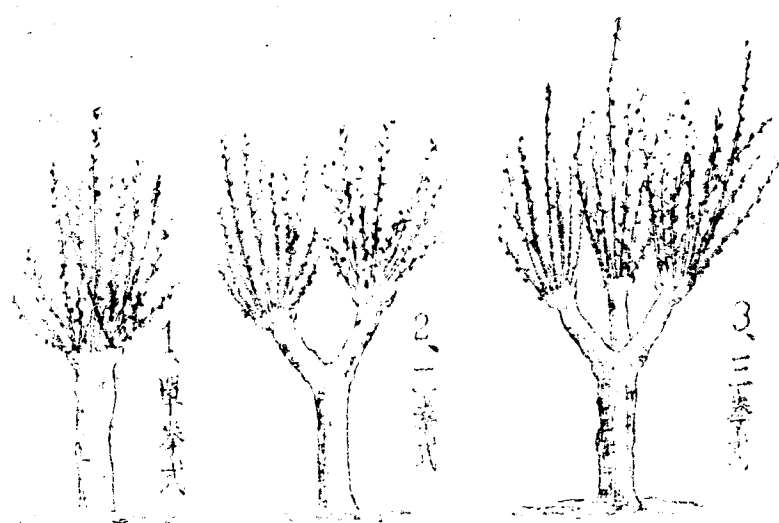
此法以苗木曲成環狀困難時行之，栽植距離，以畦間五尺，株間四尺為宜，栽

植方法，以傾斜三十度角度方向植之，離根二三尺處，切去先端，發芽至四五葉時，施稀薄之液肥，離根二三寸處，留一芽，乃至三芽，由此處隔二尺之地點，再留一——三芽，其他之芽，悉行除去，若僅一芽伸長時，則於地上五六寸處行摘心使分枝，翌春行定株，以後行普通之收穫，若上法感不便時，即於苗木栽植初年育成二個新條，翌春使其左右橫伏，待發芽伸長於地上，栽伐行定株。

第三節 中幹養成法

中幹養成式，亦可分為拳式，無拳式，及速進式等種，而拳式

中 幹 養 成 圖



之中，又可分爲普通中幹，及交互剪枝二幹式兩種，其詳分述於后：

第一項 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，期於殘留部份發生三四芽（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，伸長枝條，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（如第一苗木發育不良，須至第一年養成二尺樹幹者，則收葉須在四年以後）每年春蠶期，伐條收葉，中幹式之養成，普通爲單拳式，但亦有養成二拳、三拳或多拳

二 幹 交 互 剪 枝 養 成 圖

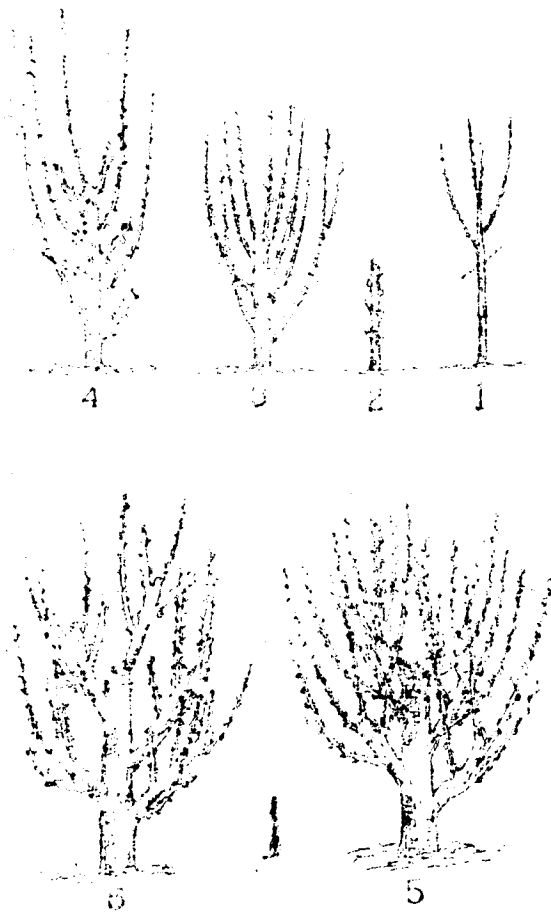


式者，如爲二拳以上之養成式，即於第二年春季剪枝時，於各條之稍高處剪枝，翌春行定株，將來以此爲發條之地。

第二項 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，亦務使充分分開爲宜，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

中幹無拳式養成圖



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。

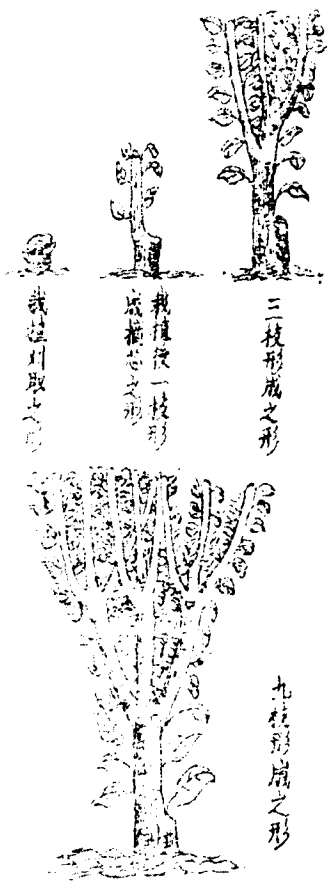
第三項 中幹無拳式養成

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。

1. 第二年春栽植發芽前，自點線處切斷。
2. 同上、高二尺切下。
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。

伸長至五六寸時，自上留殘十二三條，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，配置良好者四五條，每條留剩一尺四五寸處剪去，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，第四年與第三年同樣，觀察樹形，將十成中之三四成枝條，於早春發芽前，在枝條一尺內外（細者三四寸）處行剪

桑株形成速進式養成圖



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，第二年再剪其他一半，每隔三四年行一次。

第四項 桑株形成速進式養成

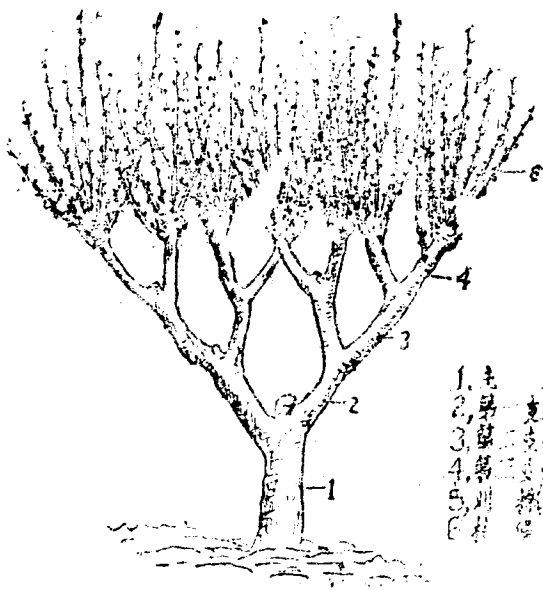
從來造成桑樹之基礎形勢，非歷二年或三年不可，而本式則否，即於一年內，造成永年繁茂多穫之基礎，實為養成法中之特色也。其法於苗木栽植後，由殘留部所發生之芽，擇一優良者，使其成長達一尺五寸時，行摘梢，殘留三芽，促其發育（須形成三角形）待各成長至五寸許（由株間廣狹可隨時加減）一行平面摘梢，使再各發三芽，形成每株九條之數，翌年春發芽前，此九條各於五六寸許處行春剪，使各再發二三芽，成為十八條，乃至二十七條之基礎形，此後善為培養，使年發相當條數，而為蠶兒之飼料，四五年後，行切短法以更新之。

第四節 高幹養成法

第一項 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，其中以八拳式為最普通，其法第一年苗木栽植之後，距地二二三寸處，剪去苗條，使其發生之新梢，選留強盛

中國八拳式養成圖



之一芽，促其發育伸長，第二年春發芽前，將去年養成之條幹，離地二尺之高處剪斷，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，第五年復施同樣處理，養成第三支幹（若欲養成十六拳式，可再施一年同樣之處理）五年以後，每年於第三支幹之頂端，貼近基部，剪伐枝條，如是經過數年之後，頂端造成拳式，稱曰拳位，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，應在同一水平面上，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，常因病蟲害等關係，有使枝幹枯死之虞，可用預備枝條，以補充之，或於其基部，施行高接法，以避免收葉之減少。

此外，尚有日本秋田歐洲式等高幹養成式，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，可以保持永久茂盛。

第二項 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，秋蠶期由下部摘葉，第四年下部之枝行春剪，供

混合式養成圖



夏秋蠶之用，上部之枝行夏剪，以供春蠶之用，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。

第五節 自然式

自然式者，任桑自然生長，不行整枝，專採桑葉，爲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。

第六節 養成式之選擇

桑樹各種養成方式，既已敘述於前，則栽植者，可依本地土質氣候之環境，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。

乙、土地與養成法之關係

- 一、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。
- 二、溫暖之地，病蟲害較多，應以低幹養成為宜。
- 三、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。

丙、經營方式與桑樹養成之關係

- 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。

丁、桑樹品種與養成法之關係

- 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。

- 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，適於中高幹養成。
- 二、對於萎縮病抵抗力弱之品種，應行高幹養成。

第十四章 桑樹培養

第一節 施肥

桑樹生育，需要外界碳、氮、氫、硫、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、十元素，以作營養之資，十元素中，如任缺其一，則難望充分發育，其中一種元素量過多，其他元素量不足時，亦足以妨礙生長，如斯生長上所需要各元素，最低限度之分量，謂之養分基準律，然土中之水分，存量無限，鐵、硫、鎂、等含量亦多，（此等元素植物，原需要無多）故無不足之虞，但氮、磷、鉀、三元素，土壤中之來源，既屬有限，而桑樹之攝取量又多，一經幾次摘葉伐條後，則此等元素，即逐漸減少，易告缺乏，

欲償其失，端賴施肥，所以施肥為桑樹培養重要工作之一，至於氮磷鉀三要素，對於桑樹之效能若何，茲示於次：

一、氮素 氮素有促進桑樹發育，並繁茂其枝葉之效，所以稱為葉肥，對於需葉為目的之桑樹，有多施之必要，惟過量濫施，反易使枝幹軟弱，一遇狂風暴雨，輒多倒伏之虞，故對於施用分量，不可不注意。

二、磷素 磷肥對於桑樹之效能，改進桑葉之品質，增加病蟲害之抵抗力，促進桑葉之發育，使其成熟較早，適於早蠶及稚蠶之用。

三、鉀素 鉀素為構成桑葉纖維之必要物，以其能使枝幹之組織密緻，故又稱為莖肥。以上三種，對於桑樹須常為氮素五磷一鉀三之比例施之。

四、石灰 石灰雖非桑樹重要肥料，而對於酸性土壤，不適於桑根之發育，或年年種植綠肥之桑地，發生酸性土壤時，施以石灰中和之，能除此害，此外尚有改良土壤理化學性質，促進有益細菌之繁殖，分解有機物及溶解不溶物等，間接效能，但濫於施用，有使地力瘠薄，養分消心，土凝結，表耗土淺薄，土壤失於輕鬆，生產物品質劣變。

第一項 桑園主要肥料之性狀

桑樹肥料，依來源分有動植礦之別，依成分分有氮磷鉀之別，依性質分有有機無機之別，依效能分有速效緩效之別，依製造分有天然人工之別，近來世界經濟衰落，繭絲價格低減，桑樹肥料，勢必仰給農民自家生產，如人糞尿，蠶糞沙，厩肥，堆肥，及綠肥等類，不能有賴硫酸銨磷酸石灰等金肥，再農家所生產之肥料，既不費錢且富於有機物質，不僅能直接供給桑樹之養分，且有改良土質及促進有益微生物繁殖之效能，茲簡述其性狀於後：

一、人糞尿 人糞尿者，即吾人排泄之糞與尿，我國農民素用為蔬菜之主要肥料，其成分中約含有氮素○·五七%，磷素○·一三%，鉀素○·二七%，新鮮之人糞尿，當分解時，往往發生有毒作用，故不宜直接施用，須經貯藏，待其充分腐熟後，較為穩妥，然貯藏時，如不得其當，則阿母尼亞態氮氣，發散逸失，故宜貯藏於陰冷地點糞處，坑中上加蓋木板，施用時，加水稀釋，施後宜即覆土，藉免阿母尼亞之逸散。

二、蠶糞沙 蠶糞沙者，即蠶兒排泄之糞，與殘桑葉糠等混合而成之物也，此種肥料，為養蠶家之生產物，普通飼育一錢蟻量之蠶兒，可生產二百四十斤，其新鮮物之成分，約含

有氫素一·四四%，磷素〇·二五%，鉀素〇·一一%，但蠶糞沙中，往往混有各種病菌之孢子，倘任意堆積，則孢子容易飛散，而使蠶病傳染，危險甚大，故宜貯藏於坑中，多注水分，覆以泥土，使其充分醱酵，藉醱酵之熱力，殺死病菌，而後施用，同時防阿母尼亞之逸失。

三、厩肥 厩肥者，即牛馬豬等排泄之糞尿，與藁類混合而成之物也。我國農民，素用爲作物之主要肥料，其成分因牛馬而稍有差異，大概馬厩肥中，約含有氫素〇·五九%，磷素〇·三六%，鉀素〇·四九%，牛厩肥中約含有氫素〇·四八%，磷素〇·一四%，鉀素〇·六四%，前者腐敗迅速，醱酵時熱度較高，故稱爲熱性肥料，後者與前相反，故稱爲冷性肥料，因此施用者，對於粘質冷濕之土壤，宜施用馬糞厩肥，及其他速性肥料，砂質乾燥之土壤，宜施用牛糞厩肥，及其他遲效性肥料，再厩肥中有效成分，容易揮發，故須貯於低溫日蔭之處，並敷以鋸屑或細土於其上，藉以防止其逸散。

四、堆肥 堆肥者，即由蠶沙，厩肥，人豕，鷄糞等動物性肥料，與雜草，藁稈，落葉等，混合堆積而成之物也，其中成分因混雜物質之種類，及多少而無一定，大約含有氫素〇·五〇

10·五八%，磷素0·二六一三0%，鉀素0·五〇一六二%。此等肥料富於肥養分，並能改善土地之理學的性狀，故在桑園肥料中，佔重要之位置，普通於春秋二季，施作基肥。

五、綠肥 桑園綠肥，以荳科植物為最良，因荳科植物，不僅自身為優美肥料，並其根部，有根瘤細菌，攝取空氣中游離氮素製成氮素質肥料，間接供給桑樹之發育，故綠肥為桑園肥料中最經濟而最有效者，並將荳科植物為桑園綠肥者示之於後：

一、大豆 大豆係於四五月間，播種於園畦之中央，其生長期，適值桑樹摘葉發條時，桑園中日光透射，通風良好，天然環境，促其發育，待其開花，恰當桑樹新芽生長正旺，需要肥料正多時，此刻以開花之大豆鋤入園地，供給桑樹需要，裨益發育甚大。

二、蠶豆及碗豆 大豆之外，尚有蠶豆及碗豆，亦可稱為桑樹綠肥，此種係於十月中旬，種於桑樹株間或畦間，待至翌年四月上中旬，下部之花，已過滿開之期，而上部之花開放正盛，此時即可收穫，鋤入桑樹根旁，以作綠肥甚為妥當，再大豆碗豆等，豆生長期中，均可隨時施以草木灰以助其生長，其他尚有紫雲英，及目菔等均可。

栽培作爲綠肥。

六、油粕豆餅 油粕豆餅，爲油坊製油之副產物，其成分中，含有氮素七%，磷素一%，鉀素一·五%，施用時，應與草木灰混和，並須先磨成粉碎混入糞尿或水中，待其充分腐熟後施用，爲桑園肥料中，功效較大之一種，其他尚有草木灰等，亦爲農家自給之肥料，然草木灰多混入於堆肥油粕豆餅中，鮮有單獨用者。

第二項 施肥分量

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

桑樹施肥量，固根據其全收穫物中，所含有各肥料要素之分量，爲其計算之標準，然桑樹收穫物之成分，又因桑樹品種栽培方法，及養成形式等而不一定，茲舉低幹一例於后：

上述各元素之分量，均係自桑園土壤中奪取而來，故施肥量應從桑園之收穫總量上，按各部之成分計算之；例如桑園一畝，其春蠶採伐收穫量，假定為一千五百斤，秋蠶期摘葉量為三百斤，更假定收穫物中，為葉五〇條，三六，新梢一四之比例，則春季收穫物一千五百斤中，葉七百五十斤，條五百四十斤，新梢二百十斤，其中所含氮磷鉀之分量，與秋期摘葉三百斤中所含三元素之分量，總計如下：

收穫物別	收穫物量	氮素	磷素	鉀素	水分
桑葉	一七五〇斤	〇・二一%	〇・二三%	〇・五五%	七四・三〇%
新梢	五四〇斤	〇・四九	〇・一四	〇・四七	七八・〇九
枝條	二一〇斤	〇・三三	〇・一一	〇・三五	七一・四七
春蠶期					
葉	七五〇斤	九・〇七斤	一・七三斤	四・一三斤	
條	五四〇斤	一・七八斤	〇・五九斤	一・八九斤	
新梢	二一〇斤	一・〇三斤	〇・二九斤	〇・九九斤	

秋鷲期摘葉

三〇〇

三・六三斤

〇・六九斤

一・六五斤

總計

一八〇〇斤

一五・五一斤

三・三〇斤

八・六六斤

由上表觀之，可知一畝桑園，每年春秋二季，假定收穫一千八百斤者，須由土壤中奪取氮素一五・五一斤，磷素三・三〇斤，鉀素八・六六斤，故每年須施以相當之肥料，藉以償其所失，否則地力將漸衰退，而收穫量亦隨之減少也。

第三項 肥料配合上注意之點

肥料配合，為施肥上最應注意之件，倘配合不得其當，非特空費勞力及經濟，且反失施肥之效用，蓋因肥料種類不同，性質各別，人糞尿、草木灰、智利硝石、硫酸銹、磷酸石灰等，為速性肥料，厩肥、堆肥、油餅、骨粉，為遲性肥料，綠肥、大豆餅等，為酸性肥料，腐熟糞尿、草木灰，為鹽基性肥料，有者於混合後，能增進其功用，有者於混合後，反損失其效力，有者絕對不能混合，如萬不得已須施用時，應分別先後，次第施之，決不可同時混合用之，茲將不可混合之肥料條舉於下：

(一) 人糞尿、硫酸、阿母尼亞，與草木灰、石灰混合時，則起分解作用，而致阿母尼亞揮發

損失。

(二) 智利硝石與過磷酸石灰混合時，不可久置，否則，硝酸態氮氣容易損失。

(三) 厩肥堆肥，與智利硝石混合時，則硝酸態被分解而損失氮素。

(四) 石灰及木灰，與過磷酸石灰，或重過磷酸混合時，則水溶性磷酸，變成不溶解性。

但人糞尿堆肥中，與以過磷酸石灰，則可防止亞母尼亞揮發，綠肥中與以石灰或草木灰，則可促有機物之分解，並中和其有機酸。

第四項 施肥之時期及方法

施肥之時期及方法，由氣候土質肥料之性質，及桑樹栽培之目的而不同，大體時期分早春發芽前，春蠶採葉後，及晚秋落葉後三期，即所謂春肥、夏肥、冬肥是也。試述其詳於后：

一、春肥 春肥應於發芽前二三月之交施之，但寒地肥料之分解遲則可於四月頃施之，暖地肥料之分解速則可於二月末施之，是時餘寒猶存，桑樹尚在休眠狀態，可以施堆肥、厩肥、大豆粕等之遲効性肥料施之，此等肥料，在冬期低溫時，腐敗分解，待至樹液流動發芽時，恰可被吸收，若於春季，為催促桑樹發芽，施用人糞尿等之速性肥料，應於發

芽前之適當時期行之，過早則養分易損，過遲則桑芽成熟遲。

二、夏肥 夏肥應於春蠶採伐後，新梢伸長一尺左右時施之，蓋此時桑樹發育正旺盛，需要養分甚多，遲則不但養分不給，且使晚秋枝梢徒長，易受寒害，影響明年之收穫，故八月下旬，至落葉期間，切忌施肥，夏肥施用，除以人糞尿等速效肥料，分數回施用外，同時施用綠肥，大豆粕，堆肥等之遲効性肥料為要。

三、冬肥 冬肥亦稱寒肥，自秋落葉至十二月間施之為宜，主用堆肥，厩肥，大豆粕，落葉等之遲効性肥料，使於冬期經長期分解漸次吸收，冬肥施後，可行冬耕，但夏秋蠶專用桑園之冬肥，春肥較春蠶專用桑園，春秋兼用桑園，稍遲為宜。

至於施肥方法，尚有注意之點：（一）砂土對於肥料之分解速，流失易，應將遲効肥料分數次施之，粘土恰與之相反，再雨多溫高之地，應施以遲効性肥料。（二）施肥位置，以畦間或株間之中央為最適，普通離株幹三尺許處，掘溝施用，切不可接近株際，致害其生育。（三）各種肥料之配合，須注意適量，無使有效成分揮發，或成不溶性，或成為偏性。（四）施用肥料，無使過濃或混以土或和以水，使為適當之稀釋。（五）一回施用之量，不可過多，以防流損，如須

多施時，應分數次行之，尤以砂土爲然。(六)施肥深淺，依肥料分解速度而異，粘土宜淺，砂土宜深，暖地宜深，寒地宜淺，桑樹根深宜深，淺者宜淺。(七)施肥後，即行覆土，以防亞莫尼亞揮發性肥料之散失。

第一節 耕 耘

園地耕耘，爲培養桑樹重要工作之一。桑園舉行耕耘後，土壤膨鬆，陽光射入，及空氣通透，根之呼吸及伸長良好，桑樹細根被切斷或損壞（大根不宜切斷）從然促進新根之發生，肥料分解旺盛，雨水浸滲容易，從然促進根之吸收力，土壤之理化學性質，籍此改良不溶解性之成分，變爲可溶狀態，有害物酸化，變爲無害物，雜草芟除，不但其中之病菌害蟲殺滅，反得變爲肥料。冬耕，則地中潛伏之害蟲，曝露凍死，夏耕，則夏季害蟲，深埋而窒息，過乾之地，得謀適當之潤濕，過濕之地，得有乾燥之效，促進有用細菌之繁殖，耕土肥力增進；至耕耘方法，因土質氣候等而稍有差異，粘土宜良耕，砂土宜粗放，雨後不宜耕，普通分平起與壅土兩

法，平起法者，即將園地之全面，平平耕起，使固結之表土粉碎，空氣水分之通過良好，以促根之發育旺盛，壅土法者，即將桑樹根部兩側之土，向左右掘開，盛於畦上，或行間者，其功用促進土壤之風化，而利桑樹之生長，惟株間部分，較少受耕機會，故宜與平耕交互行之，其他尚有縱橫耕者，至於耕耘時期，有春、夏、秋、冬、四期，試詳述於后：

一、春耕 春耕於早春發芽前行之，將全園畦間所壅之土平坦，同時再行除草，寒冷之地，土質凍結，破碎困難，俟其溶解，土壤乾燥後行之為宜，夏秋蠶用桑園，可於春季剪枝後行之。

二、夏耕 夏耕之目的，因桑樹被採葉剪條，及修枝等工作所踏固之土壤，使其膨大疏鬆，普通桑園，以春蠶期剪伐後，迄七月下旬為適期，耕時粉碎行間之土壤，除去園中之雜草，更施以液肥，並寄土於根際，惟當夏耕時，天氣常酷熱，水分蒸發迅速，稍有不慎，易使桑樹遭乾旱之害，故耕時宜淺，僅將地面固結之表土，耕起數寸即可，切不可濫行深耕，並須豫防胴枯病之發生。

三、秋耕 秋耕於秋末桑樹生長行將停止時行之，其目的除將土壤疏鬆外，並行除草，且

將夏耕後，所寄於根旁之土，用鋤移至於行間，使全園地面平坦，以爲冬耕之準備，當秋耕時，例多農忙，且桑園中雜草易生，勢須芟除，故桑園中之秋耕，普通多以除草代之，而單獨行者較少。

四、冬耕 冬耕應於落葉後，桑枝結束時行之，普通以十一月下旬到十二月間行之。但在溫暖地方之魯桑系統，時間較早爲宜，即於落葉未終，枝端尙有幾許葉片時行之，冬耕宜深，須將根旁之土壤掘出，移堆於行間，俾根際露出，恰與夏耕相反，其目的：（一）桑樹害蟲及病菌，冬季潛伏於根際，如將根部露出，能藉寒凍之力，以殺死之。（二）將株際土塊掘起，壅高於行間，藉風霜雪凍之侵蝕，增進風化之面積及作用。（三）桑樹之細根，多散佈於行間，如在冬季，加土其上，能使細根減免寒凍之害，惟在嚴寒地方，冬季氣溫過低，桑樹易受寒枯之害時，不宜將根際之土掘開，反宜壅土以保護之。

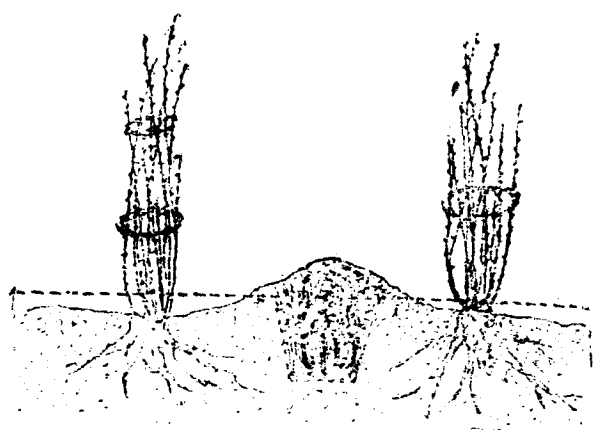
第三節 除 草

桑園中凡非栽培之植物，統稱之曰草，任何草類，一旦發生於桑園中，倘任其自然繁茂，不加芟除，迨其結果，此等草類，廣佈其種子，以達其繁植之目的，侵佔桑園全面積，遮避日光透射，阻礙空氣流通，為病蟲害之巢窟，並奪取土中養分，減少地力，終致障礙桑樹之生長，減損桑葉之收穫量，是以除草者，乃桑樹培養上，不可疎忽之作業。

桑園中雜草，常因耕耘與施肥之關係，自然被除去，或埋沒者，故除草工作，常為其他工作連帶行之，不過六七月之交，桑枝甫剪以後，又加陰雨較多期季，此時草類繁殖最易，倘芟除不力，不但桑樹易被侵害，而雜草本身，亦多結實，翌年繁殖更盛，故宜乘其尙未結實，努力除草，或竟翻入地下，用充綠肥，是一舉兩得，再有宿根性之雜草，富於再生力之雜草，尤須盡數拔除，或曝曬於日光中，或混入肥料深埋於地下，如果卑濕地，或粘土地，除草時，宜將雜草埋入土中，同時宜將表土翻下，如係砂地除草時，宜用手拔去，或以刀刈取之。

第四節 結束及解束

桑 枝 結 束 圖



第五節 補植移植

低幹養成之桑樹，應於落葉後，將桑枝結束，其目的防積雪之撓折，減輕凍害，並藉以矯正傾斜不正之枝條，使耕耘施肥工作便利，舉行時期，以秋深落葉後，枝條發育停止，即十一月左右時期，其方法，將株之枝條包合，用草繩於中段以下，離地二尺許處，輕輕結束，繩之一端縛於一枝，以免墜落，積雪多地，宜結數束，無風雪之地，可以免行。

解束者，解除桑枝之草束，其時期以春耕春肥施後行之，不可過遲，有損芽葉，解束之時，可以兼行驅除害蟲，剪除枯枝。

苗木栽植後，若有枯損或病株時，宜速掘起補植，設桑樹栽植後，因土質不良，發育欠佳，或為避免病蟲害及其他關係者，可以舉行移植，無論補植移植，其時期均以秋深落葉後，迄

整春發芽前行之，補植應選同一品種，發育良好者，移植應按桑樹枝根，原來方向，不事變動，妥為管理，則栽活較易。

第六節 樹力恢復

- 桑樹成林後，年年伐條採葉，則日久樹勢自衰，葉量減收，應行次之方法，以期恢復。
- 一、春秋兼用桑園等，如果樹勢衰弱時，應於數年間，行春剪一次，以期恢復。
 - 二、樹勢衰落甚者，可行稼接法，此種不但謀樹勢恢復，收穫增加，並可謀品種改良。

第七節 間作

高中幹養成桑園，可於株間行間栽種間作物，以期桑地收入增加，而免桑園荒蕪，可算一舉兩得，不過間作物之生長旺盛期，須與桑樹繁茂期不一致，以免有害桑樹發育，並須選

日蔭處能生長之作物，其栽培管理收穫勞力不大者，烟草除蟲菊等，有毒植物，宜避植之。

第八節 桑園年中行事

一、二月

1. 桑園行第一回耕鋤，宜將全園平耕。
2. 耕鋤時，宜注意害蟲，而捕殺之。
3. 修剪枯死枝條，及其他不當枝條等。
4. 如遇大雪，宜保護枝條，勿使受害。
5. 塗抹殺蟲殺菌劑，如石油乳劑等，殺滅介殼蟲類。
6. 驅除一切病蟲害，並剪燒其受害枝條，或掘出受害之根幹。

三 月

1. 耕耘後，施用速效肥料，低幹中幹者，施入於行間，高幹者，可施入於根際二三尺

四 月

之周圍。

1. 行第一回除草，並翻入地中，使園面平坦。
2. 上月耕耘及施肥等工作，如未終了，可繼續之。
3. 北方較寒，本月中亦可栽植桑樹。
4. 捕殺桑樹害蟲，如桑尺蠖、金毛蟲及金龜子等。
5. 綠肥大豆播種。
6. 苗圃整地，並行春期播種。
7. 選擇接穗及插木。
2. 施肥後，即可解除結束。
3. 選擇適當苗木，補植桑園中之空隙地。
4. 新栽桑園及移植桑樹，均宜於本月行之。
5. 捕殺桑尺蠖之害蟲。

五
月

1. 收穫桑葉，飼育春蠶。
2. 稚蠶時，先修剪小條，順次及於大者。
3. 修理拳式株頭，宜於剪枝後一週行之。
4. 剪枝採葉後，即行第二回耕耘。
5. 耕耘後，即行第二回施肥，施用速效肥料，如人糞尿、荳粕等。
6. 冬作綠肥，翻入地中。
7. 捕殺桑樹害蟲，如浮塵子及桑蠶等。
8. 行插木法。
9. 準備壓條之枝條與施肥。
10. 苗圃春播，播種前年之種子。
6. 當桑樹萌芽時，注意預防晚霜為害。
7. 行枝接等接木法。

六 月

1. 收穫桑葉，飼育夏蠶。
2. 修整枝芽，並利用之飼育稚蠶。
3. 上月耕耘，如未終了，宜即補行之。
4. 宜勤於除草工作。
5. 如須施肥者，亦可追施液肥。
6. 捕殺桑樹害蟲，如夜盜蟲、燈蛾、蛭蟥，及蝸牛等。
7. 苗圃夏播當年之桑葢種子。
8. 保護接木後發生之新苗。
9. 春播實生苗，苗圃中之一切管理。
8. 苗圃中鋤除雜草。
9. 行壓條法。
10. 採集桑葢或購買之。

七月

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

八月

1. 收穫桑葉，飼育蠶兒。
2. 修整側枝細條，並利用之飼育稚蠶。
3. 砂土桑園，宜行第三回除草工作。

九

月

4. 砧土桑園，除除草外，兼行淺耕。
5. 此時蟲害最盛，宜努力捕殺，如天牛、毛蟲、野蠶、螟蛾、及燈蛾等害蟲。
6. 桑樹行間，可播種間作物，如萊菔之類。
7. 苗圃中之施肥，及撒佈殺蟲殺菌劑等。
8. 苗圃中之除草與整苗等作業。

1. 宜勤除草。

2. 繼續上月驅除桑樹害蟲。

3. 播種豌豆，蠶豆，綠肥用作物。

4. 行苗木之摘梢。

5. 行苗木之芽接。

6. 苗圃除草。

十

月

十一月

1. 每株於枝條基部三分之一處，分別結束。
 2. 桑園行第三回耕耘，深約五六寸，築土於根際，使行間稍窪。
 3. 剪伐枯萎枝條，免除害蟲寄生。
 4. 挖去病死桑樹，避免傳染，並便來春補植。
 5. 施與冬肥。
 6. 桑園整理，以備來春栽植。
1. 繼續上月，將枝條上部完全結束。
 2. 繼續上月施與堆肥。
 3. 桑園行第四回耕耘，將根旁之土，掘堆於行間，免害蟲潛伏而便風化作用盛行。
 4. 收穫前月所種之萊菔。
 5. 豫防或驅除白蚊羽病之桑樹。
 6. 捕殺各種潛伏之害蟲及其卵。

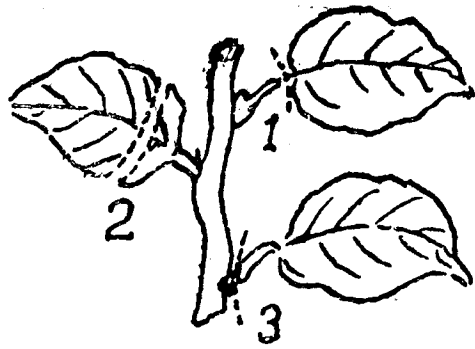
十二月

7. 施行苗圃中之冬期保護與管理。
8. 苗木之假植與貯藏。
1. 新設桑園宜深耕之。
2. 施與堆肥，厩肥，稻稈，落葉，等肥料，深埋約尺許。
3. 驅除害蟲，如介殼蟲等。
4. 驅除病菌，如胴枯病菌，芽枯病菌等。
5. 苗圃之深耕與整理。
6. 苗木之管理與保護。

第十五章 桑葉收穫

第一節 收穫法之種類

各種摘葉法圖



1. 葉銀
2. 柄杏
3. 摘取

桑樹採葉之方法有三，摘葉、摘芽、刈條是也。試述其詳於后：

一、摘葉法——此種採法，主用於夏秋蠶，及春蠶之稚蠶期，內分三種：（一）葉柄摘，即桑葉自葉柄中段摘下之法。（二）為銀杏摘，即採葉時，殘留葉片一小部。（三）為摘取，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，摘取比葉柄摘尤速倍餘。

二、摘芽法——此種乃摘採桑芽，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，此外尚有所謂摘芯者，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。

第二節 各種桑園之收穫法

第一項 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，並以隔株或隔畦為尚，迨全園隔株，或隔畦收穫完後，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，故採葉之前，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，枝條生長中之行，以除去不適當之細枝，而期正條發育之良好。

第二項 春秋兼用桑園

春秋蠶兼用桑園之春蠶期收穫方法，與春蠶專用桑園同，但春蠶期之採伐，以稍早為尚，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，飼育壯蠶，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，枝條仍然繁盛時，則於條之先端五分之一處行摘梢，以供晚秋蠶之用。

第三項 夏秋蠶專用桑園

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，其後新發之枝條，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。

秋蠶期收葉，若於樹皮不易損傷之品種，可用摘取法，以經濟勞力，但稚蠶期，宜用葉柄摘至於收葉地位，稚蠶期宜自枝條先端，殘留數葉起，向下收葉，壯蠶期，宜自根部向上收葉。此外，尚有全芽育成法，育成桑芽，以供夏秋蠶飼育者。

第三節 輪伐收穫

輪伐收穫者，即春剪，夏剪，次第施行之方法，分全園隔畦，隔株，高低幹，諸種全園輪伐者，即將全園劃分數區，其一部行春剪，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，例於奇數畦栽植，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，卽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，尤於不良之地爲防桑樹之衰弱更爲必要。

其他尙有種種新式收穫法，均由輪伐變化而成者，故略之。

第四節 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荆桑等爲多。

依養成式言，低幹養成較高中幹爲多，然吾國桑樹除江浙粵川等省，稍有合理養成外，其餘均爲自然式，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，收穫較低幹爲遲，然其樹齡較低幹爲永，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，枝條伸長之長短，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，逐漸減低。

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，摘取最多，葉柄摘次之，銀杏摘最少。

依氣候土質言，寒冷乾燥壤土之地，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。

害蟲篇目錄

緒 言

第一章 害蟲防治法通論

第一節 化學防治法

- (一) 良好殺蟲藥劑應具之條件
- (二) 殺蟲藥劑與昆蟲口器之關係
- (三) 胃毒劑之用法及其主要種類
 - (1) 白砒
 - (2) 砒酸鉛

(四)接觸劑之作用及其主要種類

- (3) 砒酸鈣
- (4) 巴黎綠
- (5) 白蒜藜蘆
- (6) 弗化鈉
- (7) 毒餌
- (1) 油類及乳劑
- (2) 硫黃及其合劑
- (3) 烟草及烟精類
- (4) 除蟲菊
- (5) 巴豆乳劑
- (6) 雷公藤
- (7) 苦樹皮

(8) 松脂合劑

(9) 肥皂

(五) 熏毒劑之作用及種類

(1) 二硫化炭

(2) 流淚劑

(3) 青酸氣

(4) 青化鈣

(5) P.D.B.

(6) 二氧化硫

(六) 防害劑

第二節 機械防治法

(一) 器具捕殺

(二) 赤手捕殺

(三) 阻隔與設溝

(四) 網羅與打落

(五) 潛所誘殺

(六) 燈誘

(七) 熏烟

(八) 加熱冷却乾燥火攻

(九) 灌水排水

第三節 農業防治法

(一) 輪種

(二) 改變栽培期及播種式

(三) 清理田園及貯藏室

(四) 深耕與中耕

(五) 剪枝與間拔

(六) 作物誘殺法

(七) 種苗種子之選擇

(八) 注意施肥

(九) 抵抗性品種之利用

第節四 生物防治法

(一) 利用寄生昆蟲與肉食昆蟲

(二) 利用寄生菌類

(三) 利用家禽家畜

(四) 保護食蟲鳥類及蛙類蜘蛛類等動物

第五節 法規防治法

第二章 中國之重要害蟲

第一節 稻作害蟲

(一) 三化螟蟲

(二) 二化螟蟲

(三) 黑椿象

(四) 稻蝗

(五) 稻螟蛉

(六) 黑尾浮塵子

(七) 白背飛蝨

(八) 稻苞蟲

第二節 棉作害蟲

(一) 紅鈴蟲

(二) 金鋼鑽蟲

(三) 地老虎

(四) 棉蚜

(五) 大捲葉蟲

第三節 桑樹害蟲

(一) 桑蠶

(二) 桑尺蠖

(三) 桑天牛

(四) 桑螟

(五) 金毛蟲

第四節 蔬菜害蟲

(一) 猿葉蟲

(二) 菜白蝶

(三) 二十八星瓢蟲

(四) 黃條菜蚤

(五) 蕪菁蜂

第五節 果樹及森林害蟲

(一) 黎星毛蟲

(二) 百條介殼蟲

(三) 松毛蟲

第六節 飛蝗

參考文籍

插圖

蝗蟲(封面圖)

第一圖三化螟

第二圖二化螟

第三圖黑尾浮塵子

第四圖稻篋箕

第五圖金鋼鑽蟲

第六圖小地老虎

第七圖大捲葉蟲

第八圖鱗耙

第九圖猿葉蟲

第十圖二十八星瓢蟲

害 蟲 篇

吳 福 楨

緒 言

世界上已發見之動物，計有八十四萬種，其中屬於昆蟲類者，達六十三萬種，實佔全動物界百分之七十五。昆蟲種類既如此之夥，益以其身體機構之巧妙，與繁殖力之優越，故無時無地不與人類相競存，吾人固嘗自詡為萬物之靈，足以征服世界上之一切矣，然對此渺小之勁敵，迄今仍無澈底解決之道，僅能應用種種方法抑制其猖獗而已。我國地大物博，害蟲之種類至多，本文限於篇幅，僅能述其概要，內容計分兩章：第一章敘述一般害蟲之防治方法，說明防治害蟲之原則，及施行治蟲時之技術；第二章敘述我國重要害蟲之形態、生活、習性及防治法，其中關於形態方面，說明各種害蟲之特徵，以求便於認識，生活習性方面，因與防治方法有密切關係，故亦略為敘明。至於防治方法，則以中國情形能實行者為主，此種

方法，多數均已詳述於通論之中，故說明較爲簡單。本文之編輯，承中央農業實驗所副所長錢天鶴先生予以圖書之便利，程淦藩及鄭同善先生代爲搜集資料，汪驥孫劉士芳先生代爲作圖，作者至深感謝。

第一章 害蟲防治法通論

第一節 化學防治法

化學防治法，即應用化學藥劑以驅除害蟲之方法也。此法在今日應用最廣，然藥品之價格甚昂，所費甚多，故以蔬果倉庫及室內害蟲方面最爲適宜。至防治大面積之作物，如稻、麥、玉米等害蟲時，須先估計作物之生產價值，然後酌量施用。

(一) 良好殺蟲藥劑應具之條件

應用於殺蟲之化學藥劑，種類至多，惟須備具左列諸條件，方得稱爲良好之殺蟲藥劑。

(1) 不損害植物 普通能殺蟲之藥劑，往往亦能傷害植物，良好之殺蟲藥劑，應能殺蟲

而植物不受傷害。

(2) 殺蟲迅速 藥劑接觸蟲體或吞入胃中，能令蟲即死為佳，若一時不死，則成蟲或能繼續產卵繁殖，幼蟲能繼續食害作物，對於收成大有影響。

(3) 價廉 殺蟲藥品亦即農家資本之一種，此種資本用去後，合算與否，當視藥品及作物之價格而定，如蔬菜果樹花卉之類，其生產品價格較高，故用藥劑殺蟲甚為合算，若稻麥玉米大豆之類，則栽培面積廣大，而生產品價格較低，故施用藥劑往往不甚經濟。總之，藥劑價格如愈低，則應用範圍愈廣，農家獲利亦愈溥矣。

(4) 有大量之供給 良好之殺蟲藥劑，必為多數農民所採用，故必須有大量之供給，方敷分配，歐美各國所用之殺蟲藥劑，大都係煉礦時之副產品，如各種砒類，殺蟲藥之出自銅鑛銀鑛等是也。

(5) 化學性穩固 應用藥品殺蟲時，往往須與他物混和，以增加功能，故殺蟲藥品，必須化學性穩固，不易與他種物品起化學作用，而減損其原來之殺蟲價值，又化學性穩固，則便於遠運及久貯。

(6) 粘性強而擴散性大，粘性強則易於粘着蟲體及植物體，殺蟲效力確實而持久，擴散性大則分配面積廣而勻，殺蟲效力大而平均。

(7) 藥味不致使蟲迴避，藥劑之有特殊氣味者，噴射於植物時，往往使蟲感覺不快，避不取食。

(8) 無毒滓遺害於人，據英國皇家鉛毒委員會之報告，凡每磅固體食物中有〇・〇一英釐 *arsenic* (每英釐約合一市釐強) 以上之無水亞砒酸者，即須禁忌取食。歐美人土，取食苹果並不去皮，凡以砒酸鉛噴苹果蠹蛾 *Codlin Moth* 者，其苹果每須浸於鹽酸液中，以溶解殘留於果皮上之砒酸鉛，故殺蟲藥之有餘毒遺於食料者，實非良好之殺蟲劑。

(9) 不易引火爆炸，不良之熏毒劑，往往有爆炸之虞，例如二硫化炭，原為適當之熏毒劑，惜其易於引火爆炸，故近人亟思以他物代替之。

(10) 有顯明之顏色者，殺蟲藥品，最好為顯明之紅色或綠色，昭示吾人以毒質之所在，以免誤食中毒。

(二) 殺蟲藥劑與昆蟲口器之關係

(1) 昆蟲之口器與取食之方法 昆蟲之口器，構造至為複雜，其取食之道，亦甚精密，大別之可分為二種：

吞食 有如人類之食米飯及麵包，將食料由口吞入胃中，此種口器，謂之咀嚼口，(Chewing Type) 如蝗蟲食害蘆葉，猿葉蟲食害菜葉，螟蟲食害稻基，天牛幼蟲蛀害樹幹等是也。

吸收 有如吾人夏日用麥管吸取瓶中之橘汁，口器之各部均伸長結合作管狀，是謂吸收口，(Sucking Type) 其較為完備者，如半翅目之昆蟲，大小顎相拚合，作成兩管，其中一管能放出唾液，以溶化或調和食物，使之變成易於吸水之狀態，另一管則作抽吸作用，將食物吸至口中，以入於胃，其吸水之材料，得分為兩種，其一吸收植物汁者，如蚜蟲，介殼蟲，稻椿象，浮塵子，紅蜘蛛等是；其二吸收動物之血液者，如蚊，蚤，臭蟲等是，此處所欲討論者，係屬於前種，凡植物被吸收口昆蟲為害時，常呈各種畸形與變色，其大概如次：

(甲) 葉向反面彎曲。

(乙) 形成莖葉之瘤狀物，即蟲癭。 Insect gall

(丙) 基枝拳曲變形，

(丁) 枝葉乾枯萎縮而脫落。

(戊) 果實縮小或變形。

(己) 綠葉變黃褐或紅色。

(2) 昆蟲口器與用藥之關係 以藥殺蟲，與吾人以藥治病，初無二致，第一步先審察其病徵，即自作物被害之形狀，推測其為咀嚼口昆蟲或吸收口昆蟲所害，其次探討其病原，即為何種昆蟲，應具何類口器，病徵病原既明，然後對症下藥，普通藥劑，約而論之，可分為兩類，一為胃毒劑，一為接觸劑，咀嚼口器之昆蟲，既將植物組織吞入胃中，則可用胃毒劑噴射於葉面，使其與植物組織同時吞入，俾在胃中中毒而死，吸收口器之昆蟲，則因其取食方法，僅吸收植物細胞內之汁液，並不將植物之組織吞入胃中，故須將藥液或藥粉直接噴射，接觸於蟲體，以毒殺之，惟胃毒劑雖祇應用於咀嚼口器之昆蟲，而接觸劑則咀嚼與吸收二種口器之昆蟲，均得施用，例如以普通之接觸劑，施用於蚜蟲、介殼蟲、浮塵子、椿象等均有效，而近來用除蟲菊石油乳劑殺猿葉蟲、黃條菜蚤、及青蟲（鱗翅目幼蟲）等，亦甚著效。

殺蟲藥劑除胃毒劑接觸劑之外，尚有熏毒劑及防害劑，前者係利用毒氣以熏殺害蟲，適用於溫室倉庫等之害蟲，後者乃利用藥劑特殊之氣味，使蟲發生負趨化性，避而不食者也。

(三) 胃毒劑 Stomach Poisons 之用法及其主要種類

胃毒劑之用法有二：(甲)以粉狀或液狀之藥品，用噴粉器或噴霧器撒布於植物之上，使蟲取食時中毒而死；(乙)以粉狀藥品與害蟲食料相混合，撒布田間，誘其取食中毒而死，此種人工調製而成之有毒食料，謂之毒餌。Poison Bait

胃毒劑之種類甚多，其應用最廣者，厥惟各種砒毒劑，因其中所含砒素，對於蟲類，能發生劇毒也，但砒化物之溶解於水中者，亦能滲入植物組織，使之受傷，故最佳之砒毒劑，為含砒多量之砒化物，此項砒化物，能溶於昆蟲之消化器內，形成養化砒（先成 As_2O_3 次變 As_2O_5 ）使昆蟲中毒，但不能溶解於水中，致害植物，重要之胃毒劑，有下列數種：

(一) 白砒 White Arsenic or Arsenous Oxide As_2O_3

白砒殺蟲力最強，而價最廉，但以其能溶解於水中，故不宜直接噴射於植物，恆用以製

造毒餌及其他砒毒劑。

(27) 砒酸鉛 Arsenate of Lead $\{Pb_4(PbOH)(AsO_4)_3 \cdot H_2O$ (鹼性)
 $PbHAsO_4$ (酸性)

砒酸鉛為最佳之胃毒劑，應用至廣，以成分之不同，可分為酸性鹼性兩種，酸性砒酸鉛，雖較鹼性者易於傷害植物，但效大而速，且質輕而粘着力強，乾於葉面，不易脫落，化於水中，分備勻和，含砒量甚多（含有 33% 之 As_2O_5 ）化學性穩固，與他物相和，不易起變化，故為農人所樂用，市上所售均屬此種鹼性砒酸鉛，含砒質較少（含 23% 之 As_2O_5 ）殺蟲效力比前者緩而小，故用者較少，惟在極嫩之植物及溫氣甚重之地域，則頗為適用，以其性質較為和平，不易傷害植物也。

此劑應用時，粉噴水噴均無不可，市上售品有粉狀及糊狀兩種，粉噴者即直接用其粉末噴射於葉面，水噴者須加以適宜之水，普通水一斗可加粉八錢，糊狀劑倍之。

此劑可與烟精、機械油、乳劑、波爾多液及石灰、硫黃液等混合施用，但與肥皂相混時，則易於燒傷嫩葉。

本文所述度量衡，凡無公市英美字樣者，均為市制。

(3) 砒酸鈣 Arsenate of Lime or Calcium Arsenate $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$

此劑昔時認為易於燒傷植物，故為用不廣，及一九一五年，據美國昆蟲局之試驗結果，方知此劑如製造得法，則亦不致傷害植物，其安全程度，與砒酸鉛無異，而殺蟲效力，則反較砒酸鉛為大（含無水砒酸 As_2O_5 42-48%）應用範圍，遂益廣大，惟其化學性質不若砒酸鉛之穩固，故不便久藏，又因其性質稍烈，故核果類之植物如桃李等宜避用，應用於普通嫩葉植物時，亦須加混同量或一倍半之熟石灰，以免傷葉，烟精波爾多液及石灰硫黃液等，均可混合施用，市上售品，亦有粉狀糊狀兩種，以其質地較砒酸鉛益輕，故以粉噴為宜，水噴時每一斗之水，粉狀者可加六錢，糊狀者倍之。

(4) 巴黎綠 Paris Green $3\text{CuOAs}_2\text{O}_3, \text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$

此劑在一八六五年至一八九二年之間，傳用至廣，含無水砒酸 As_2O_5 50% 以上，其中 2-3% 為水溶性，故殺蟲力至大，而易於燒傷植物，且粘着性混和性均弱，故自砒酸鉛出世，而是劑已棄而不用，惟製造毒餌時，及對於難殺之昆蟲，或不易受傷之植物（如馬鈴薯）

則仍得酌量應用，用時亦有乾用濕用之別，液用時可取巴黎綠半斤，加石灰一斤，水二石二斗混和施用，乾用時即以巴黎綠一份，加風化石灰三份，在朝露未乾時，噴射於植物上。

(5) 白蒜藜蘆 *Hellebore*

此物乃由白蒜藜蘆 *Veratrum Album* 之根製成，為植物性胃毒劑之最良者，以其毒力對於昆蟲甚重，對於人類極輕，且具揮發性，故宜用於將成熟之蔬果，惟價頗昂，為用不廣，用時可與石灰或麵粉相混（白蒜藜蘆一份混麵粉或石灰五份）液用亦可，每粉一兩約加熱水四升，此藥須貯藏於密閉器內，新鮮者效最著。

(6) 弗化鈉 *Sodium Fluoride NaF*

自一九二〇年以來，此劑在市場漸佔重要位置，惟不用於噴射植物，僅以治雞蝨蜚蠊及其他家庭害蟲，其藥力兼有胃毒及接觸作用，茲舉實地應用之例如左：

(甲) 殺雞蝨法

水浸法 取肥皂，弗化鈉各一兩，水四升，互相混和，將有羽蝨之雞浸入約半分鐘後，乃以其頭向藥液中一浸，立即取出，如是者兩次，雞身羽蝨即可滅殺，此法宜行於天氣和暖

之時，在冬季則不甚相宜。

手捏法 用拇指與食指捏藥粉於毛下，使與皮膚相擦，計十一次，其地位如下：

(子) 頭上一捏，(丑) 頸上一捏，(寅) 背上二捏，(卯) 胸下一捏，(辰) 尾上一捏，(巳) 肛門下一捏，(午) 兩腿內各一捏，(未) 兩翅下各一捏，有蟲之雞，經如此處理，則數日之後，蟲可消滅。

(乙) 治蜚蠊法

將弗化鈉之粉末，撒布於此蟲常行來往之屋內牆角地板隙縫及其他黑暗之處，當其爬行經過撒布藥粉之地時，即有藥粉附粘於其體部及足部，此蟲習性好用其足及口清理體部，藥粉即因此入其胃內，而使之中毒死亡。

(7) 毒餌 Poison Bait

昆蟲有靈於嗅覺者，吾人乃應用一種富於香味之物為誘引之具，其中復和糖汁及毒藥，則昆蟲因糖汁之可口，樂於取食，而毒物亦於不知不覺之間，深入胃中，引起中毒作用而致死，故毒餌之製造，不外兩種物質，一為香料，普通以麥麩為之，並加糖（飴糖或砂糖）少許，有時為增加效力起見，更可加檸檬橘汁等物，亦有用馬糞鋸屑以代麥麩者，一為毒質，普

通用巴黎綠白砒及亞砒酸鈉等，茲舉例如下：

治蝗類毒餌 白砒飴糖（或砂糖）各一兩，麥麩清水各三十兩。先將飴糖溶於少量之水中，是謂液部，次將麥麩與白砒混合，是謂乾部。繼將乾部與液部相調和，並將餘水陸續加入，使成豆渣之狀即成。用時以手撒布田中，每畝約二斤左右，除蝗蟲外，如地老虎、行軍蟲、金針蟲、蟋蟀等亦均適用。

治蝗類及蛾類毒餌 蔬果之葉，常被蠅類蛾類之幼蟲所食害，若用糖汁（如飴糖）稍加砒毒，而噴於葉面，則幼蟲與成蟲均可毒殺。

（四）接觸劑 Contact Poisons 之作用及其主要種類

具有吸收口器之昆蟲，其取食時乃以口器插入植物組織內，吸收內部之汁液，故噴射藥劑於植物表面不能殺蟲，必須將藥劑直接接觸於蟲體，方能奏效，接觸劑之作用有五：

- (a) 窒息 封閉昆蟲之氣孔，使之窒息而死，如乳劑類。
- (b) 滲入皮內 藥液滲入皮內，使原生質變質凝固，如肥皂中之脂肪酸。
- (c) 燒壞氣管 如油類。

(d) 由氣管浸入組織而麻醉運動神經中樞
如烟精。

(e) 軟化硬化或溶化外骨骼
如硫黃劑。

接觸劑之種類，較胃毒劑為多，大別之有油類，硫黃類，及植物性類等，茲就其重要者，述明如次：

(1) 油類乳劑。

各種動物植物或礦物性之油，均有殺蟲效力，惟因其易於傷害植物，故須製成乳劑，方可噴射，亦有選用油類以治蟲者，如火油治蚊之幼蟲，涉水蝗蟲，及稻田浮塵子等。

乳劑普通以油類及乳化劑（如肥皂）調和而成，其主要殺蟲之作用在乎油類，惟油類直接接觸於植物，植物往往焦枯而死，製成乳劑，則因乳化劑擴散之力，將油質分離成爲極細之油滴，分佈於乳劑之中，此種細滴，噴射至葉面，可不致燒壞組織，接觸於蟲體時，則各細滴復相結合，而起殺蟲作用，故最佳之乳劑，要在乳劑形態時油滴甚細，及達到蟲體之後，則立能結合成大點，瀰漫於蟲體，而速其死，乳劑之種類甚多，茲將通用者，說明於次：

(甲) 火油乳劑

此乃最通行之乳劑，實爲噴殺蚜蟲之標準藥劑，其配合量如下：

火油 (須清淨無雜質)

二升

肥皂 (須上等者如固本皂頗佳)

一兩六錢至二兩

軟水 (雨水最佳)

一升

製法先將肥皂切成薄片，溶化於水中，加熱至沸騰，然後離火，加入火油，用噴霧器反復噴注之，約經五分至十分鐘，即成乳白色之火油乳劑矣，是謂母液，母液佳者亦可貯藏數月，用時須加水稀釋，其稀釋之量如下：

介殼蟲類 冬季五—七倍 夏季九—十五倍

青蟲類 (鱗翅目幼蟲) 二十—二十五倍

食葉甲蟲類 十五—二十五倍

稀釋時先加溫水二—三倍，充分攪拌，次用唧筒抽射，使之十分混和，然後加入如上表所需之水，充分攪拌，使之勻和，隨即噴射，不可久貯。

(乙) 機械油乳劑

火油乳劑之殺蟲效力雖佳，但偶一不慎，即將植物燒壞，機械油乳劑則無此缺點，蓋機械油較之火油有左列各優點：

(a) 當煉造之時，易於燒壞植物之不飽和炭氫化物，大部已提淨。
 (b) 此油不若火油之易於蒸發，故接觸於蟲體後，其毒蟲之力，可延至數星期之久。
 (c) 其濃度及發火點，均較爲一致，不若火油之上下相差懸殊，製造時之配合量，難於確定標準。

機械油有上列各優點，故機械油乳劑已有取火油乳劑而代之之勢，其配合量如次：

輕機械油 四升

軟水 一升

鉀肥皂 十五兩至二十兩（用量視水之硬度而異）

製法將上述三物，混合一處，入鍋煮沸，趁熱用噴霧器巡迴抽射兩次，即成母液，用時加水七八倍。

(丙) 植油乳劑 此劑最適於防治蚜蟲，價值低廉，製法簡便，即先以石鹼半份，溶解於一份之水中，製成鹼液，次以棉油半份，注入一份之鹼液中，且注且攪，使之十分勻和，施用時加水一百倍稀釋之。

(2) 硫黃及其合劑

(甲) 硫黃細粉或硫黃華

對於浮塵子紅蜘蛛有特效。

(乙) 硫黃肥皂合劑

為治紅蜘蛛之良劑，其配合量如下：

硫黃粉

十兩

肥皂

二兩

水

一斗五升

(丙) 石灰硫黃液

此為防治介殼蟲之特效藥，市上有售品，惟價稍貴，以自製為宜，其

配合量如下：

生石灰

五斤

硫黃粉

十斤

水

三斗

製法先將硫黃粉與少量之水相混合，使成較厚之糊狀，是謂硫黃糊，同時以三分之一之水加熱，即以石灰加入，聽其解化，當石灰開始解化之時，即可將硫黃糊加入，次再加入所

餘之水，而煮沸之，約經四十五分鐘至一小時，煮時須時時加水，使維持原來之水平面及硫黃盡行溶解了乃濾過之貯藏於罈內。用時加水稀釋冬季稀釋至 Baum'e 比重表五度，夏季稀釋至 Baum'e 比重表一度為宜。

石炭硫黃液稀釋表(一)錄自日本內田郁太 農用藥劑學第488頁
野口德三

(2) 加水 (3) 撒佈液	(1) 原液												
	三 · 〇度	三 · 五	四 · 〇	四 · 五	五 · 〇	六 · 〇	七 · 〇	八 · 〇	九 · 〇	一 〇 · 〇	一 一 · 〇	一 三 · 〇	一 五 · 〇
0.1 度	29.6	34.8	40.0	45.0	51.0	61.0	67.0	84.0	95.0	106.	118.	142	166
0.2	14.3	16.9	19.4	23.6	24.8	30.2	35.7	41.2	46.9	53.0	58.0	70.0	82.0
0.3	9.2	10.9	12.6	15.4	16.2	19.8	23.4	27.2	31.0	31.7	38.6	46.5	56.0

0.4	6.6	7.9	9.2	10.6	11.8	14.6	17.3	20.1	22.9	25.8	28.7	35.6	40.7
0.5	5.1	6.1	7.2	8.2	9.3	11.8	13.6	15.2	18.1	20.4	22.7	27.4	32.5
0.6	4.1	4.9	5.9	6.7	7.6	9.4	11.2	13.1	14.9	16.8	18.8	23.0	26.8
0.7	3.4	4.1	4.8	5.6	6.3	7.9	9.4	11.0	12.6	14.2	15.9	22.7	22.7
0.8	2.8	3.5	4.1	4.8	5.4	6.8	8.1	9.5	11.0	12.4	13.8	19.3	20.0
0.9	2.4	2.9	3.5	4.1	4.7	5.9	7.1	8.3	9.4	10.8	12.1	14.7	17.4
1.0	2.0	2.6	3.1	3.6	4.1	5.2	6.3	7.4	8.5	9.7	10.8	13.4	15.6
1.1	1.8	2.2	2.7	3.1	3.7	4.6	5.6	6.6	7.4	8.7	9.7	11.9	14.2
1.2	1.5	2.0	2.4	2.8	3.3	4.2	5.1	6.0	6.9	7.8	8.8	10.8	12.8

1.3	1.3	1.7	2.1	2.5	2.9	3.8	4.6	5.4	6.3	7.2	8.1	10.0	11.7
1.4	1.2	1.5	1.1	2.3	2.7	3.4	4.2	5.0	5.8	6.6	7.4	9.1	10.8
1.5	1.05	1.38	1.72	2.08	2.42	3.14	3.86	4.61	5.35	6.10	6.90	8.50	10.7
2.0	0.52	0.78	1.04	1.30	1.56	2.10	2.64	3.19	3.76	4.32	4.89	6.10	7.30
2.5	0.33	0.41	0.62	0.83	1.03	1.46	1.89	2.33	2.78	3.23	3.69	4.62	5.60
3.0	—	0.14	0.34	0.55	0.69	1.04	1.40	1.76	2.13	2.51	2.90	3.66	4.46
3.5	—	—	0.15	0.29	0.44	0.75	1.05	1.36	1.68	1.96	2.32	2.98	3.66
4.0	—	—	—	0.13	0.26	0.52	0.79	1.06	1.34	1.62	1.89	2.47	3.07
4.5	—	—	—	—	0.11	0.35	0.58	0.82	1.07	1.31	1.56	2.07	2.60

5.0	—	—	—	—	—	0.21	0.42	0.64	1.86	1.08	1.30	1.76	2.24
-----	---	---	---	---	---	------	------	------	------	------	------	------	------

石灰硫黃液稀釋表(二)

(2) 加水倍數 (3) 撒佈液	(1) 原液											
	一七〇	二〇〇	二二〇	二五〇	二七〇	二八〇	二九〇	三〇〇	三一〇	三二〇	三三〇	三四〇
0.1	191.	231.	258.	300.	330.	345.	361.	377.	393.	409.	426.	440.
0.2	95.0	114.	128.	150.	165.	172.	179.	188.	196.	204.	212.	220.
0.3	63.0	77.0	86.0	101.	110.	116.	120.	126.	131.	137.	142.	145.
0.4	47.0	57.0	64.0	74.0	82.0	86.0	89.0	93.0	97.0	101.	106.	110.

0.5	37.3	45.1	51.0	59.0	65.0	68.0	71.0	74.0	77.0	81.0	84.0	87.0
0.6	30.9	37.5	42.0	49.1	54.0	57.0	59.0	62.0	64.0	67.0	70.0	73.0
0.7	26.3	31.9	35.8	42.0	46.1	48.8	50.0	53.0	55.0	57.0	59.8	62.0
0.8	22.9	27.8	31.2	36.5	40.2	42.1	44.1	46.0	48.0	50.0	52.1	54.0
0.9	20.2	24.6	27.6	32.3	35.6	37.2	38.9	40.7	42.5	44.2	46.0	48.0
1.0	18.1	22.0	24.7	29.0	31.9	33.8	34.8	36.5	38.3	39.7	41.4	43.0
1.1	16.4	19.9	22.4	26.3	28.9	30.3	31.7	33.1	34.6	36.0	37.6	39.0
1.2	14.9	18.2	20.4	23.9	26.4	27.7	28.9	30.2	31.6	32.9	34.3	35.0
1.3	13.7	16.7	18.8	22.0	24.3	25.4	26.6	27.8	29.0	30.3	31.6	32.0

1.4	12.6	15.4	17.3	20.4	22.4	23.4	24.6	25.7	26.9	29.0	29.2	30.0
1.5	11.7	14.4	16.2	18.9	20.9	21.9	23.0	24.0	25.1	26.2	27.3	28.0
2.0	8.50	10.5	11.8	13.9	15.4	16.10	16.96	17.70	18.8	19.30	20.2	21.0
2.5	6.60	8.10	9.20	10.9	12.1	12.7	13.8	13.9	14.5	15.2	15.8	16.0
3.0	5.30	6.60	7.50	8.90	9.80	10.3	10.8	11.4	11.9	12.4	12.9	13.0
3.5	4.30	5.50	6.20	7.40	8.30	8.70	9.10	9.50	9.90	10.4	10.9	11.4
4.0	3.68	4.65	5.30	6.40	7.10	7.40	7.80	8.20	8.60	9.00	9.40	9.80
4.5	3.14	3.99	4.58	5.50	6.10	6.50	6.80	7.10	7.50	7.80	8.20	8.60
5.0	2.72	3.49	4.03	4.48	5.40	5.70	6.00	6.30	6.60	7.00	7.30	7.60

(1) 已製成之石灰硫黃液之Bc'度數，(2) 撒佈時所需要加水之倍數，

(對於原液) (3) 加水後所得稀釋之Bc'度數，

(3) 烟草及烟精 Nicotine 類

各種接觸劑中，以烟草之應用為最早，且亦最廣，凡軟體昆蟲，如蚜蟲青蟲及家畜皮上寄生蟲等，均可應用，除作接觸劑外，又可作熏毒劑，因製法之不同，故種類甚多，茲分家製與市售二種，述之如左：

(甲) 家常製法 此法甚為簡單，即將煙草浸於水中，使其中之烟精浸出，然後稀釋而用之，惟烟中所含烟精之多寡，全視烟草之品種而異，即同一品種，亦因栽培法及個體之不同，而所含成分大有差異，故加水之分量，及對於殺蟲之效力，頗難得一標準，茲將通用之法，略述數例以供參考。

(a) 先將下等烟葉磨碎，浸入水中，每葉一斤，加水五升，浸一晝夜後，將葉渣濾出，再加水五升，浸漬一晝夜，如此者三次，約共得一斗五升之溶液，再加一斗之水，使成適當濃度之溶液，足治普通之蚜蟲。

(b) 用烟草末屑一斤，加水五升煮沸之，用時再加水十倍至十五倍，便可應用。

(c) 用烟基烟肋等一斤，浸於十斤之清水中，一晝夜或煮沸一小時，則其中百分之八十以上烟精，可溶於水中，用時加水一至三倍，可殺各種軟體昆蟲。

(d) 市上烟店中之烟油，係製烟時榨出者，用時加三倍至十倍之水稀釋之，並加肥皂少許，可殺蚜蟲稻螟蛉等。

(乙) 商售烟精 商售烟精，美國出產最富，有純烟精 *Free Nicotine* 及硫酸烟精 *Ninotice Sulphate* 兩種，均有揮發性，故宜貯於密閉器內，前者效速而不能持久，後者性質比較和緩，用時須加八百至一千倍之水稀釋之，並須加肥皂少許，以增加其粘着力及擴散力，其分量大約每藥液八升，加肥皂一立方寸。

(四) 除蟲菊

除蟲菊有多種，普通用為除蟲藥劑者，係白花除蟲菊 (*Chrysanthemum Cinerariaefolium*) 其所含有效成分為 *Pyrethron*。在花中最多，基葉中甚少，普通除蟲菊粉，即以其花乾燥後製成，此物對於昆蟲類極毒，而對於高等動物則甚平和，且無害於植物，故其應

用日廣，惟此種有效成分不甚固定，溫度在 60°C 以上即行分解，在普通之盛器中貯一年，即可損失效力 30% 以上，若以整花密閉於洋鐵罐中，置於乾冷之處，則可貯藏三年之久云。

除蟲菊之施用方法甚多，大別之爲粉用液用及蚊香等三類，茲舉例說明如下：

(甲)除蟲菊肥皂合劑 可治蘋果蛀蟲、鋸蜂幼蟲及蚜蟲等，其配合量如左：

除蟲菊粉 三兩

肥皂 四兩

水 三斗

製法先將肥皂切成薄片，加水若干煮之使溶解，然後加餘水及除蟲菊粉，充分攪和之，便可施用。

(乙)除蟲菊火油浸出液 可治介殼蟲、蚜蟲、甲蟲、幼蟲、鱗翅目幼蟲、蚊、蠅、臭蟲、稻蝨、浮塵子等，其配合量如左：

除蟲菊粉 二兩五錢至三兩

火油 二升

製法先以除蟲菊粉浸入火油中，密閉二晝夜，則得綠黃色之浸出液，濾過後，可治浮塵子蚊蠅等，市上有售之 *Flit* 與此彷彿，若用以治蚜蟲介殼蟲等，可將肥皂五兩切片，加水二斗煮之，待肥皂溶解後，即與石油浸出液相混和，然後施用。

(丙) 除蟲菊火油乳劑 可治鋸蜂幼蟲，黃條菜蚤，猿葉蟲等成蟲及幼蟲，其配合量如左。

除蟲菊粉 二兩五錢至三兩

石油 二升

肥皂 一兩五錢至二兩

水 一升

製法先將除蟲菊粉浸入火油中，密閉二晝夜，以粗布濾過之，以此液代火油，與肥皂水攪和，按照前述火油乳劑製法製之，即得除蟲菊火油乳劑矣，施用時應加水稀釋如下：

蚜蟲類 五十一至七十倍

椿象類 二十一—四十倍

食葉甲蟲成蟲及幼蟲 二十一—四十倍

介殼蟲類 冬季三—七倍夏季九—十五倍

下：
(丁)除蟲菊麵粉合劑 用以治家畜皮上之寄生蟲，及室內之蚤臭蟲等，其配合量如

除蟲菊粉 一份

麵粉 十一—二十份

(戊)除蟲菊木灰合劑 可治蔬菜上各種食葉害蟲，或撒佈於蔬菜根部，約一尺周圍，以防止地老虎之爲害，其配合量如下：

木灰或草灰 十一—三十兩

除蟲菊粉 一兩

二者混和密閉一晝夜，此時除蟲菊之揮發性氣體，可被吸收於木灰內。

(己)蚊香 用以治蚊，即市上所售之蚊烟香，其配製方式甚多，茲舉二例如下：

除蟲菊花粉六份 木屑四份 膠水適量
 除蟲菊花粉一份 莖葉粉二份 木屑六份 膠水適量

(5) 巴豆 (*Cratogeomys tiglium* L.) 乳劑

江蘇吳江，浙江吳興一帶農民，向知以巴豆治桑蟻之法，惟製法不精，後經江蘇省昆蟲局祝汝佐君之改良，成效頗佳。其配合量如下（重量）

巴豆仁 七份

石碱 二份

肥皂 三份

清水 一千份

製法先將巴豆去殼碾粉，此時人面須離碾鉢三尺，以免中毒，碾碎之後，即與石碱混和，浸入沸水中，經半小時濾過，即得黃色巴豆液，此時復趁熱加入肥皂液而攪拌之，即成乳劑。施用時以早晨九時至十一時為佳，凡噴過此液之桑葉，普通須經一星期左右方可飼蠶。

(6) 雷公藤 *Tripterygium Wilfordii* Hook

雷公藤屬於衛茅科植物，(Celastraceae) 俗名菜蟲藥，浙江杭州、紹興、義烏、永康、諸暨等處均有其藤根及藥粉出售，農民用以防治蔬菜上之猿葉蟲頗有相當效驗，其用法有二：

(甲) 粉用 將藤根晒乾，剝取其皮磨成粉末，與同量之泥土相混，於早露未乾之際，撒於葉上。

(乙) 液用 將根皮一兩，加水十兩至一斤，煮一小時濾過噴射之，據浙江省昆蟲局之試驗，此藥確有拒食性 Repellent 云。

(7) 苦樹皮

苦樹 (Celastrus Angulatus Mar.) 亦屬於衛茅科，為一種野生植物，別名老虎麻藤，其葉及根皮，南京一帶農民，稱為蟲桑藥，以其形似桑葉，而有殺蟲效力，故名，其殺蟲效力，以根皮為最佳，葉次之，莖又次之，花果最劣，市上出售者，為根皮及葉，南京附近之農民，將葉或根皮入鍋炒燥，搗成粉末，當十月間，白菜上猿葉蟲猖獗之時，農民即於朝露未乾之時，將此粉末撒布於菜上，以資防治，普通每隔二日撒佈一次，經二次撒佈後，蟲即全滅，江西農民，

則將其葉入鍋加水煮沸，取其液以除頭蝨及陰蝨。

(8) 松香合劑

松香合劑乃松香與苛性曹達煮合而成之濃褐色藥劑，主用於冬季介殼蟲之驅除，在日本應用頗廣，任明道君在黃巖用石碱粉（即市上所售用作洗衣之石碱）以代苛性曹達，與松香煮成合劑，頗著成效，其配合量如下：

松香 二斤

石碱粉 一斤十兩

水 五斤

製法先將水在鍋中煮熱，然後徐徐加入石碱粉，使其沸騰溶解，乃將磨碎之松脂投入攪拌之，俟其融和液體變成濃厚之褐色時，即可取出，是謂母液，用時須加水二三十倍稀釋之，任君用此劑防治白條介殼蟲，成效甚著，在春季噴射二次即可免害。

(9) 肥皂

肥皂有兩種，一曰硬皂，亦曰鈉皂，即普通所用之洗衣肥皂，一曰軟皂，亦曰鉀皂，質軟而

不成塊，鉀皂殺蟲力較強，鈉皂稍次，據陳方潔君之試驗，我國市上所售肥皂，以祥茂牌及固本牌為最優，用法以肥皂一斤，溶化於七斗至一石四斗之水中，對於槐樹上之蚜蟲可殺80%以上，作者曾以治梅樹上之蚜蟲，成效亦著，肥皂又可作乳化劑之用，加於普通接觸劑內，可增加其粘着力及擴散力，惟與砒化物相混，則易於燒壞植物，此宜注意！

(五) 熏毒劑 *Fumigants* 之作用及種類

利用藥劑之毒氣以殺蟲，吾人稱此藥劑為熏毒劑，熏毒劑之種類，原來甚少，以普通之毒氣有害於蟲者，亦有害於植物及人也，近來研究進步，此類殺蟲劑種類亦漸多，應用範圍亦漸廣，如昔時用於室內倉庫船隻，今則已可應用於溫室、土內、樹幹、苗木，以及一切包裝運輸之動植物產品等矣，惟應用於正在生長之植物時，須十分留心，以免受害。

毒氣之作用有由氣管直接侵入蟲體而損害其組織者，有與空氣中之氧氣結合，使昆蟲無氧氣窒息而死者，有直接侵蝕其皮膚者，然均須達一定之濃度，方生效力，故用藥量與熏毒室之容積，必須精密計算，且不可漏氣，俾得保持相當濃度。

重要熏毒劑之種類如次：

(1) 二硫化炭 Carbon disulphide CS_2

此藥爲無色而有惡臭之液體，暴露於空氣中，卽揮發爲有毒之氣體，此氣體較空氣重二·六三倍，遇火卽起爆炸，人若吸之，輕則暈眩，重則致死，故施用時，宜注意此藥之特性，在能滲透入深層，故對於土中昆蟲、天牛類、倉庫害蟲及鼠類等極有效，熏時溫度在 $70^{\circ}F$ 至 $90^{\circ}F$ 之間效最大， $60^{\circ}F$ 以下則無效，因此時昆蟲不活動，且其毒氣之揮發亦太緩也，其用量如在室內時，每藥一磅約可熏一百立方英尺之體積，熏時須經三十六至六十小時，室之四壁不可漏氣，藥液宜安置於室之最高處，使其徐徐揮發而下沉，經一定之時間，然後開放門窗，散其毒氣，約經一小時後，吾人方可入內，此藥對於苗木等生活植物，不宜施用。

(2) 流淚劑 Chloropicrin or Nitrochloroform CCl_3NO_2

此劑初用於歐戰戰場，及一九一七年 Moore 氏始發現其爲重要之殺蟲藥劑，近年日、美、法等國均用以防治倉庫害蟲、臭蟲、蚤類、鼠類等，此藥爲無色液體，有刺激性之臭氣，比重爲一·六六，無引火性，揮發性不如二硫化炭之強，而效力則過之。熏毒適當，溫度與二硫化炭相同，在 $33^{\circ}C$ 熏穀象時，須經四十八小時，溫度低時，須延長時間，每一千立方英尺體積，

約用藥半磅，夏季五六月間，施用最佳，施用時，吾人口鼻須有適當之保護，以免流淚及中毒。

(3) 青酸氣 Hydrocyanic acid HCN

青酸氣爲無色之氣體，較空氣稍輕，其比重爲 0.9483，常向上擴散，有如桃仁之刺激性氣味，易溶於水，有劇毒，施用時須十分注意，其用法如次：

擇一可以密閉之室，預將隙縫用報紙封貼妥當，次將欲熏之物，移入室內，取一堅固磁器，如孟鉢之類，放於室內適當地點，器內先注一定量之清水，次注入一定量之硫酸，最後投入一定量之青化鈉（預先包於報紙之內連紙擲入鉢內）此時人即外出，立將室門關閉，並用報紙密封隙縫，磁器中之藥液，經化學作用後，即發生青酸氣，其變化如下式： $2\text{NaCN} \rightarrow 2\text{HCN} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

若在樓房工作，則應自最上層做起，依次及於下層，燻毒時間，氣溫在華氏七十度時，約需四五小時以上，事畢即將燻室門窗大開，令之通風，至少經過三四小時後，方可入內，當將藥液餘燻埋入土中，或擲入糞缸中，以防不測，藥之用量，視蟲而異，大概無活植物存在時，每一百立方英尺體積之用量如下：

如下：

水 三溫司 Ounce (液量)
 商業硫酸 一·五溫司 (液量)
 青化鈉(98%) 一溫司 (重量)

如施用於溫室中，有活植物存在時，則其用量須減少，普通一千立方英尺體積之用量

水 半溫司

硫酸 $\frac{1}{4}$ 溫司

青化鈉 $\frac{1}{8}$ 溫司

(4) 青化鈣 Calcium Cyanide Ca(CN)₂

此藥暴露於空中，即能吸收空中之濕氣，而放出青酸氣，故施用時，較前法為便利。近時應用於倉庫室內溫室柑橘等害蟲及鼠類之防治。市上售品，其成分頗不一律，故用量亦不能一概而論，如其所含青化鈣成分達88%者，則在室內每一千立方英尺之體積，約用藥粉四分之三磅。施用時，先將舊報紙攤於地面，然後將藥粉薄鋪於報紙上，殺鼠類時，僅須將此

藥粉吹入少量於鼠穴中可矣。

(19) P. D. B. (Paradichlorobenzene) $C_6H_4Cl_2$

此藥爲白色結晶體，自一九二〇年後，漸通行於美國民間，用以防治桃樹幹蟲 (Peach Tree Borer)。施用時先在離樹基之四周約二三寸處，掘淺溝撒藥於溝內，以土覆之，則此藥即徐徐發生氣體，滲入土中樹皮之內，將蟲殺死，其用量視樹之年齡而異，三年以下者，每樹約用四錢，三年至六年者，約用六錢，六年以上者，約用九錢至一兩四錢，施用時期，以秋季爲宜，溫度須在 $60^{\circ}F$ 以上。

(9) 二氧化硫 Sulfur dioxide SO_2

此物係一種較空氣稍重之氣體，其比重爲一·四三三，有侵蝕金屬及損失種子發芽力，並使衣服褪色之弊，且效力亦不如前述各種藥劑之大，故應用日少；惟以其處理便利，且無爆發性，在我國尚可採用。熏毒時僅須將硫黃粉加酒精少許，點火燃燒之，則硫黃與空中氧氣化合而成二氧化硫之氣體，其用量視昆蟲及被熏物之種類而異，每一千立方尺之體積，約用硫黃二斤至六斤。

(十六) 防害劑 Repellents

藥劑之不能殺死害蟲而能使害蟲嫌惡而遠避者，謂之防害劑，如用柏油 Coal tar 以防白蟻，樟腦以防衣魚，波爾多液 Bordeaux Mixture 或風化石灰以防食葉甲蟲等是也。茲將波爾多液之製法略述如次：

波爾多液係用石灰硫酸銅及水三者調製而成，其配合式可分為農田用與園圃用二種如下：

	農田用式	園圃用式
冷水	二石	一斗二升
熟石灰	五斤	五兩
純硫酸銅	三斤	三兩

式中之熟石灰，即以純潔生石灰塊徐徐加水，使完全化為粉末者始可用，至在空氣中風化石灰則忌用。又盛置此液之器，宜用木桶或磁缸，不可用金屬器。調製時可在施用之前夜，將一定量之硫酸銅放入布袋內，懸於盛水之木桶中，（桶內之水約為需用量之四分之一）

三，袋宜近於水面，使之徐徐溶化，如欲急用時，可先溶於少量之熱水中，次以冷水稀釋之，另以少量之水溶化生石灰而稀釋之，然後將硫酸銅溶液徐徐傾注於石灰水中，充分攪拌之，使全體勻和。此液宜於製成後隨時施用，不宜久貯，如欲留用一二日，則每二石之溶液中，可加砂糖二三兩，充分攪拌之，使不易沉澱。此液普通用以防除植物病害，在治蟲方面，則常用以防止金花蟲科之昆蟲，如蔬菜猿葉蟲、黃條菜蚤等為害，此時若再加入砒酸鉛等毒劑，則不但可以防止其侵害，且有殺蟲之效。其用量按照前列配合式，在農田用為一斤至二斤，園圃用為一兩至二兩。

第二節 機械防治法

凡以人工及利用機械作用，或其他物理學上之方法，以防治害蟲者，謂之機械防治法，茲擇要分述如下：

(一) 器具捕殺

此乃利用簡單器具，以人力驅除害蟲之法，茲將中國情形可以實行之方法，略述如次：

(1) 刮卵 如桑蠶、野蠶、大浮塵子之卵塊，產於桑枝上，可用竹耙及刮卵器刮落潰殺，

使其不能孵化。

(2) 掘卵 如飛蝗稻蝗等之卵塊產於土中，可用剷掘起殺死之。

(3) 梳耙 如用竹製之梳梳落稻苞蟲而殺死之。

(4) 拍殺 如用竹及柳條製成之拍子，拍殺蝗蝻或稻苞蟲等，及竹製或鐵絲網所製之蠅拍，拍殺蠅類等是。

(5) 掘殺 如害棉花及玉蜀黍等之地老虎，常潛伏於苗旁土中，可用器或手指掘起殺死之。

(6) 抹殺 如果樹上之介殼蟲，在早春未萌芽前，用麻布手套抹殺之。

(7) 剪殺 如桑樹及棉花上之尺蠖，或其他青蟲類，可以剪刀剪殺之。

(二) 赤手捕殺

此法最爲簡單，我國工價低廉，應用極便，茲分述其法如下：

(1) 手捕 如飛蝗在清晨或夜間停息之時，可赤手捕殺之。

(2) 手捻及手拍 如桑蠶之雌蛾飛翔力不強，當其停息時，可用手指捻殺之；棉金鋼

鑽蟲之蛾，可於清晨僱用兒童拍殺之。

(3) 手摘 如桑螟野蠶等之繭，螟蟲之卵塊，均可用手連葉摘除燒燬之。

(三) 阻隔與設溝

此法對於有合羣性之害蟲最爲有效，如蝗蝻遷移之際，常成羣結隊，踴躍前進，此時可在其前方掘深寬各二尺餘之溝，（溝之寬度視蝻之大小而有出入）溝底每隔若干尺，復掘一小坑，蝗蝻躍入溝中後，即紛紛亂躍，漸漸陷於坑中，然後聚而殲之；又如行軍蟲猖獗之時，可在田之四周掘溝阻隔之，使其不能侵入田中。

又如桃梨等果實之外面，包以紙袋，可免果蛀蟲之前來產卵，及象鼻蟲椿象等之食害，貴重果苗菜秧等，可以鐵紗或粗麻布珠羅紗等製成罩子覆蓋之，以免各種害蟲之食害，幼嫩之桑苗果苗，浮塵子常喜產越冬卵於其幹部皮層內，可用稻藁裹覆幹部以防之。

(四) 網羅與打落

許多害蟲，可用捕蟲網在田內左右掃捕集而殺之，如螟蛾浮塵子稻蝗及蝗蝻等，均可應用此法，又如象鼻蟲金龜子等甲蟲，一受振動，即驚而下落，故可先在作物之下，鋪以白布，

然後振動樹枝，使蟲下落，聚而殲之。

(五) 潛所誘殺

各種害蟲大抵皆有一潛伏所及越冬所，以隱蔽其體，藉免外害，故吾人可利用此性，作成各種潛伏所及越冬所，誘其潛伏，集而殺之。例如食害棉苗及玉蜀黍苗之地老虎，日間常潛伏於土中，至夜間始出而爲害。吾人可在田間設許多小草堆，誘其潛伏，逐日清晨搜殺。又如桑螟、桑尺蠖、金毛蟲及松毛蟲等，常在樹隙內越冬，吾人可在晚秋，用稻藁束縛於樹幹，至早春解束，集而殺之。

(六) 燈誘

各種害蟲之成蟲，常有趨光之性，吾人可利用此種習性，於夜間點燈田園以誘之。茲以螟蟲爲例，說明誘蛾燈之裝置如左：

在田埂上設三脚架，懸一強光之燈，（鄉間普通可用美孚燈）燈之下置一直徑約三尺之盆，盆內注水半滿，並滴火油少許，燈與盆之距離七八寸，與地面之距離約五六尺，螟蛾見光飛集撲燈落水沾油即死，盆內之水，須逐日更換，點燈時刻以下午七時至十二時爲適。

宜，此法除對於螟蛾外，凡燈蛾、類夜蛾類、尺蠖蛾類、及浮塵子、金龜子等，均可參酌應用。

(七) 熏烟

此法乃將鋸屑牛糞木材藁草塵芥等物堆積園中，舉火熏烟，使害蟲嫌惡而遠避，實行此法，務須孰知害蟲之生活習性及發生時期，普通用以驅除害桃、李、梨、蘋果等之果蠹蟲，即於開花期終了成蟲入果園產卵之時，每晚在上風位置點火熏烟，使全園終夜彌漫，則蟲即嫌惡而遠避。又如防止飛蝗之下落，亦可應用此法。

(八) 加熱冷却乾燥火攻

本法應用於驅除穀類貯藏室內之害蟲，如夏天室外溫度在華氏九十度以上時。室內裝置火爐，加熱至華氏一百二十五度至一百三十度，維持三小時之久，則各種害蟲皆可因熱而死，又如將初摘下之籽棉，密閉於室內，則其中之紅鈴蟲，因室內溫度較高之故，因爬出而集於牆上，此時可聚而殺之，在埃及與美國市上有熏棉籽機出售，其名曰熱氣機 *Hot air machine*，則專以殺紅鈴蟲者也。又如冬季外間溫度在華氏二十度時，可將窗戶開放，使外界寒氣侵入，則貯藏室內之害蟲，易於凍死，在北方寒冷之處，應用此法，經一二日之時

間，可殺臭蟲之卵幼蟲及成蟲。

乾燥種子亦可遏止害蟲之繁殖，如米象空中濕度在 60% 左右時，產卵最多，在 70% 以下則產卵漸少，不甚宜於繁殖，在 80% 以下，即不能繁殖，故貯藏室若能常常保持充分乾燥狀態，即可防止發生。

火攻法可應用於治蝗，蓋晚間飛蝗，大都停息於植物上，此時可舉火焚之，在埃及有用噴火鎗 Flame gun 以殺蝗者，其構造與噴霧器相彷彿，能自噴射口放出火焰，飛蝗觸之即斃。

(九) 灌水排水

利用灌水以殺蟲，其例頗多，如三化螟過冬幼蟲，常潛伏於稻根中，吾人可於割稻之後，灌水入田，浸沒稻根，約經一月左右，則其中潛伏之幼蟲，大都可溺斃。又南京及杭州農民當地老虎猖獗時，灌水入田，使地老虎浮出水面而捕殺之。又如浙江平陽有在春季灌水田間，收集流托之法，其法即在春耕後，灌水入田，則水面有雜物為風所吹飄聚於田周四隅，此物農民稱為流托，乃收集而焚燬或掩埋之。據民國二十二年平陽縣政府調查報告，在三十五

斤流托中，有稻蝗卵塊一千五百四十四個，大蚊幼蟲九條，螢幼蟲三條，黑椿象四個，蠅蛹八個，蠅蛆一個，叩頭蟲六個，田鼈六個，負子蟲八個，由此可知利用灌溉以收集稻蝗卵塊極爲有效。

排水之法，可以治蚊，因蚊產卵於水中，其幼蟲卽子孓，離水便死，故在都市之內，如溝渠等處，勿令有積水，則蚊自不能繁殖矣。

第三節 農業防治法

應用農田管理之方法，以極少之經濟及人工，防止或殺滅害蟲，謂之農業防治法。害蟲生活於農田之中，其繁殖之強弱，直接受耕作制度之影響者至大，故吾人對於害蟲之生活習性，既已明瞭，遂得注意於特殊耕作制度及方法之應用，以使害蟲消滅於無形，原爲治蟲根本之策，惟各地環境不相同，農情各異，應用之時，須斟酌當地情形而爲之。

(一) 輪種

害蟲之食性有二類：一曰普食性，卽能以各種植物爲食料者，如地老虎、螻蛄等是；一曰專食性，卽專以一種或少數種類之植物爲食料者，如三化螟之於稻，紅鈴蟲之於棉等是，故

若某一田畝，連年栽種同種作物，則害蟲因食料豐富而繁殖迅速，尤以專食性昆蟲為甚；若實行輪種制度，則可使害蟲因食料減少，或竟缺乏而難於生存，如江蘇嘉定恆將水稻與棉花輪種，故其地螟害常輕。

(二) 改變栽培期及播種式

害蟲之發生，雖因氣候關係，歷年稍有遲早之不同，然大致有一定時期，故吾人可因地制宜，提早或延遲作物之播種時日，使作物之發育與害蟲發生為害時節相左，阻止害蟲之繁殖，則作物受害自輕，或竟得避免其害，例如早播玉蜀黍，或遲播棉花，可免地老虎之害是也。又如地老虎甚多之地，播種玉米，普通於每點播種三四粒者，往往幼苗出土後，盡為地老虎食盡，故不得不重行播種，預防之法，每點可播種五六粒，每二粒為一小點，則地老虎食去一小點或二小點，尚有一部份餘留生育，可免補種之勞，故改變播種式極多，播種子亦為避害之一法。

(三) 清理田園及貯藏室

田園中之雜草、枯葉、殘枝、落果，常為害蟲潛伏之所，如冬季棉蚜卵子之在枯枝，大捲葉

蟲之在落葉，金鋼鑽蟲之在落果上過冬，及夏季棉田落果中之有金鋼鑽蟲及紅鈴蟲是也。故田園間如常常清除雜草，並將殘葉落果枯枝等掃除焚燬，則害蟲自難繁殖矣。又貯藏室亦宜隨時清理，如棉籽運出之後，應即將貯藏室內掃除清潔，以肅清過冬之紅鈴蟲。

(四) 深耕與中耕

耕耘之目的，不僅在剷除雜草與改善土質，同時亦能驅除害蟲，當犁耕之時，土面之害蟲，可埋入土內，使因飢餓或窒悶而死，土內之害蟲，可暴露於土面，使受寒冷或被鳥類等動物啄食而死，同時農具與人畜亦能直接踐壓蟲體，使之傷亡，例如地老虎、蟻、蝗卵等，均可應用此法防治，又如棉造橋蟲及棉鈴蟲，在土中化蛹時，舉行中耕，亦可殺死其蛹。

(五) 剪枝與間拔

剪修樹木時，可將罹蟲害之枝剪下，以作柴薪，此法不特可消除害蟲，且可使果樹發育佳良，增進抵抗能力，例如桃梨柑橘等果樹，受天牛侵害之枝，及桑樹被蠶斯產卵之枝，均可應用此法剪除之。

蔬菜類受蚜蟲之害甚重時，可在間拔幼苗之際，擇其蟲多者拔去潰滅之。

(六) 作物誘殺

害蟲之於作物，有好惡之不同，已如前述，當某種害蟲能為害數種作物時，吾人可將其嗜好之作物先主要作物而種植，以供蟲之食料，則主要作物發育時，蟲已過去，或為數已甚少，得避去蟲害。例如棉大捲葉蟲為害棉花時，吾人可於棉田四周種植苘麻，苘麻發育較早，可誘集此蟲，棉葉遂可免害，此法在山東行之，頗為見效。又如二十八星瓢蟲為害茄子時，可在田園種植馬鈴薯，誘集而殺死之，又有利用同種作物，先期播種，使某種害蟲羣趨其上，然後一舉而殲之者，如防治為害瓜類之守瓜及害稻之黑椿象是也。

(七) 種苗種子之選擇

桑苗上之桑蟻，果苗上之介殼蟲，棉籽內之紅鈴蟲，及為害豆類之豆象蟲等，往往於運輸時，傳入各地，故在購買種子種苗時，須先嚴密檢查，或消毒以阻其傳佈。

(八) 注意施肥

作物與人同體，弱則易罹病，強則抵抗力大，不易罹病，如氮肥施用過量，則作物枝葉徒長，外觀雖茂，而本質不強，對於病蟲害之抵抗力反弱，故宜慎用氮素肥料，並注意施肥種類

及份量，使作物強健，不易罹致蟲害。

(九) 抵抗性品種之利用

各種作物，在其不同品系之中，對於某種害蟲，往往有特殊之抵抗性，或避害性，例如曩時歐洲葡萄根蚜猖獗，農人束手無策，後知美洲葡萄受根蚜之害甚輕，乃用作砧木接歐洲葡萄於其上，蚜患遂除，是為農業上利用抵抗性品種以防治害蟲最顯著之例，育種家對此甚為注意，羣思應用，近年研究試驗結果，已知幾種玉米對於小椿象，*Chinch bug* 及玉米鑽莖蟲 *European Corn borer* 有抵抗能力，我國各水稻品種，對於螟害之差異甚大，棉之品種不同，對於棉蚜之害輕重懸殊，凡此均有足資利用，以避拒蟲害之希望也。

第四節 生物防治法

昆蟲種類之多，前已述之，吾人更從其生態及習性方面觀察，則蟲與蟲之間，尚有密切關係存焉，即昆蟲不特與人類競存，昆蟲與昆蟲之間，亦互相競存，大地上之昆蟲，其依植物為生者，約逾全體三分之二，是謂害蟲，尚有四分之一乃至三分之一之昆蟲，則依害蟲為生，故能助人消除害蟲，對於人類反為有益，故吾人稱之謂益蟲，近世盛行之以蟲治蟲之法，利

用此類益蟲以防除害蟲者也。此係昆蟲與昆蟲之相尅。此外動物與植物（菌類）對於昆蟲亦有相尅之現象，本節所述，即敘明近世利用昆蟲或他種動植物，以防治害蟲之情形，以資參考者。

(一) 利用寄生昆蟲與肉食昆蟲 *Parasitic and Predaceous Insects*

以蟲爲食之蟲，可分爲二類，一爲寄生類，即產卵於害蟲之體內或體外，其幼蟲孵化後，即在寄主體內吸收養液，發育生長，寄主被寄生後，恆不立即死亡，常待此等寄生昆蟲充分成長，脫離寄主之後，始行斃命，例如各種寄生蜂、寄生蠅等是也。一爲肉食性類，則直接捕獲害蟲而吞食之，或吸收其血液，如步行蟲、瓢蟲、蜻蜓、蚜獅、食蟲虻、食蚜蠅等，此等益蟲，在自然界中，無形中與各種害蟲以相當之制裁，使不致時形猖獗，厥功甚偉，吾人當盡力保護之，俾得盛行繁殖，近世科學進步，覺益蟲保護之不足，並以人工由他處輸入新益蟲，使之繁殖於本地，以供防治害蟲之用，頗著成效。例如美國於 1900 年後曾由澳洲輸入瓢蟲 *Rodolia cardinalis Mulsant* 以掃盡加州之白條介殼蟲 *Icerya purchasi Mask* 大顯神威；又由歐洲輸入步行蟲 *Calosoma stycophanta L.* 以治樹蛾 *Gypsy moth* 及褐尾蛾，

Brown-tail moth 由東亞輸入 *Tiphia* 及 *Centeter* 以治日本甲蟲，均有相當成績。我國近來昆蟲事業漸立基礎，近年浙江省昆蟲局（前浙江省立植物病蟲害防治所）曾在嘉興建設大規模之螟蟲寄生蜂保護室，以保護赤眼小蜂 *Trichogramma japonicum* Ashm 及黑眼小蜂 *Ceraphon beneficiens* Zehnt 又由台灣輸入澳洲瓢蟲於黃岩，以圖治白條介殼蟲。

關於新益蟲之輸入，其最能著效者，為某地已輸入一種新害蟲，當其由他處輸入一地時，若該蟲之天敵（益蟲）尚未與之偕來時，則此種新害蟲，在適宜之新環境之下，猖獗甚速。此時若能用人工設法輸入其害蟲原來地方之益蟲，以事制裁，較易奏效，惟此種運輸培養繁殖釋放等工作，均為專門之技術，亟應注意者有三點：（1）輸入之益蟲，確能寄生於所欲防治之害蟲或其他害蟲。（2）在任何情形之下，不食害植物。（3）能不為害本地原有之第一寄生昆蟲。Primary Parasites

（二）利用寄生菌

各種害蟲常被寄生菌寄生而斃命，吾人涉足田間，往往可見許多害蟲之屍體，或變硬

或變軟，其色或變白或變黑，此皆被菌類寄生之病徵，如蝗蟲之抱死瘟，即被一種滅蝗真菌 *Empusa grylli* Fr. 寄生於蝗體所致，被害之蝗或蛹，皆抱草而死，屍體硬化，又有一種滅蝗細菌， *Coccobacillus acridiorum* d. Herelle 蝗體傳染後，亦能成羣死亡。近時許多學者正在設法研究，用人工培養，接種於蝗體，使之傳染蔓延，而消滅蝗羣，惟菌類之繁殖，與自然界之溫度濕度極有關係，吾人不能以人力左右氣候，故現時對於利用菌類殺蟲之法，雖前途或有希望，而目下成功之例則殊少。

(三) 保護食蟲鳥類及蛙類蜘蛛類等動物

鳥類中之食蟲者，種類甚多，最著者為杜鵑類、啄木鳥類及大部份之鳴禽類等，杜鵑及啄木鳥為森林害蟲之大敵，終日棲息森林間，凡天牛幼蟲及鱗翅目幼蟲，常被啄食，鳴禽類中之燕鵲、山雀、畫眉、伯勞等，或在空中，或在地上捕食害蟲，鴉鵲、山雞雖常啄食種籽或穀粒，然有時亦能捕食害蟲，當秋季犁耕之時，往往可見鴉鵲啄食土中翻起之害蟲，山雞於作物收穫之後，常用爪爬食土中之蟻蟻切根蟲叩頭蟲等，故此三種鳥可稱為益鳥。以上各種鳥類，國家當制定法律，盡力保護。外國有在果園之中，作人工之巢，引鳥來居，使之盛行繁

殖，以除害蟲者，我國亦可仿行。此外如蛙類及蜘蛛類，在田間時見其捕食黑椿象及螟蛾棉造橋蟲等爲食，故亦宜設法保護，以資利用。

(四) 利用家禽家畜

家禽中之鷄鴨，亦可利用捕食害蟲，如水邊發生跳蝻時，可放鴨捕食，民國二十二年，武進滬湖一帶，發生跳蝻，勢甚猖獗，經沿湖鴨船放鴨啄食，每日約用未成長之鴨萬頭，得食蝻五十担，經七八天後，沿湖蝻羣均被食盡。又如稻田發生黑椿象，亦可放鴨啄食，籽棉中之紅鈴蟲，當曝曬時，常受熱外逸，此際可呼鷄啄食之。田圃秋耕之後，亦可驅鷄羣前往覓食各種翻出土面之害蟲，家畜中之豬，有喜食金龜子幼蟲之習性，故金龜子幼蟲發生甚多之田，可驅豬入田搜食之。

第五節 法規防治法

法規防治者，即運用各種法規之力量以預防或限制各種害蟲之傳佈與蔓延也。此法起源於歐洲，當一八六〇年時，美國葡萄根蚜隨葡萄傳入歐洲，而蔓延爲害，歷年損失極大，一八八一年，歐洲產葡萄各國，遂羣派代表會議，訂定規則，以限制有蟲葡萄之運輸，而遏葡

萄根蚜之蔓延，其後交通日臻發達，轉運亦形便利，農產物之貿易愈廣，而各種害蟲之傳佈亦愈速，各國遂謀專設植物病蟲害檢查機關，並訂定各種專律，以預防或限制植物病蟲害之輸入傳佈及蔓延，各國所訂專律，約可分為四種：(1)預防國外新病蟲害之侵入。(2)限制國內已有病蟲害之蔓延。(3)強制執行各種有效防治法。(4)規定市售各種殺蟲藥劑之成分，並限制其摻雜作偽。各國自實施各項法規防治以來，成效極著，我國近亦急起直追，上海及廣州之商品檢驗局，均有病蟲害檢查部之設置。民國二十三年九月二十五日，國民政府行政院復通過植物病蟲檢驗施行細則，對於農產物之運輸出入，均須經檢查手續。江蘇省前以螟蝗兩蟲為害極烈，故曾訂定各縣縣長治蟲考成規則，各縣治蟲行政人員獎懲規則，及限制各縣捕蝗治螟用費辦法等；浙江省亦曾規定第一期、第二期、第三期治蟲實施綱要，括除桑蟻越冬卵塊辦法，此皆應用法規力量以實施治蟲者也。

第二章 中國之重要害蟲

第一節 稻作害蟲

(一) 三化螟蟲

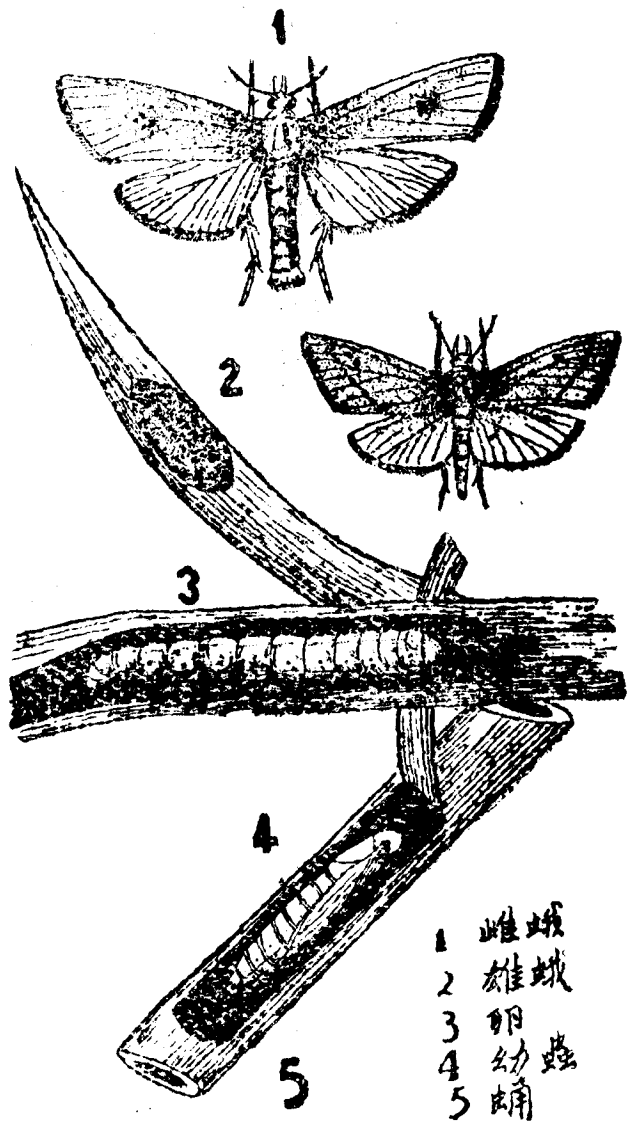
學名 *Schednobilus incertellus* Wk.

俗名 齧心蟲 鑽心蟲 白梢蟲

地位 鱗翅目 螟蛾科

(形態) 成蟲雌者為淡黃色小蛾，體長三分六厘，翅展七分五厘，前翅為長三角形，中央有一個黑點，後翅白色，尾端有黃褐色叢毛，雄者較雌者體稍小，長約二分七厘，翅展約六分三厘，呈灰褐色，前翅中央之一個小點，不及雌者之顯著，自翅頂至後緣，有斜線一條，外緣有七個小黑點。

蟲螟化三 圖一第



雌蛾
雄蛾
卵
幼蟲
蛹

卵呈橢圓形，長約二厘七毫，闊二厘一毫，常自二三十粒至一百餘粒相疊成橢圓形之卵塊，長約三分左右，闊一分許，上覆黃褐色毛，外觀宛如半粒黃豆。

幼蟲呈圓筒形，頭部淡褐色，胴部淡黃綠色，長約六分至七分五厘。

蛹呈圓筒形，全體淡黃綠色，雌者長約四分左右，雄者較小。

(生活習性) 三化螟蟲在江浙一帶，普通每年發生三化，(民國二十三年，據中央農業實驗所之實驗，南京三化螟蟲有發生二化者)，成熟幼蟲在稻根中過冬，(其在稻莖中過冬者極少)，第一化發蛾，盛期在五月中下旬至六月上旬，第二化在七月中旬，第三化在八月

中下旬，螟蛾羽化後，即於晚間交尾，至翌夜產卵，暮光性甚強，飛翔力亦頗大。第一化之卵，大都產於稻葉之反面，約在離葉尖一寸至五寸處，第二第三化之卵，則離葉尖較遠，卵期長短不一，視氣候之寒暖而異，普通為八日至十六日，幼蟲由卵孵出後，即四散於鄰近各稻株，侵入莖中，蝕食組織，以致心葉萎黃，秧苗枯死，如在稻株中，則往往並不枯死，形成苗而不秀之現象，其在秋季為害時則形成秀而不實（白穗）或實而不充（不成熟穗）之現象。一個卵塊，所孵化之幼蟲，因常分散於產卵處之四周稻株上，故被害之稻，常成一圈，鄉人稱之曰笠帽瘟，或有稱為茅草瘟者，則因稻枯如茅草之狀也。幼蟲在莖中蝕食時，係自上而下，及稻收穫之際，百分之九十已下入於根部，天氣漸冷，則入根愈深，大都在土面下二三寸處，往往為冰霜雨雪所不達，故常得安然越冬，至來春天氣和暖，復化蛹化蛾，產卵秧苗，循環為害。民國十八年，浙江省水稻損失於螟蟲者，達二萬萬元，江蘇省產稻各縣，損失於螟蟲者，達一萬萬元，可謂烈矣。（指三化螟一化螟大螟二種螟蟲而言）

（防治法）

（1）採除卵塊 清晨在秧田或本田，用婦工或童工攜竹籃或布袋至田間，尋覓卵塊，連

葉採除，置入籃或袋中，集而毀之，惟卵塊中常有寄生蜂寄生，故宜設法用寄生蜂保護器保護之，其簡便之法，可置卵塊於一小鉢內，另以一大鉢盛水，水面滴火油少許，然後以小鉢放入大鉢中，則卵塊中孵出之螟蟲，不能越水外逸，而寄生蜂仍能自由飛逸，經二星期後，乃自小鉢中取出卵塊焚燬之。

(2) 切燬枯心苗 田中發現枯心苗時，即連根剪除焚燬之，惟拔時須注意枯心苗中之螟蟲，不可落入田中。

(3) 拔除白穗 田中發現白穗時，即連根剪除焚燬之。

(4) 灌水淹沒稻株 在低田多水之處，可在稻收穫後，灌水入田，淹沒稻株，浸斃其越冬幼蟲，浸水時期，須經一月以上。

(5) 燬滅稻根 高田不便灌水之處，可將稻田深耕後，將稻根搜集焚燬之，或深埋坑中，和以河泥，使之腐敗，以充肥料。

(6) 點燈誘蛾 螟蛾之慕光性甚強，故可於晚間八時至十二時，在田間點燈誘殺之，惟此法須各地農民通力合作，且近燈之處，宜特別注意於採卵，否則螟蛾麤集於點燈之處，往

往因燈數太少，不能盡行誘殺，致近燈稻田，螟蛾產卵反多，而螟害特烈，每畝點燈之數，在秧田約一盞，稻田則酌量增加。

(7) 用網捕殺 在秧田時期，可用捕蟲網在秧上掃捕而殺死之。

(8) 提倡冬作及冬耕 多數幼蟲，在稻根中過冬，稻收穫後，繼以冬作，如蠶豆小麥油菜之類，或實行冬耕，將土翻起，及田間種種作業，均可使越冬螟蟲死亡，減輕來年之害。

以上採卵及誘蛾二法，在秧田期實行較爲切實而效宏，以此時田之面積，僅及本田二十分之一，易於管理，且蟲之數目少，而集中易於實行也。

(二) 二化螟蟲

學名 *Chilo simplex* Butl.

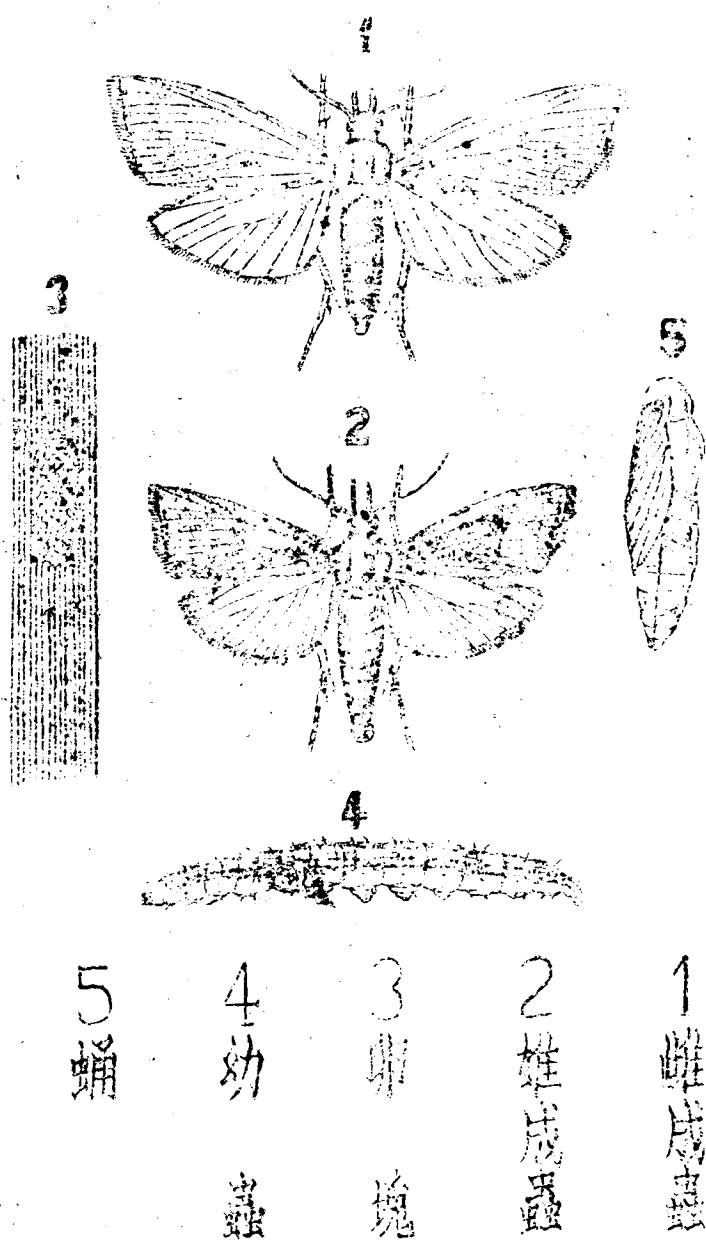
俗名 與三化螟蟲同

地位 鱗翅目螟蛾科

(形態) 成蟲爲灰黃色小蛾，雌者體長約四分，翅展約九分餘，頭胸與前翅爲灰黃色，後翅與腹部爲白色，前翅之外緣有七個小黑點，雄者較雌者體稍小，長約三分三厘，翅展七分餘，

(蟲 螟 化 二 圖 二 第)

(圖 獎 橋 高 繪 重)



色帶灰褐。

卵呈扁平橢圓形，長約三厘左右，闊約二厘一毫，常多數相疊成一長圓形之卵塊，各卵

排列如魚鱗狀，初產時呈乳白色，後漸變黃褐色，孵化時則呈暗紫色，表面無覆蓋之毛，此乃與三化螟卵不同之處。

幼蟲成長時，體長約八分左右，頭部褐色，胴部灰白色，背面有五條褐色縱紋。

蛹呈圓筒形，為褐色，長約四分。

(生活習性) 二化螟一年發生兩化，成熟幼蟲在稻葉及稻根中過冬，其耐寒力亦較強，

第一化蛾盛發於六月上中旬，第二化蛾盛發於八月中下旬。蛾之慕光性頗強，常在夜間交尾產卵，第一化之卵，產於秧苗之上部，第二化之卵，則主產於葉鞘附近，一雌蛾平均產卵三百餘粒，卵期約七八日，第一化之幼蟲孵化後，即自葉鞘外部嚙入莖中爲害，或由葉腋間嚙下，有時停留於秧之外葉之葉鞘內，食害組織，致外葉之鞘被害而折斷，田中發生許多倒葉，其後害入內葉，乃發生枯苗。初孵化之幼蟲，常自數十頭至百餘頭，羣居一莖，及成長至三齡以後，食料不足時，始漸分散。第二化之幼蟲發生時，稻已長大，其爲害早者，則稻發生葉鞘黃變，及全葉枯萎之現象，爲害遲者，則發生白穗與不成熟穗。幼蟲在莖中嚙食時，與三化螟蟲相似，即亦爲自上向下，但行動較遲緩，收穫時，一部份尚在程中，而未及入根，故割稻後，在稻草內過冬者，實較三化螟爲多，又以其食量較大，常遷移新株，故往往被害株內不見有蟲，而外觀健全之稻，常有蟲存在焉。

（防治法） 二化螟之防治法，與三化螟大抵相同，除可按照三化螟防治法（2）（3）（4）（5）（6）（7）（8）實行外，因其過冬幼蟲在稻程中者甚多，故在春季清明節以前，宜收稿草燒完，勿使化蛾飛出，又當其爲害稻株時，常使葉鞘枯黃或折斷，故拔除或切取變色

莖而焚燬之，亦爲有效之方法，又本田中之卵塊產於葉鞘上，故此時無法採卵，此與三化螟不同之處。

(三) 黑椿象

學名 *Scotinophora lurida* Burm.

俗名 稻烏龜黑臭蟲 西瓜子蟲

地位 半翅目椿象科

(形態) 成蟲全體黑色，呈扁平橢圓形，體長約三分左右，卵呈棋壺形，高約三釐，頂端有圓蓋，初產時爲淡綠色，漸變肉色，稚蟲 *Nymph* 橢圓形，初孵化時爲鮮紅色，漸變褐色，惟腹部稍帶綠色。

(生活習性) 黑椿象每年發生一代，成蟲於十月上旬開始越冬，越冬地位，多在溫暖乾燥之處，如叢林小丘碎石亂磚之間，坟墓堤岸之向陽一面土隙中，畦畔田旁之雜草根際，均爲其良好之越冬處所，至翌年六七月間成蟲飛集稻田，交尾產卵，卵產於近根部之莖葉上，每十餘粒並列爲二行或三行，每一雌蟲所產卵數自四五十粒至一百餘粒不等，卵期短者四

五日，長者七八日，稚蟲自卵孵化後，即集於稻莖下部，吸收養液，約經四五十日，脫皮五次，而變為成蟲，被害之稻，莖葉萎縮不長，或變黃枯，在抽穗時期，則常聚食於穗部，致成白穗或癟穀，成蟲於稻將收穫之前，每當黃昏時候，成羣飛遷覓地越冬。

（防治法）

- （1）放鴨啄食 放鴨入田時，可先斷其飼料，使之飢餓若干時，則收效更大。
- （2）採卵 黑椿象之卵，常產於莖之下部，頗易採集。
- （3）搜殺過冬成蟲 冬季及早春，在其過冬地方，搜殺成蟲。
- （4）噴射火油乳劑 黑椿象常屬集於稻叢為害，故可逐叢噴射，此法在稚蟲期收效尤著。

（四）稻蝗

學名 *Oxya Chinensis* Thunberg

俗名 蚱蜢

地位 直翅目蝗蟲科

(形態) 成蟲全體黃綠色，前翅褐色，長稍逾腹端，體長雌者一寸二分，雄者九分左右，翅展雌者約二寸二分，雄者約一寸八分，稚蟲綠色，卵黃色，呈長圓筒形，長約一分，直徑約三釐，每二三十粒或四五十粒集成一橢圓形之卵塊，外護膠質及泥土。

(生活習性) 稻蝗每年發生一代，以卵態在田旁路邊土中越冬，翌年六月間，孵化為稚蟲，麋集秧田，食害秧葉，或其他禾本科植物之新葉，七八月間，化為成蟲，嚙食稻葉或稻穗，九月下旬，開始產卵，被害之稻葉片，生不規則之缺刻，在秧田時期，秧苗往往全被食盡，為害最烈。

(防治法)

(1) 用網捕卵 秧田時期，稚蟲麋集秧田時，可用捕蟲網捕殺之。

(2) 掘溝陷卵 田埂與秧田之間，築二尺闊之小溝，引水其中，滴火油少許，稚蟲自田埂之土中孵化後，常躍入油水中而溺死。

(3) 剷土除卵 成蟲產卵於田埂之土中，故在冬季，宜將田埂兩側及表面之土剷起，搜殺其卵塊。

(4) 灌水除卵 四五月間，犁田後，灌水入田，則耕起之卵塊均浮於水面，乃收集而潰殺。

之。

(五) 稻螟蛉

學名 *Naranga aenescens* Moore.

俗名 小青蟲 青尺蠖 稻尺蠖

地位 鱗翅目夜蛾科

(形態)

成蟲全體金黃色，體長雌者約二分五釐，雄者約二分，翅展雌者約六分，雄者約五分，前翅雄者為濃黃色，中有古銅色斜紋二條，橫亘於前緣後緣之間，雌者色較淡，斜紋有斷續之觀，後翅雌雄均呈灰色，卵呈鰻頭形，初產時為黃色，漸變赤褐色，常七八粒至十餘粒聚成一列，或二三列，幼蟲圓筒形，頭部淡褐色，胸部綠色，體長約七分，左右，蛹長圓形，尾端略尖，初為黃綠色，漸變褐色，體長約三分左右。

(生活習性)

稻螟蛉一年發生三化或四化，以蛹態在田面或稻藁中越冬，翌年五月間化蛾，飛召秧田，產卵於秧葉上，幼蟲孵化後，在一二齡時，僅在稻葉表面沿葉脈嚙食，迨達下層表皮即止而不食，故被害部呈多數之白色線條，三齡以後，則自葉緣向內嚙食，於是稻葉

兩邊現出許多鋸齒狀之缺刻，爲害甚者，僅留一中肋。化蛹時則綴葉成三稜形之小包，以護其體，並橫嚙包之基部葉片，使包下落，故稻田水面時見有小包飄浮。成蟲慕光性頗強，幼蟲因被寄生蜂寄生而死亡者極多。

(防治法)

(1) 點燈誘蛾 參閱三化螟。

(2) 噴射石油乳劑或硫酸烟精 秧田時期，噴射三十倍石油乳劑，或一千五百倍之硫酸烟精。

(六) 黑尾浮塵子

學名 *Nephotettix apicalis* Motsch. Var. *cincticeps* Uhl.

地位 同翅目浮塵子科

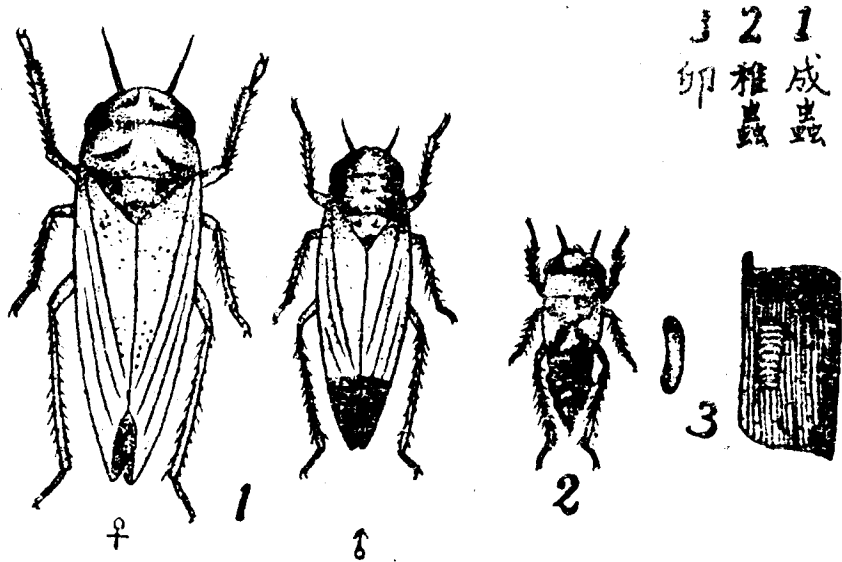
(形態) 成蟲爲圓筒形，全體黃綠色，腹部有黑帶，雌者體長約二分，雄者稍小，約一分五釐，前翅之末端，雌者爲淡黃色，雄者爲黑色，故有黑尾浮塵子之名，卵初爲白色，後變黃色，成長橢圓形，稍彎曲，長約三厘許，常十餘粒至二十餘粒，橫排成塊，稚蟲全體爲卵形，呈淡黃

子塵浮尾黑

圖 三 第

色。

(2) 點燈誘殺成蟲。



(生活習性) 每年四化或五化，以稚蟲在雜草紫雲英間越冬，翌年早春，吸食紫雲英或禾本科雜草等養液，旋羽化為成蟲，同時庸集秧田內，產卵於秧苗葉鞘，成蟲稚蟲均聚於莖部，食害被害之稻，莖葉萎縮甚至枯死，或分蘖發達，出穗稀少而形小。

(防治法)

1. 滴油驅殺 其法在田內灌水，深約二寸許，水面滴火油，然後驅蟲下落，使之沾油而死，在稚蟲時期，施行此法效最著，每畝用油約二斤左右，注油之前，將田中及田旁之雜草除去，使蟲無隱匿之所，工作既畢，即將油水分除，另換新水。

(3) 在秧田時期，用捕蟲網捕集而殺死之。

(4) 清除田畔雜草。

(七) 白背飛蝨

學名 *Liburnia furcifera* Hov.

俗名 蠓蟲 稻蝨 苗蝨 蝨子

地位 同翅目白蠟蟲科

(形態) 成蟲全體為淡褐色，頭部略呈三角形，胸背有長方形之黃白紋，故有白背飛蝨之名，體長約一分五厘，翅透明，普通長過腹部，惟在猖獗之時，則另生一種短翅型，其翅長僅及腹部之半，而體極肥大，卵初產時白色，後漸變淡黃色，呈長圓形，稍彎曲，稚蟲初為淡黃色，漸長則背部顯出對稱之灰色斑紋。

(生活習性) 飛蝨一年發生四化或五化，成蟲在雜草中或落葉內過冬，至翌年五月間開始繁殖，及七八月間，大氣溫度增高，水稻勃長，飛蝨即盛行繁殖，庸集於水稻莖部，吸食養液，同時產卵於葉鞘之組織內，被害甚者，稻叢往往全部枯萎。民國十三年，江蘇無錫一縣之

損失，達一百萬元，十八年，宜興水稻蒙其害者亦極烈。

(防治法) 與前種同，惟此蟲體較柔弱，故如注油驅除時，其用油量可稍減少。

(附註) 按浮塵子飛蟲種類甚多，除上述者外，尚有浮塵子，*Tetigoniella viridis* L. 電光浮塵子，*Deltocephalus dorsalis* Motsch 及粉飛蟲 *Nissia nerosa* Motsch 等，在江浙等省為害亦甚烈，其防治法，均可參照前節。

(八) 稻苞蟲

學名 *Parnara gutata* Brem.

別名 弄蝶

地位 鱗翅目弄蝶科

(形態) 成蟲為中形之蝶體，長約五分餘，翅展一寸餘，全體濃褐色，有金黃光澤，前後兩翅濃褐而發金光，外緣有淡黃色鱗片，前翅有三角形白點七八個，排列成環形，後翅有白點四個，排成一字形，卵半球形，中央稍凹入，初為綠色，後變紅褐，幼蟲為紡錘形，頭尾兩端小而中部肥大，頭部淡褐色，胴部綠色，長達一寸二分，左右腹足基部有腺，老熟時能分泌白色蠟

狀物質，蛹圓筒形，尾尖呈淡褐色，長約七分左石。

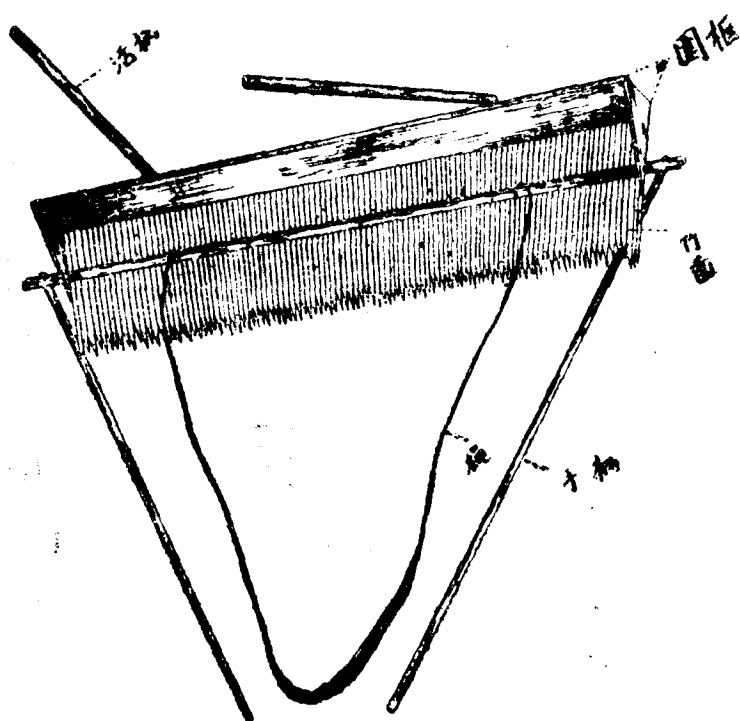
（生活習性） 此蟲每年發生三化，其成蟲第一化發現於六月中旬，常飛翔於田野雜草叢中及花間，吸取蜜汁，第二化盛見於八月上旬，此期稻田中最多，第三化在九十月間發生，大都離開稻田，在竹叢雜草間產卵，孵化之幼蟲，稍行長大，即行越冬，至翌年五六月間化蛹，旋即羽化為成蟲，產卵於稻葉，常各個分離，間或三四粒成羣，初孵化之幼蟲，即吐絲結合稻葉之兩緣，作管狀之巢，日間匿居其中，晚間及雨天伸頭外出，嚙食稻葉，一葉既盡，即另換一葉，復綴成管狀，為害如前，幼蟲成長後，則吐絲牽合三四葉或五六葉，綴成一大苞，而居其中，食害，此際食慾最旺，被害之葉，往往僅留一中肋，老熟之時，更牽合數葉成紡錘形之苞，而居中化蛹，稻當抽穗之期，因心葉被結，致穗難抽出，而妨礙結實。

（防治法）

（1）滴油梳落幼蟲及蛹 稻田灌水，水面滴火油，然後用竹製之梳，梳開其數葉綴成之苞，使幼蟲或蛹落水沾油而死。

（2）用拍板拍殺幼蟲及蛹 兩手持木或竹製之板，步入田間，見苞即拍，則其中之幼

第四圖 稻筲箕 (徐國棟圖)



蟲及蛹，均可擊死。

(3) 用稻筲箕梳集幼蟲及蛹而殺死之。在大面積內驅除此蟲時，可用稻筲箕（如第四圖）梳集而殺死之，此器使用時需二人，一人前曳，一人後推，每日約可梳稻二十畝。

稻筲箕之構造，以長約一尺餘之竹齒五十餘枚，排列如筲，其尖端各齒間，保持五厘之距離，以便稻葉能自由通過。竹齒之排列，須長短相間，以便梳葉時，稻葉不因齒而生阻礙，在竹齒尖端約七寸處，夾以長約六尺二寸之橫木，以固其齒，不使動搖，齒之後端，圍一高出竹齒之木框，此木框一則可固定齒之搖動，二則能使梳落之蟲，集於此木框之前，不至落於田中。在橫木與木框上，各釘二鐵環繫繩，以作拖曳之用，後繫以活柄，長一尺餘，以作後推者握手之用，橫木之兩端，各斜嵌一柄，長約四尺，此二柄與橫木裝成三角形，以作前曳者握手之用。

第二節 棉作害蟲

(一) 紅鈴蟲

學名 *Pectinophora gossypiella* Saunders.

別名 赤實蟲

地位 鱗鱗翅目 麥蛾科

(形態) 成蟲爲褐色之細蛾，體長約二分五厘，展翅約六分左右，前後兩翅之前緣甚尖，緣毛頗長，卵甚小，帶卵圓形，白色，孵化前呈紅色，幼蟲乳白色，至成熟前一二日，則變爲紫紅色。體長約三分六厘，蛹淡褐色，呈紡錘形，體長約二分五厘。

(生活習性) 紅鈴蟲每年約發生二化，老熟幼蟲，於晒花軋花及貯藏時，爬入室內牆壁隙縫及衣服之中作繭，或遺留於田間之殘果內越冬，至翌年六月下旬化蛹，七月上旬羽化成蟲，日間隱伏於棉葉之下面，夜間產卵於花蕾及棉桃上，孵化後，即鑽入花蕾及棉桃之內部食害，致不能結果吐絮，而易爲風吹落；有時因蟲鑽入稍晚，而仍能照常生長吐絮者，惟花

絮之質量，則均不佳。

(防治法)

(1) 熏殺 用青酸氣或二硫化炭熏殺籽花內之過冬幼蟲，惟二硫化炭有易於爆發，及低溫時不能施行之弊，美國農部近用 Ethyloxide 一磅，加三磅二硫化炭，則可免去爆炸之弊，且冬季低溫亦有效果云。

(2) 收拾花果 收拾殘花落果，埋入土中。

(3) 處理棉楷 收穫後立即拔除棉楷，並須於來年四月前燒去之。

(4) 輪種 與錦葵科以外之植物輪種，以遏其繁殖。

(5) 密室驅除 將每日曝曬之籽花，密閉於空室內，幼蟲一經熱蒸，即紛紛自籽花內爬出，緣壁而行，此時即收集殺死之，如是者三日，可除籽內大部之過冬紅鈴蟲。

(6) 用雞啄食 曝曬籽棉時，呼雞啄食爬出之幼蟲。

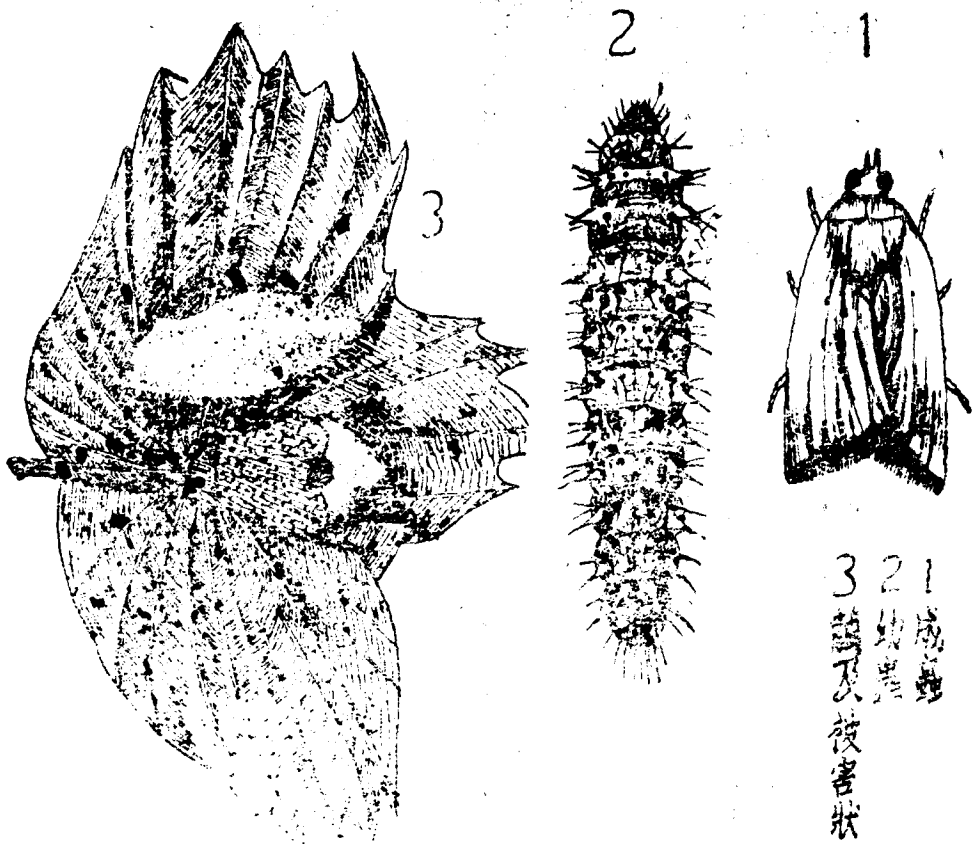
(二) 金鋼鑽蟲

學名 *Earias chromataria* Wlk.

地位 鱗翅目實蛾科

(形態) 成蟲為黃綠色之蛾，體長約二分八厘，翅展六分，前翅黃綠色，中央有三個紅色小點，外緣褐色，後翅銀灰色，卵初產時為綠色，後變為白與紫之混合色，幼蟲灰黃色，頭尾兩端尖小，中間特粗，生有肉刺甚多，體長約四分，蛹背面黑褐色，腹面黃色，尾端紅褐色，體長約二分五厘。

(蟲鑽鋼金) 圖五第



1 成蟲
2 幼蟲
3 幼蟲及被害狀

(生活習性) 金鋼鑽蟲每年發生四化，蛹附於被害之棉稭及枯果殘葉上越冬，翌年六月間，羽化產卵嫩葉上，初孵化之幼蟲，食害嫩頭上之小花蕾，或鑽入莖中，待後食害其花蕾，長大之幼蟲，每日能食直徑一分五厘之蕾二個，一

生能食蕾二十餘個，正開之花被害者，殘留花瓣及外皮棉桃之被害者，果皮上食成一圓洞，果肉僅食少許，即另換他桃，蕾及花被害後皆墮落，棉桃被害後，不能吐絮，皆成死棉，俗稱爲黃花。成熟之幼蟲，在苞葉與花蕾之間，結繭化蛹，繭色或白或灰或褐，頭端闊而尾端尖。被害損失，據民國七年至十三年之調查，僅江蘇一省，每年約有一千三百萬元。

（防治法）

（1）拍蛾 八月間爲蛾盛發期，清晨蛾在株頂停落產卵時，可用手拍蛾。

（2）摘頭 八月間，蛾發生後即產卵，產卵地位在嫩枝頂頭及頂頭附近之葉片上，初孵化之幼蟲，亦集食於頂端之一段，被害嫩頭，常變黑色，此時宜實行摘頭燒燬之。

（3）拾燬落蕾落果 清晨將田間新鮮蕾落果拾起燒燬之，九月初，當害蟲盛發時，此種新鮮落蕾落果，約百分之五十有蟲在內，故此種工作，如能繼續力行，亦頗有效。

（4）處理棉楷棉花 收穫後，立將棉楷拔除，並將田中殘果落葉收集燬滅，以防幼蟲潛伏化蛹過冬。

（5）冬耕 可殺過冬之蛹。

(6) 輪種 與錦葵科以外之植物輪種，以遏其繁殖。

(三) 地老虎

學名 詳文內

別名 切根蟲

地位 鱗翅目夜蛾科

地老虎有大地老虎(學名未

詳) 小地老虎 *Agrotis ypsilon*

Rottemburg 及黃地老虎 *Agro-*

tis segetis *Hübner* 之別。大地老

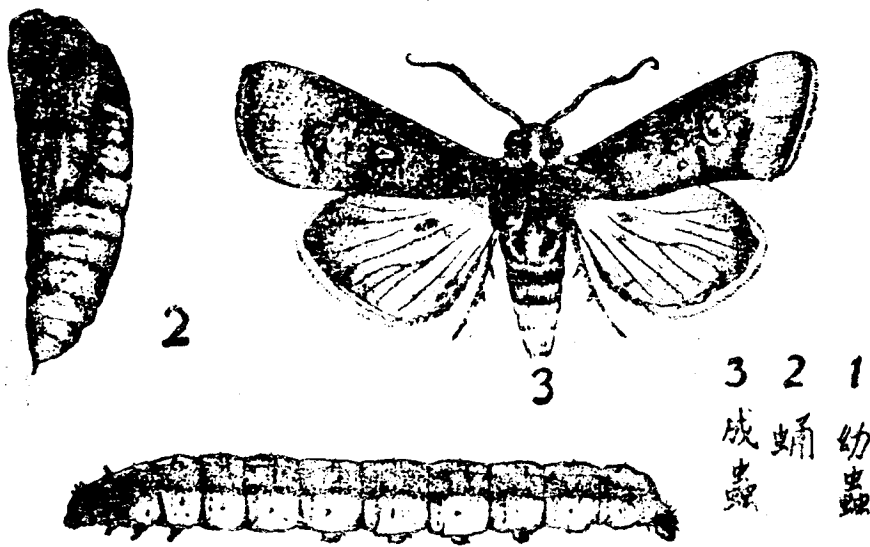
虎之成蟲為灰白色，前翅之前緣部

份呈灰褐色，體長七分五厘左右，卵

呈饅頭形，初產時為淡黃色，漸變棕

褐色，幼蟲圓筒形，呈鰲黑色，體長約

(小地老虎) 第六圖



一寸七分左右的，蛹初為淡黃綠色，後變黃褐色，長約七分五厘，闊約二分八厘。小地老虎成蟲前翅為棕灰色，體長約七分五厘左右，卵與前種相似，惟較小。幼蟲略作扁形，呈灰黑色，體長約一寸四分左右。蛹與前種相似，惟較小。

長約七分，闊約二分二厘。黃地老虎成蟲呈黃色，而帶有灰色小點，體長約五分左右，幼蟲體較前種爲小，色亦較淡，蛹及卵之大小顏色與前者相似。

(生活習性) 大地老虎每年發生一化，以幼蟲形態在土中過冬。在南京情形，其過冬幼蟲，於四月中旬已形活動，大都潛伏於蠶豆、豌豆、萵苣、苜蓿等田間及雜草叢中，麥田亦間有發生，迨五月上旬，陸續變爲半蛹狀態，蟄伏土中，不食不動，以度長夏，此種現象，吾人稱之曰夏眠 (Aestivation)。夏眠時期甚長，普通約閱五月之久，方始化蛹，十月上旬，乃羽化爲蛾，中旬產卵，此卵即於下旬孵化爲幼蟲，稍行長大，即入土中過冬。

小地老虎每年發生三化或四化，以成熟幼蟲半蛹或蛹在土中過冬，早春常活動於苜蓿田中，當五月間，棉苗出土之時，食慾正強，遂嚙斷苗之莖部而取食，幼蟲日間匿於土下一二寸之處，至夜間始出土覓食，爲害最烈之時，爲五月下旬至六月間，幼蟲大都伏於土中化蛹，其後各化之幼蟲，因棉苗已成大組織，堅老不合其胃口，故被害者甚少，其第二化蛹期，在七月下旬，第三化蛹期，在十月上旬，過冬幼蟲，於十一月間出現。

黃地老虎亦以幼蟲在土中越冬，每年發生化數，尙未確知。

(防治法)

(1) 撒佈毒餌 其配合量爲白砒或信石一份，飴糖一份，麩皮二十五份。
 (2) 誘殺 田中每隔十尺，設置苜蓿或雜草小堆，蟲即集於堆下，每日清晨，在堆下捕捉，集而殺之。

(3) 改變播種期 地老虎之發生，有一定時期，如南通在五月中旬爲盛發期，若過此時期播種，則受害較少，如提早播種，則因棉莖堅硬，雖遇此蟲盛發，亦不能傷害矣。

(4) 掘殺 每日清晨至田間觀察，若見有被嚙倒之棉苗，即在苗旁撥土，搜殺其幼蟲。

(5) 多播種子 若預知田畝間有地老虎發生，則播種量應當加倍，俾有多餘之苗，爲蟲所食，而省補種之勞。

(四) 棉蚜

學名 *Aphis gossypii* Glover.

俗名 油蟲黑蟲膩蟲

地位 同翅目蚜蟲科

(形態) 棉蚜體形略似梨，分有翅及無翅二型，有翅者具二對膜質透明之翅，體色不一，無翅母蚜有黑綠、淡綠、白色、檸檬黃等之異，有翅母蚜體色較閃耀，頭及胸部均呈黑色，腹部呈綠褐色，體長大者約六厘，小者約三厘左右，卵黑色，呈橢圓形，富光澤。

(生活習性) 棉蚜每年發生三十餘代，以卵越冬，當五六月間，棉苗發生三四葉時，即麇集於棉葉之反面，吸收組織內之養液，生長繁殖，被害重者，棉葉捲縮，生長點枯萎，棉苗畸形生長，或因之而枯死。其繁殖有胎生卵生二法，在夏季雌者營單性胎生，生殖子蚜自母蚜降生後，約經六日至十二日即成熟，而又能生殖，故其繁殖極為迅速，至晚秋方有雄蟲發現，交尾後雌蟲即產卵於棉之枝頭上以越冬，惟北方情形則常產卵於野菊花等雜草上以過冬。棉蚜喜氣候乾燥之地，故在華北一帶為害最烈，美棉被害較中棉更甚，除害棉外，對於西瓜、南瓜、黃瓜等亦時為害。

(防治法)

(1) 撒佈棉油乳劑 以此劑一百倍之稀釋液為最宜，蚜蟲生於葉底，噴時須用葉底噴頭，方能達到蟲體。

(2) 清除田間雜草。

(3) 清理棉稭 早拔棉稭，勿使枝

頭落於田中，並即作柴燒去。

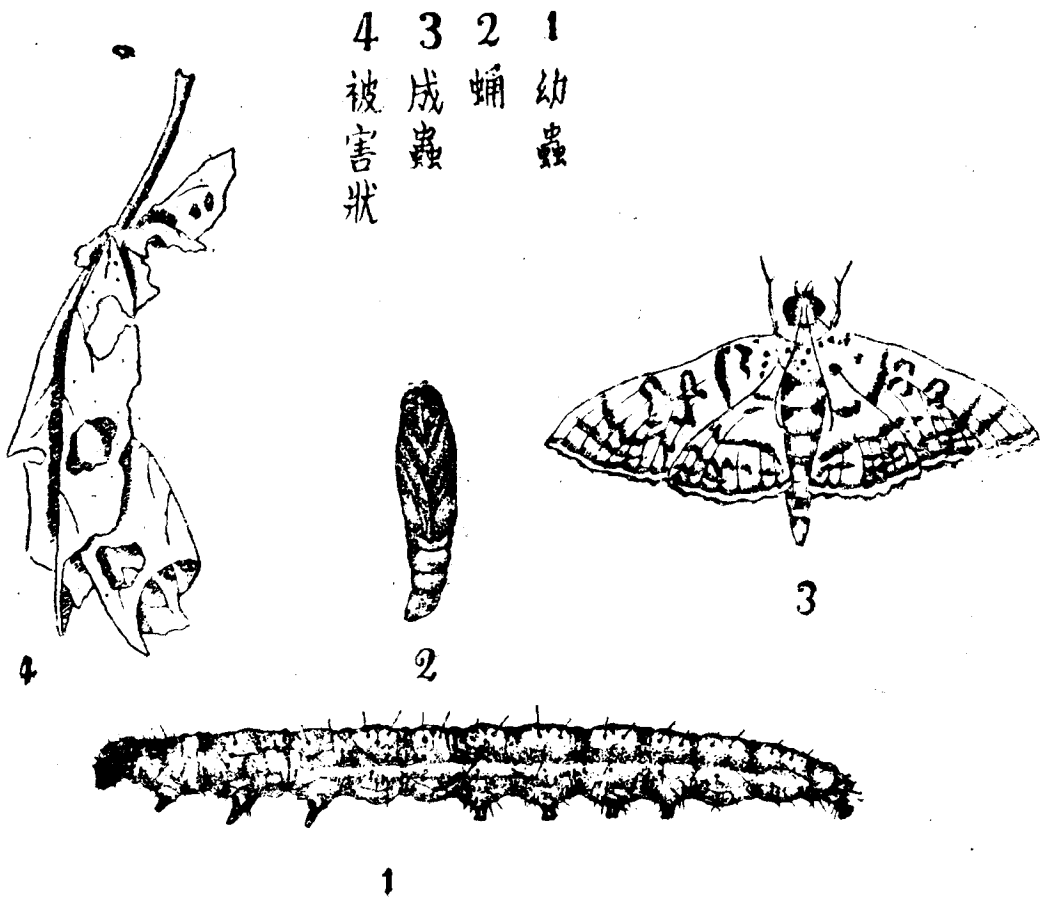
(五) 大捲葉蟲

學名 *Sylepta derogata*

Fab.

地位 鱗翅目螟蛾科

(形態) 成蟲為黃白色之蛾，前後兩翅，有許多褐色之波狀橫紋，體長約三五厘左右，翅展六分，卵綠色，扁平而透明，幼蟲為淡綠色，老熟後變為紫紅色，光澤油潤，體長約七分五厘，蛹深褐色，體長約四分左右。



(大 捲 葉 蟲) 圖 七 第

(生活習性) 大捲葉蟲每年發生四五化，成熟幼蟲以枯葉作繭，潛伏於田間過冬，五月中旬成蟲發現，日間隱匿於棉葉下面及叢草中，夜間活動產卵於葉之下面，每葉產卵數枚，其色綠而透明，故不易察見。孵化之幼蟲，常團集於一處，至第二次脫皮後，始分散吐絲，捲葉成喇叭狀，潛伏其中，蠶食葉身，一葉食盡，則另換一葉。幼蟲成熟，即在捲葉中化蛹，蛹之尾端有鈎，繫於喇叭內之絲上，使不墜落，凡通風不良，陽光不足之處，受害較烈，美棉被害者常甚於中棉。

(防治法)

(1) 撒佈砒酸鉛 此蟲初發生時，用砒酸鉛噴射於葉之反面，頗有效。

(2) 手捕 田間見有喇叭狀之捲葉時，即用手緊捏，將內藏之蟲捏死，捏時須迅速，以免逃逸。

(3) 清潔田面

(4) 厲行冬耕

(5) 種麻誘集

種植蔞麻於田之四周，誘集此蟲，蔞麻成熟收割時，即可撲殺之，而棉田

即可免害。

第三節 桑樹害蟲

(一) 桑蠹

學名 *Rordotia menciiana* Moore.

俗名 白蠶桑白蠶白蠹桑蠶松花蠶蠹蟲

地位 鱗翅目家蠶蛾科

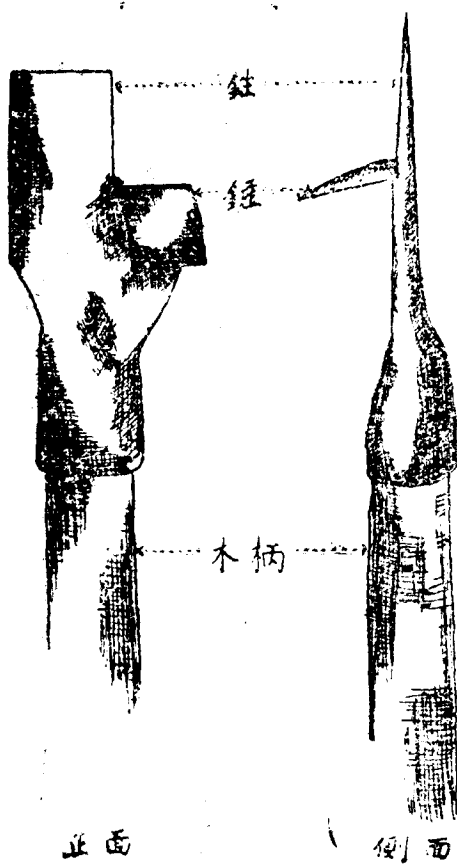
(形態) 成蟲為黃色之蛾，前翅自外緣至後緣，有二條黑色波狀橫線，體長雌者三分，雄者二分四厘，翅展雌者一寸餘，雄者八分餘，卵呈扁圓形，不越冬者，初產時為乳白色半透明，至孵化前則變粉紅色，越冬者，初產時為黃白色，後變褐色，常五六十粒或七八十粒聚集成塊。幼蟲初孵化時為灰白色，第一次脫皮後，體附白粉，故俗名白蠶，第三次脫皮後，體粉變黃色，故俗名白蠹，或松花蠶，成熟之幼蟲，體長約六分左右，蛹為長圓筒形，初呈白色，後變棕褐色，繭淡黃色，橢圓形。

(生活習性) 桑蠶在一年內之化性，有一化二化三化之別，其中一化者較少，浙江吳興嘉興一帶二化性為多，昌化富陽一帶則三化性較多，江蘇無錫亦以二化性為多。卵塊在桑幹或枝條上越冬，翌年六月間孵化，七月間幼蟲老熟，此時適為夏蠶飼育時期，第二化幼蟲在八月中旬最盛，此時又適當秋蠶飼育時期，第三化在九月底發生，幼蟲脫皮四次後即成熟，在葉之下面吐絲結繭，化蛹羽化，雌蛾有二種，其產越冬卵者，腹部之下面有灰褐色絨毛，產非越冬卵者，腹部下面無絨毛，故越冬卵產於桑幹及枝條上，有褐色毛蓋，非越冬卵則產於桑葉上而無毛蓋，此蟲專食桑葉，被害甚者，往往僅留葉脈，對於夏秋蠶影響最大，若連年為害，桑株極易衰老。

(防治法)

(1) 括卵 冬季農暇之時，持小刀或鐵製蠟耗，(如第八圖)入田搜括卵塊。

蠟耗正側面圖



蠟耗 圖 八 第

- (2) 採卵 夏季巡視田間，採摘桑葉上之卵塊焚燬之。
- (3) 摘繭 自六月至八月，注意採集葉上之繭，而殺死其中之蛹。
- (4) 捕蛾 雌蛾行動甚為遲鈍，故可赤手捏殺之。
- (5) 噴射巴豆乳劑 此劑宜在上午九時至十一時，幼蟲在葉面取食時噴之最佳，惟噴射之桑葉，須經一星期左右，方可摘下飼蠶。

(二) 桑尺蠖

學名 *Hemerophila atrilineata* Butler.

俗名 桑搭寸心蟲造橋蟲

地位 鱗翅目尺蠖蛾科

(形態) 成蟲為灰褐色之蛾，前翅中央自後緣至前緣，有暗黑色屈曲斜紋兩條，後翅中央部有與外緣平行之黑色橫綫一條，體長雌者約六分左右，雄者約五分左右，翅展雌者一寸四分，雄者一寸二分，卵為扁平橢圓形，初為綠色，至孵化期，則變暗紫色，幼蟲體色初帶綠褐，後變灰褐，與桑枝皮色相仿，體長約一寸五分，蛹圓筒形帶紫褐色，體長約六分，繭色灰褐而

粗薄。

(生活習性) 桑尺蠖一年發生四化，以第四化第三四齡之幼蟲潛伏於樹幹之隙縫中越冬，翌年三月中旬，天氣溫暖，桑枝發芽之際，即出而嚙害新芽，被害之芽，中部完全食盡，祇留外部苞皮，每蟲能食芽八九個，芽期既過，乃食嫩葉，此時之桑，蒙害最烈。幼蟲成熟後，即入土或在桑幹之隙縫中，作灰褐色之粗繭而化蛹。五月下旬，羽化為蛾。蛾在日間常靜止，夜間始活動，卵產於葉之下面，各個分離，一蛾產卵數，平均為五百餘粒，最多時可達一千一百餘粒，孵化後即以桑葉為食料，為害烈時，一株之桑可得幼蟲千餘條。幼蟲在幼期雖日夜為害，至長大時，則日間常靜止不動，以兩對腹足固着於桑枝，頭端向上，恆與桑枝成三十五度至四十八度之角度，並自口吐絲繫於枝上，驟視之儼如一小桑枝。第一化幼蟲為害盛期在六月上旬，第二化在七月中旬，第三化在八月下旬，第四化在十月上旬，此化幼蟲不及成熟即在樹隙越冬。

(防治法)

(1) 束草誘集

於十月底以稻柴包紮於桑幹之上部，翌年一二月間，將草束解下焚燬

之。

(2) 點燈誘殺 自五月初至十月底，在桑園內點燈，誘殺其成蟲。

(3) 夏季採卵 夏季巡視桑園，採摘桑葉上之卵而焚燬之。

(4) 赤手捕殺 早春桑芽初發之時，巡視桑園，捕殺其幼蟲。

(三) 桑天牛

學名 *Psacotha hilaris* Pascoe

俗名 洋甲洋牛(成蟲) 蛀蟲(幼蟲)

地位 鞘翅目天牛科

(形態) 成蟲爲黑綠色之甲蟲，體長約七八分，觸角甚長，雄者約爲其體長之三倍，雌者稍短，約爲其體之二倍餘，翅鞘上有大小不同之黃白色斑點十餘個，卵圓柱形，呈淡黃褐色，長約一分餘，幼蟲體黃白色，頭部褐色，長約一寸五分。

(生活習性) 此蟲須經三年始完成一世代，幼蟲在樹幹木質部份越冬，成蟲自四月底至十一月上旬陸續發現，雌蟲產卵之前，咬傷樹皮，產卵於傷處皮下，幼蟲孵化後，先在皮下取

食，後蛀入木質部，成一孔道，糞屑由此排出，成蟲喜嚙傷枝條，被害輕者枝幹枯萎，生葉稀少，重者全株死亡。

(防治法)

- (1) 捕殺成蟲 桑園見有成蟲，即捕殺之。
- (2) 毒殺幼蟲 用除蟲菊火油浸出液，或煤油桐油等灌入蟲孔內，殺死其幼蟲。
- (3) 刺殺幼蟲 以鉄絲彎成鈎狀，穿入蛀孔內，鈎出幼蟲或刺殺之。
- (4) 潰殺幼蟲及卵 搜索桑皮被嚙傷之枝條，而潰殺其卵或幼蟲。
- (5) 伐去老樹 被害過甚之老樹，宜即伐除，以充燃料。

(四) 桑螟

學名 *Glyphodes pyralis* Walker.

俗如 青蟲油蟲

地位 鱗翅目螟蛾科

(形態) 成蟲爲黃白色之蛾，具金屬性光彩，體長三分餘，翅展約六分六厘，翅面以白色與

棕褐色之鱗片混雜排列，致形成許多帶紋及斑點各帶，橫亘於前緣後緣之間，後翅大部份爲白色，近外緣處，有一暗褐色寬帶，卵爲不規則之扁圓形，呈淡黃綠色，幼蟲初爲淡綠色，老熟時變桃紅色，體長約五分餘，蛹黃褐色，呈紡錘形，體長約三分餘。

(生活習性) 此蟲每年發生四化或五化，末化幼蟲於十月下旬至十一月上旬，於樹幹之下部裂縫中，及殘葉內營薄繭越冬，翌年五月中旬化蛹，下旬羽化爲蛾，六月上旬產卵於枝條上部嫩葉之下面，每一雌蛾能產卵二百餘粒，幼蟲孵化後，即在葉之背面食害，稍長吐絲，使葉捲起，幼蟲藏身其間，專食葉肉殘留表皮，一葉食盡，更換他葉，爲害劇烈之時，滿園桑葉盡成枯黃，其爲害最盛期，在八九兩月間。

(防治法)

- (1) 束草 於九十月間，以稻草束於桑之分枝與幹之交接處，至桑葉完全脫落後，或至來年化蛹前，將束解下，搜殺誘集於束內之過冬幼蟲，或即連草焚燬之。
- (2) 清潔桑田 冬期搜集桑之枯枝落葉及雜草等燒燬之，以防其幼蟲潛伏過冬。
- (3) 摘除被害葉 凡桑田內見有捲葉及枯葉時，連蟲摘取焚燬之。

(4) 誘蛾 當五月下旬七月中旬，八月中旬及九月下旬，各化之蛾盛行羽化時，夜間在桑園內，點燈誘殺其蛾。

(五) 金毛蟲

學名 *Porthesia similis* Fuess var. *Xanthocampa* Dyar.

地位 鱗翅目毒蛾科

(形態) 成蟲爲白色之蛾，體長雌者五分四厘，雄者三分六厘，卵褐色扁圓形，直徑二厘餘，幼蟲體長約一寸許，背面有黃赤色條紋，各環節有疣狀突起，並生黑色毛塊，毛中有毒液，觸及皮膚能發炎。蛹濃褐色，呈圓筒形，體長約三分餘，繭灰白色，呈長橢圓形，繭面附有幼蟲體毛。

(生活習性) 每年發生三化，蛾發現時第一化在六月上旬，第二化在七月中旬，第三化在九月中旬，以生長半大之幼蟲，潛伏於枝幹之隙縫中營繭越冬，翌年早春，越冬幼蟲破繭而出，嚙食嫩芽嫩葉，此時爲害最烈，幼蟲老熟後，即在樹幹裂縫中及根際土面上，或在枝與葉柄間，或捲於桑葉內吐絲作繭化蛹，六月上旬羽化，交尾產卵，大都在夜間，卵產於葉之下面。

每聚數十粒或一二百粒爲一團，上覆雌蛾，腹脫下之黃色鱗毛，每一雌蛾能產卵三四百粒，初孵化之幼蟲，僅食害葉之表皮，長成時，則食害葉之全部組織，此蟲害桑外，並害各種果樹。

(防治法)

(1) 束草 束稻草於桑幹，誘集其過冬幼蟲，而焚毀殺死之。

(2) 摘除卵塊

(3) 採繭殺蛹

(4) 點燈誘殺其蛾時期同前蟲

(5) 粘殺 取竹竿一根，粘膠質物於其端，巡視園中，見有幼蟲，即粘着殺死之。

(6) 撒佈火油乳劑 幼蟲發生時期，撒佈三十倍之火油乳劑。

第四節 蔬菜害蟲

(一) 猿葉蟲

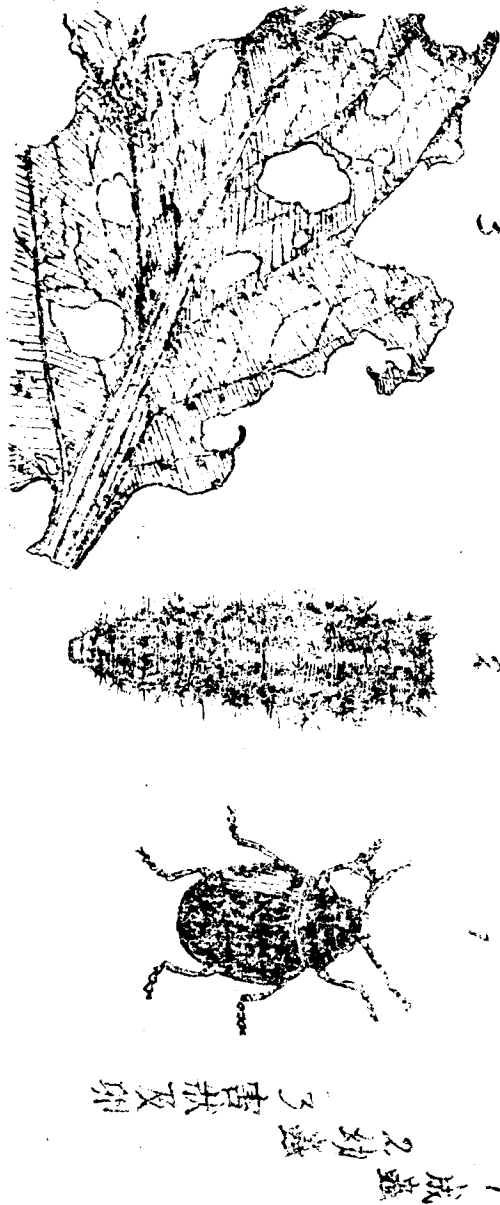
學名 *Phaedon brassicae* Baly.

俗名 烏殼蟲 琉璃蟲 豬婆蟲 癩蟲

地位 鞘翅目葉蟲科

(形態) 成蟲橢圓形，藍黑色，有光澤，體長約一分二厘，卵橢圓形黃色，長約四厘餘，幼蟲黑色，背面及側面有肉刺，體長約一分八厘，蛹橢圓形，初為淡黃色，後變黑色，長約一分三厘。

(蠹 葉 猿) 圖 九 第



成網眼狀，幼蟲約經二三十日，即成熟而入土化蛹，蛹經五六日乃化為成蟲，復出土害葉，吾

(生活習性) 此蟲為白菜類之重要害蟲，一年發生二代或三代，或蟲在石礫及草叢之間過冬，翌年四五月間出而交配產卵，卵產於菜葉之柄上，每一雌蟲能產卵三百至二千個，平均約一千個，卵期在夏季為一星期，孵化之幼蟲，即食害菜葉，

人常見同一菜上，有各齡之幼蟲及成蟲，同時爲害，若驚擾之，則即縮體下落於地，呈假死狀，少頃復上升於葉，繼續爲害，此蟲惡乾燥，故早年較少。

(防治法)

- (1) 清潔田園 冬季清潔田園，及附近雜草，以除其過冬成蟲。
- (2) 用泥粘殺 利用其假死性，以壺盛河泥或黏土水，以捧粘蟲入壺而殺之。
- (3) 輪種 此蟲專害十字花科植物，故可與非十字花科植物輪作，以遏其繁殖。
- (4) 撒布除蟲菊火油乳劑 用此劑之二十倍溶液爲宜。
- (5) 噴射波爾多液 撒佈此液於菜葉，蟲即避而不食，每十天噴射一次，即可預防，或於移植之時，將菜秧浸入液中亦可。

(6) 撒布雷公藤

(7) 撒布苦樹皮

(附註)我國另有一種大猿葉蟲，其學名爲 *Colaphellus Bowringi* Baly. 體較前種爲大，長自一分五厘至二分四厘，寬自九厘至一分二厘，其生活習性與前種相彷彿，

惟其卵常產於菜畦表土下，集合十餘粒至五六十粒爲一小塊，間有產於土面及菜心中者，此蟲在南京濟南附近爲害甚烈。

(二) 菜白蝶

學名 *Pieris rapae* L.

俗名 白粉蝶青蟲(幼蟲)

地位 鱗翅目粉蝶科

(形態) 成蟲爲白色之蝶，前翅之尖端作黑色，其下方有二個大黑點，後翅近前緣亦有一大黑點，惟雄者之黑點較雌者爲小，且前翅近後緣之一黑點，往往隱而不現，體長約六分左，右，翅展約一寸七分，卵呈鎗彈狀，高約三厘，作淡黃色，幼蟲青綠色，體面有微粒突起，多毛，長約寸許，蛹體長約六分許，其色不一，附於葉者作灰綠色，附於牆壁或樹皮者作黃褐色，體面光澤，密佈小黑點。

(生活習性) 此蟲專害十字花科植物，每年發生四五化，以蛹附菜園中植物上越冬，翌年四月間羽化成蟲，日間飛舞交配，夜間常棲息於花上，卵產於菜葉之反面，每蝶約產一百五

十餘粒，卵期約七日，孵化後即蠶食菜葉，五六月間爲害甚烈，旋以食料減少，天敵增多而斂跡，至十月間，因氣溫適宜，食料充足，爲害復烈，幼蟲有假死性，恆在樹幹竹籬及牆壁等處化蛹。

(防治法)

- (1) 清潔菜園
- (2) 捕殺成蟲 日間用捕蟲網捕殺其成蟲。
- (3) 撒佈除蟲菊火油乳劑 用此劑之三四十倍溶液爲宜。
- (4) 撒佈砒酸鉛

(三) 二十八星瓢蟲

學名 *Epilachna 28-maculata* Motsch.

地位 鞘翅目瓢蟲科

(形態) 成蟲體形似瓢，色黃褐，翅鞘上有黑點二十八個，體長約二分餘，卵橢圓形，淡黃色，長約三厘，闊一厘半，幼蟲蒼白色，體有枝形肉刺，體長約二分六厘，蛹橢圓形，淡黃色，長約二

(圖獎橋高繪重) 蟲瓢星八十二 圖十第 分, 尾端附有幼蟲脫下之皮。

1. 撒佈除蟲菊火油乳劑

在幼蟲時期, 撒佈除蟲菊火油乳劑之三十倍液, 對成蟲效力

1 成蟲

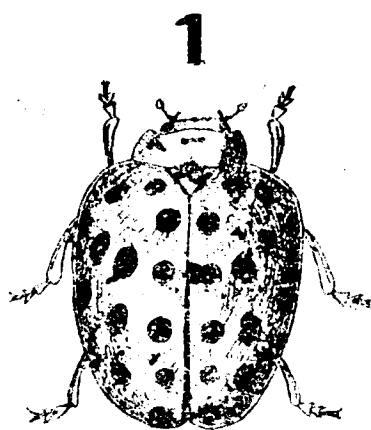
2 幼蟲

3 蛹

4 被害狀及卵

(防治法)

(生活習性) 此蟲為茄子馬鈴薯之大害蟲, 有時南瓜西瓜等亦被其害, 一年發生二代, 以成蟲越冬, 翌春出而產卵於葉之反面, 每十餘粒至五六十粒為一塊, 約經一星期而孵化, 食害葉肉, 殘留表皮, 致成網狀, 幼蟲經三四星期而化蛹, 蛹經五六日而化為成蟲, 繼續食害葉部。



較差。

(2) 此蟲之第一化，常在野生之酸漿上，（即燈籠草 *Physalis Alkekengi* L. 為茄科植物）繁殖，故在酸漿上亦應注意搜殺。

(3) 採摘卵塊，並捕殺成蟲。

(四) 黃條菜蚤

學名 *Phyllotreta vittata* Fab.

地位 鞘翅目葉蟲科

(形態) 成蟲為小形之甲蟲，長的一分許，全體黑色，惟左右翅鞘之中央，各有黃色彎曲縱紋一條，後腿節特別發達，故善於跳躍，卵橢圓形，色淡黃，幼蟲頭部黑褐，胴部淡黃，體長約一分五厘，蛹淡黃色，長約七八厘。

(生活習性) 此蟲主食十字花科植物，如蘿蔔蕪菁之類，一年發生四五代，成蟲在冬間越冬，翌春出現，夏秋兩季為害最烈，成蟲食葉成無數小孔，卵產於地下之細根上，孵化之幼蟲，即食害根部，逐漸成長，在土內化蛹，羽化後，即出土為害葉部。

(防治法)

(1) 撒佈除蟲菊草木灰 發芽期，以除蟲菊草木粉每隔數日撒佈一次，防其侵襲，或用烟草粉亦可。

(2) 撒佈火油乳劑 在生育期中，撒佈除蟲菊火油乳劑之三十倍溶液。

(3) 用膠粘殺 以木板塗膠，利用其跳躍性粘捕殺死之。

(4) 赤手捕殺 塗粘土水于手粘捕此蟲，擲入木炭中殺死之。

(5) 撒佈砒酸鉛

(五) 蕪菁蜂

學名 *Athalia japonica* Klug.

別名 菜葉蜂

地位 膜翅目葉蜂科

(形態) 成蟲爲小形之蜂，體長約三分，翅展約六分六厘，頭胸黑色，腹部橙黃色，翅淡黑色，半透明，卵爲不正圓形，淡綠色，長約三厘，幼蟲體長約五分，初爲淡灰色，成長時爲濃黑綠色。

各節多橫皺，有脚十一對，蛹長二分六七厘，呈灰色，繭長三分五厘左右，外表附有土粒。
 (生活習性) 此蟲食害蘿蔔、蕪菁及白菜等之十字花科植物，一年發生二回，幼蟲在地中作繭越冬，翌年四月間蛹化，五月間發現成蟲，雌者以產卵器插入於葉之組織內產卵，孵化後，即食害葉部，穿成許多孔穴，幼蟲有假死性，第二化成蟲，發現於八九月間。

(防治法)

- (1) 撒布砒酸鉛
- (2) 撒布除蟲菊火油乳劑 用此劑之二十五倍溶液為宜。
- (3) 捕殺幼蟲 赤手捕殺其幼蟲，或利用其假死性，在葉下承網或布袋拂落而殺死之。
- (4) 輪種 與非十字花科植物輪種。
- (5) 清潔田面
- (6) 厲行冬耕

第五節 果樹及森林害蟲

(一) 梨星毛蟲

學名 *Illiberis pruni* Dyar.

地位 鱗翅目斑蛾科

(形態) 成蟲爲黑色之蛾，體長約二分六七釐，展翅七分，翅淡褐色半透明，卵扁平橢圓形，淡黃色，幼蟲初爲紅褐色，體生粗毛，成長時，長約六分，頭部小，色褐，胴部肥大，淡黃色，其亞背綫與氣門上線間有黑色星形紋二個，左右排列，蛹爲淡黃色，後變暗黑，外被白繭，體長約二分六七釐。

(生活習性) 此蟲爲害梨及蘋果，一年發生一化，以半成長之幼蟲，在老樹皮下營繭越冬，翌年四月間，出而爲害嫩芽，五六月間，幼蟲老熟，即在葉上作繭化蛹，七月間羽化爲蛾，產卵於葉之反面，常七八十粒聚集爲一團，幼蟲孵化後，即食害葉肉，而殘留表皮，故可見許多之透明孔穴，普通脫皮一二次後，即潛伏越冬。

(防治法)

(1) 搜殺過冬幼蟲 冬季剝削老樹皮，搜殺其中之過冬幼蟲。

(2) 撒佈砒酸鉛 春季撒佈砒酸鉛於葉上，毒殺其幼蟲。

(一) 白條介殼蟲

學名 *Icerya purchasi* Mask.

地位 同翅目介殼蟲科

(形態) 雌蟲橢圓形，腹面扁平，背面隆起，狀如龜甲，全體橙黃色，外被臘狀之白粉，至產卵期，其尾端生出白色綿狀之卵囊，略呈橢圓形，其表面通常有隆起之縱線十五六條，體長約二分，左右，雄者體長約八釐，翅展二分餘，色橙赤，前翅闊大，色暗黑，後翅退化，尾端生有長毛，卵橢圓形，橙赤色，幼蟲為扁平橢圓形，暗紅色，尾端有長毛，蛹呈長橢圓形，淡紅色，外被白色之繭。

(生活習性) 此蟲主害柑橘類，一年發生二化或三化，第一化在五六月，第二化在七八月間，大部分以幼蟲越冬，雌蟲形成卵囊後，隨時即產卵於其中，初孵之幼蟲，行動甚活潑，至二齡時，即固着於枝幹，吸食養液，其成蟲雄者於交尾後即死亡，雌者則仍繼續為害，被害之樹，往往葉盡脫落而枯死。

(防治法)

(1) 擦殺 用猪毛刷或棕刷擦刷潰殺樹幹及枝條上附着之蟲體。

(2) 噴射松脂合劑

(3) 用青酸氣薰蒸。此法手續甚繁，須慎重進行。

(4) 繁殖放養澳洲瓢蟲 *Rodolia cardinalis* Muls. 以剋制之。

此種工作應由政府專設實驗室爲之。

(三) 松毛蟲

學名 *Dendrolimus spectabilis* Butl.

地位 鱗翅目枯葉蛾科

(形態) 成蟲雌者爲灰褐色，雄者爲茶褐色，前翅自前緣至後緣有波狀線五條，雌者之腹部較雄者爲大，體長雌者約一寸餘，雄者約九分，翅展雌者約二寸，雄者約一寸七分，卵橢圓形，初產時爲紅色，孵化前變紫黑色，幼蟲頭部茶褐色，胴部灰褐色，密生黑白相間之長毛，及鱗狀毛，體長約一寸八分，蛹長八分許，呈栗殼色，密生橙色短毛，繭橢圓形，灰白色。

(生活習性) 此蟲爲松類之重要害蟲，在北方一年發生一次，南方一年發生二次，在浙江蘭溪每年可生三次，幼蟲在樹皮及雜草間越冬，翌年二三月間，卽出而爲害松葉，四月間結繭化蛹，繭常附於松葉上，蛹期約二十日至三十日，五月間羽化爲成蟲，在夜間交配，產卵於松葉上，常十餘粒排列成一直線，卵期約十日，幼蟲孵化後，常吐絲下垂，隨風吹至隣樹，其取食不分日夜，四五齡之幼蟲，能於二十四小時內，食去三寸多長之松葉二三枚，此蟲當大發生時，往往連續二年，松林經二年之被害，雖生長十餘年之大松，亦常枯死，卽不枯死，在短時期內，亦難恢復原狀。

(防治法)

- (1) 採卵 卵期頗短，發見卵子時，可連葉摘下毀滅之。
- (2) 振落幼蟲 敲打震動樹枝，驚落其幼蟲而殺死之。
- (3) 束草誘集幼蟲 冬季幼蟲多自樹上下降越冬，此時可在松株近根部束草誘集而殺死之。
- (4) 點燈誘殺成蟲

- (5) 採繭殺蛹 繭面常有毒毛，採時應備手套。
- (6) 造混交林 與闊葉樹混合栽植，可避其害。
- (7) 噴射除蟲菊肥皂液 幼蟲爲害甚烈時，噴射除蟲菊肥皂液。

第六節 飛 蝗

學名 *Locusta migratoria* L.

地位 直翅目蝗蟲科

形態 成蟲體色黃褐或綠褐，前翅淡褐色有黑斑甚多，長過其腹部末端四分許，後翅淡黃色，闊大善飛，靜止時摺疊如扇狀，穩於前翅下，體長自一寸六分至二寸二分，雄者較雌者稍小，卵黃色呈圓柱狀，長約二分餘，常自七八十個至一百餘個排列成塊，外護膠狀物質，稚蟲名蝻，初孵化時爲灰白色，漸變黑褐，頭部並顯出紅色。

(生活習性) 一年發生二化，第一化發生於夏季，俗稱夏蝗，第二化發生於秋季，俗稱秋蝗，以卵在土內越冬，翌年四五月間，稚蟲孵化出土，食害各種禾本科植物，約經三四十日，脫

皮五次，而變爲成蟲，於是飛行交配，產卵於土面下一二寸之處，卵經二星期左右，復孵化爲稚蟲，繼續食害各種禾本科植物，時因氣溫甚高，故發育迅速，約經二十餘日，卽變爲成蟲，此際常成羣高飛遠翔，覓適當之地產卵以越冬，稚蟲與成蟲均有合羣性，夜間常羣息於植物上，日出後氣溫升高，卽開始活動，幼蟲性喜陽光，故午前常向東方遷徙，午後則向西方遷徙，成蟲飛行方向，與風力略有關係，當微風時其飛行方向不受影響，大風時則蝗羣常隨風而去。

此蟲在我國長江黃河兩流域均有發生，尤以蘇、皖、魯、豫、冀五省蒙害最烈，各省之海濱湖蘆灘蕩河堤及荒原，均爲其適宜之產卵地，惟蝗性喜乾燥，長江以南，氣候比較濕潤，而水田居多，故永久產生地恆鮮，長江以北，則氣候乾燥，旱地居多，故最適其發育繁殖，歷年蝗患之猖獗，常起於江北，而波及江南，卽此故也。

（防治法）

（1）犁耕 在夏蝗及秋蝗產卵之地，用犁鋤深耕，將土內卵塊翻出土面，使受烈日之曝曬，或嚴寒而死亡，同時一部份之卵，可供鳥類啄食，或受犁鋤之壓迫而潰傷。

- (2) 掘卵 產卵甚多之地，可用鋤鏟等器掘出其卵塊，集而焚燬之，或充家禽之飼料。
- (3) 掘溝陷蝻 當蝻羣遷移之時，可在前方掘深寬各三尺左右之長溝，（蝻之跳躍力，隨齡數而增大，故溝之大小，可視蝻齡變更，普通蝻當二三齡時，溝之深寬度二尺左右可矣，若至四五齡時則須三尺餘，）阻其前進，溝之長度，可視蝻羣大小而定，掘出之土，宜堆積在跳蝻進行之對方一側，溝內每隔相當距離，並宜掘一坑，蝻落入溝中後即漸漸陷入坑內，然後聚而殺之，或淹土深埋，使之腐敗以充肥料。
- (4) 圍打跳蝻 在平原之地，土質堅硬，不易掘溝之時，可擇蝻羣易於集中之處，豎一標幟，捕蝻之人，即持竹帚等器從四周向標幟進行，使蝻羣集中於一處，而撲殺之。
- (5) 放鴨啄蝻 在近水之處，發生跳蝻時，可放鴨羣啄食之，每一大鴨，每天約可食蝻二斤，故用以治蝻，其效甚著，惟鴨食蝻後，若不飲水，有漲死之虞，故此法僅能用於水田，或近水之地。
- (6) 撒油殺蝻 跳蝻渡河之時，或近水道之地發生蝻羣時，可驅蝻入水，然後撒佈火油於水面，使蝻體沾油而死亡。

(7) 撒佈毒餌 此法對於飛蝗及跳蝻均可應用，惟毒餌宜在清晨蝗蝻尚未取食之前撒佈，(或在晚間預先撒佈亦可)如此則蝗蝻取食之機會多，且毒餌亦不易乾燥。

(8) 捕殺飛蝗 晚間或清晨飛蝗停息於植物上時，可徒手捕殺之。

(9) 熏烟驅蝗 如大羣飛蝗有落下為害之趨勢時，可堆積亂草之類，舉火熏烟，使之遠避，此法對於保護貴重之作物，可以應用。

參考文籍

1. Wardle and Buckle: Principle of Insects Control. 1923
2. Tietz: The Solubility of arsenate of Lead in the Digestive System Fluids of Honey Bee. J. Econ. Ent. 1924
3. Metcalf and Flint: Destructive and Useful Insects. 1928
4. B. P. Uvarov: Locusts and Grasshoppers. 1928
5. Wardle: The Problem of Applied Entomology. 1932.
6. Metcalf and Flint: Fundamentals of Insects Life. 1932

7. 橫山桐郎 日本蠶業害蟲全書 1929
8. 高橋獎 作物害蟲論
9. 鄒鍾琳 三化螟之研究 江蘇省昆蟲局專門報告 第二號 民國十四年
10. 內田郁太野口德三 農用藥劑學 一九三〇
11. 吳福楨 金鋼鑽研究報告 江蘇省昆蟲局專門報告第三號 民國十五年
12. 鄒鍾琳 水稻之花飛蝨 江蘇省昆蟲局專門報告第四號 民國十五年
13. 吳福楨 地老虎研究報告 江蘇省昆蟲局專門報告第六號 民國十五年
14. 鄒鍾琳 二化螟 江蘇省昆蟲局專門報告第七號 民國十八年
15. 王歷農 害蟲殲除法 商務印書館出版 民國十八年
16. 吳福楨 卅年來世界治蟲之進步 中華農學會報七八、七九期 民國十九年
17. 江蘇省昆蟲局十八十九兩年年刊 江蘇省昆蟲局 民國二十年
18. 浙江省植物病蟲防治講習會會刊 浙江省昆蟲局特刊十二號 民國二十一年
19. 浙江省昆蟲局年刊第一號第二號 民國二十年二十一年

20 昆蟲與植病第一卷各期 民國二十二年

21 全國經濟委員會棉業統制委員會專刊第一種 民國二十三年

22 吳福楨 棉作五大害蟲 實業部中央農業實驗所農報第一卷第十五號 民國二十三年

23 吳福楨鄭同善 民國二十二年全國蝗患調查報告 實業部中央農業實驗所特刊第五號 民國二十三年

(註)本文度量衡均用市制,其中關於藥劑內幾種熏毒劑,爲便於應用起見,間有仍用英美制者,茲附度量衡對照表於下:

度量衡對照表

1市尺 = $\frac{1}{3}$ 公尺 (Metre) = 1.0417營造尺 = 1.0936英尺 (Feet)

1市升 = 1公升 (Litre) = 1000 cc. = 0.9657舊升 = 0.2642加侖 (American Gallon)

(1 Fluid ounce 液體溫司 = $\frac{1}{16}$ Fluid Pint 液體品脫 = $\frac{1}{182}$ Gallon 加侖)

1市斤 = $\frac{1}{2}$ (Kilcgramme) = 0.8378舊斤 = 1.1023磅 (Pound)

1市兩 = $\frac{1}{16}$ 市斤 = $\frac{1}{32}$ 公斤

1市畝 = 6000 平方市尺 = $6 \frac{2}{3}$ 公畝 (Are) = 1.0851舊畝 = 0.1644英畝 (Acre)

1市升水 = 1市斤舉 = 1.1023磅水

畜牧篇目錄

通 論

第一章 畜牧之起源

第二章 畜牧之利益

第三章 畜牧之分類

第一篇 家畜通論

第四章 家畜之飼餵

第一節 飼餵之原理

第二節 飼餵之消化

第三節 飼餵之分類

第四節 全料

第五章 育 種

第一節 育種之原理

第二節 育種之實施

第二篇 家畜各論

第六章 牛

第一節 乳用牛

(一) 乳用牛之重要

(二) 乳用牛之品種

1. Jersey牛
2. 荷蘭牛
3. 幹色牛
4. 愛縣牛
5. 其他品種

(三) 乳用牛之鑑別

(四) 乳用牛之管理

第二節 肉用牛

(一) 肉用牛之重要

(二) 肉用牛之品種

1. 效提紅牛
2. 哈佛牛
3. 安格司牛
4. 格洛衛牛
5. 其他品種

(三) 肉用牛之鑑別

(四) 肉用牛之管理

第七章 羊

第一節 綿羊

(一) 綿羊之重要

(二) 綿羊之種類

一、毛用綿羊 1. 美利奴羊

二、肉用綿羊 1. 掃司當 2. 西拉卜縣 3. 漢卜縣 4. 其他品種

(三) 綿羊之鑑別

(四) 綿羊之管理

第二節 山羊

(一) 山羊之重要

(二) 山羊之種類

1. 毛用山羊
2. 中國山羊
3. 乳用山羊

第八章 豬

第一節 養豬事業之優點

第二節 豬之品種

(一) 肉用豬品種

1. 盤克縣豬
2. 波克支豬
3. 杜洛克醬色豬
4. 切斯特白豬
5. 漢卜西豬
6. 小種約克縣豬
7. 其他品種

(二) 醃用豬之品種

1. 大種約克縣豬
2. 潭姆瓦斯豬

第三節 豬之鑑別

第四節 豬之管理

畜 牧 篇

黃介夫

通 論

人類將野生動物，生擒而畜養之，殆其已馴，乃爲家畜家禽，此種畜養家畜家禽之事業，謂之畜牧，而研究此事業種種問題之科學，謂之畜牧學。

家畜家禽與人類之關係，至爲重要，蓋人生所不能須臾缺乏之衣食，家畜家禽可以供給之，而家畜家禽除肉與乳可爲人類至上之食料皮與毛可爲人類至上之衣料外，其馴服之性巨大之力，且可爲人供各種之勞役，其利益有如此之大，故人類自古以迄今茲，與家畜家禽有相依爲命之密切，對於家畜家禽之畜牧事業，乃亦隨需要與文化之進展，精深研究，力求發揚。今世界各國，對於畜牧事業，大都精密試驗，研究改良，不遺餘力，其生產與消耗之大，僅舉美國一九二六年畜牧生產之估計，乳牛及產品有三、〇五三、〇〇〇、〇〇

○元，豬有一、六六二、〇〇〇、〇〇〇元，家禽及產品有一、一八一、〇〇〇、〇〇〇元，肉用牛有一、〇八一、〇〇〇、〇〇〇元，羊及羊毛有二六二、〇〇〇、〇〇〇元，馬有一〇一、〇〇〇、〇〇〇元，祇此數項，共計即已七、三四〇、〇〇〇、〇〇〇元可見其畜牧之發達；至消耗方面，美國每年每人之平均消耗量，豬肉每年每人九〇・二磅，牛肉六八・七磅，羊肉五・〇磅，即此可知其對於畜牧之重要矣。我國地大土肥，水草豐茂，原極適宜畜牧之區，數千年前伏羲舜帝之世，即已施教設官，惜乎殆世以降，不知重要，因循故章，不加研究，以致虛有悠久之過程，毫無進步之可述。現今畜牧事業內地之人，尚視如不屑，僅邊陲遠域，沿習依之以爲生，而考其成績，則畜種既雜，淆不良，又且獸疫流傳，往往死亡枕藉，以此種依賴自然，不由科學研究改良之畜牧，自無蕃息發揚之可能，遂致日常國人對於家畜家禽之需要，尚多賴外人之供給。據十八年海關之記載，僅羊毛一項，輸入達三千五百萬餘兩之多，其餘皮革、乳肉等等，尚不知凡幾，坐失天賦之富源，任人長足之侵入，言念及茲，浩嘆何勝！幸現今政府尚能鑒此隱憂，對於畜牧，已力求改進，設場試驗，訓練人才，介紹畜種，獎勵生產，均不遺餘力，急起直進，欲求挽此權利，造福民生，惟政府雖倡攜，尚奈人民努力，爰特

將畜牧常識，略爲介紹，以供有志畜牧者之研討，庶幾畜牧之常識普及，人才之訓練有端，畜牧之前途有望，尙希海內專家，有以教之。

第一章 畜牧之起原

畜牧之起原，遠不可考，據一般之推測，則咸以爲當在萬二千年前之石器時代，當此之時，人類之生存，茹毛飲血，純賴狩獵野生動物之所獲，夫狩獵動物，不能不因天時地域之關係，所獲有多少，有無之分，在其獲少或不獲之時，勢必發生不足維持生存需要之困難，爲解決此項困難計，自必在獲多之際，擇其生擒可加畜養者而畜儲之，以爲不時之需，此種畜儲以爲不時之需，當爲由狩獵達於畜養之自然進程，或卽畜牧之一最大起因也。其餘生擒動物之幼兒，可畜之以供娛樂，畜生擒之動物，可利用以誘獵其他，可利用以服各種之勞役，種種原因，又皆可使由狩獵進而爲畜牧者。總之，當此之時，人類尙在野蠻時代，無文字等之紀錄，故無從考證耳，殆後智識漸開，創興文字，畜牧之紀錄，隨亦可尋。埃及在紀元前千五百餘

年之間，爺基梭王已有牧者王之稱號，巴比倫法律書中，在紀元前二千二百五十年之頃，已載有關於畜牧之規定，我國數千年前，當伏羲之世，已有養牲教民畜牧之載，舜時並設畜牧之官，周時已開稅畜之制，足見畜牧之由來已久，其歷史且與人類同其悠長也。

第二章 畜牧之利益

家畜家禽，既爲人生至上之食料與衣料，而其力又可爲人服各種之勞役，則人類對於家畜家禽之需要，自不可須臾離，畜牧之利益，亦可概見其厚且溥矣；惟畜牧利益之溥厚，因家畜家禽與人類關係之久遠而密切，遂亦難於卒言，茲略舉顯著而特殊者，述之於後：

一、易於獲利 事業之獲利，在於其產品之易於銷售與得良價，畜牧之產品，既如人類日常生活之所必需，則其銷售自易，而價值每易提高。

二、利用作物 農家作物之價值，每不如動物產品之高，尤其過多之剩餘，若不能以之飼養牲畜，則廢棄殊爲可惜，若以之飼餵牲畜，則可由廢棄而成爲有利，由賤價而成爲高

價，故農作者，必并重畜牧，而畜牧者，實為將賤價植物變成高價之事業，其利益可知矣。

三、增進地力 土地有厚薄之分，所含肥料有多少之異，同一土地，如年年種植而不加肥，則無論如何輪值，人人皆知其必日瘦一日而至於枯竭無用也。在土地之加肥，現今人工肥料已有發明，但雖能施用，總不如利用牲畜之天然肥料既便利而又經濟也。在美國曾有試驗，在同一區域，選二農家，一為完全作場，一為畜牧場，五年之中，每英畝畜牧場之產額，較完全作場多產一四 bushel 玉蜀黍 (56lbs) 七 bushel 燕麥 (32lbs) 1 ton 牧草；又美國曾試驗如家畜完全舍飼而將其糞便妥為保存，則價值馬每頭為二十七元，牛二十元，豬四元，綿羊二元，以此為標準，則美國每年家畜所產肥料之價值，估計達二、二二三、〇〇〇、〇〇〇元，此種價值之估計，僅就家畜糞便所含之磷酸鉀及氮之價值，其糞便對於土質之利益及水利之利益尙未計及，由此二種試驗之結果，足知畜牧對於土地肥料之關係與價值極為重要矣。

四、工作均勻 畜牧事業，無極閑極忙之弊，一年工作，皆甚平均，而工作之時間，所需不多，農家以為副業，尤為便易。

五、利用廢地 畜牧事業，可在農田無用之地，無需苛事選擇。

六、趣味濃厚 家畜家禽，皆與人類同為動物，亦具有智靈，飼養日久，不知不覺間，與飼養者發生情感，馴服親順，足提起飼養者無窮之興趣。

以上僅舉畜牧利益之顯著者，略為言之，其利益實不僅此也。

第三章 畜牧之分類

畜牧者，生擒野生動物馴養以成為家畜家禽之事業也，然動物之種類甚多，據 *Lorenz* 氏所編 *Synopsis der Thierkunde* 書中所載，已達卅餘萬種之多，此中確能畜養以期於馴服者，究有若干，頗難確定，况縱經試驗有馴養之可能，或僅限於某種動物之一部份，或出於偶然之特殊情形，皆不足以福利吾人，視為畜牧之標準，故今人之論畜牧，其範圍必也動物能與人類以經濟之利益，能致生產或服勞役而加以飼養，可以蕃殖種類，任意服從飼主者，方列入畜牧之中，依此定義而論畜牧，各國之學者，所列又各不同，一般認為較適之規

定，則認塞忒加斯氏 (Settegast) 所列爲宜，塞氏所列者凡五十二種，但今之所述者，爲農業一部份農場畜牧、農場畜牧則所列有限，而今之認爲必需研究者，又僅牛羊豬鷄等，此數種之動物，在昔原總稱爲家畜，今則因養鷄事業之猛進，如是別立家禽一門，故牛羊豬屬家畜，而鷄則屬於家禽，今將家畜家禽分別述之於下：

第一篇 家畜通論

家畜爲畜牧中之主要，其重要與利益，於畜牧通論中，已可概見，現今世界各國，家畜事業之發達者，首推美國，論其出產與出口入口，則牛數以印度爲最多，美國次之，乳牛及產品，則美居第一，綿羊出產，則澳洲第一，俄第二，阿根廷第三，美第四，肉類出口以美國爲最多，其主要者爲豬肉，阿根廷第二，其主要者爲牛肉，澳洲第三，新錫蘭第四，其主要者爲羊肉，肉類之入口則以英國爲最多，德國次之，我國家畜之數量與出入口之情形，素無精確之統計可憑，惟以其地域之廣大，人口之衆多，農業之普遍，歷史之悠長，農耕之家，每多副畜，邊遠之域，

依以爲生，則估計其數量，自應鉅大，據較精密之估計，豬之出口，僅亞於美國，全國家畜之價值約值三、二二一、〇〇〇、〇〇〇元，則其重要可知，若不急事提倡，力求改進，其可惜爲何如乎，此世界各國關於家畜事業之情形。至於家畜學術之研究，昔家禽未劃立專科，家畜之論述，幾佔畜牧之全部，殆後科學日益發達，處處講求專門，家禽既劃專門，家畜本身亦劃科專習，以求精密，而事改良，其重要者，有家畜育種學，專研究各項家畜之遺傳與育種，選種，家畜飼餵學，專研究家畜之飼餵，如飼料之種類，配合之方法，飼餵之方法等，此爲注重試驗之研究，又有乳牛學，專研究乳用牛，而又分牛乳出產學，專研究乳牛之飼養，專門出產新鮮牛乳，牛乳製造學，專研究各項牛乳產品之製造，如巴達油（Butter）腐乳（Cheese）冰結淋（Ice Cream）煉乳（Condensed Milk）牛乳粉（Milk Powder）等之製造，此爲注重實用之研究，但今之所述者，爲普通之家畜常識，關於家畜之飼餵育種與夫牛羊豬之各別研究，皆概略述之，以供有志畜牧者之研討，非專門之研究，尙希讀者諒之，再關於家畜之試驗，我國向乏研求，今之舉引，亦祇能略搜外國之試驗結果，以爲介紹，并望讀者有以諒之。

第四章 家畜之飼餵

吾人已知家畜之重要與利益，而欲從事乎畜牧，則當前之問題，首爲飼餵，蓋不論欲從家畜謀肉用乳用或服役等何種之利益，總須先得家畜之健強而後可進而言利，非飼餵家畜且不能維持其生存，又安得其健強而况乎進而有利者？故飼餵者，實爲畜養家畜首要之問題，吾人初視飼餵，以爲非重大之問題，以爲飼之使飽而已，現今國人農家之事畜牧者，類尙如斯，其實設使叩以何者爲飽何者爲不足，茫然莫知其標準矣，莫知其標準，則家畜之飽不飽既不能確知，則對於家畜之健強，更毫無把握，何況虛廢飼料，經濟之損失，尤難計算乎，今科學昌明，對於飼餵之道，務求詳晰，關於需要飼餵之原理，飼餵後家畜之消化如何，營養如何，如何飼餵，而可得家畜如何之結果，以及飼料之如何選擇，全料之如何配合，皆精深研究，試驗綦詳，務求飼餵之適宜，經濟之不廢，茲將其常識，分別述之於下：

第一節 飼餵之原理

吾人徒知飼餵者，以植物飼餵家畜也，然家畜因何需要此植物，若不瞭解此中之原理，則無從知飼餵之道矣，欲明家畜需要植物飼餵之原理，簡言之則家畜體軀之構造及其新陳代謝，若無植物以補充，則體軀機能停止而生命乃不得維持耳，由此則欲明飼餵之原理，對於家畜體軀之構造與其新陳代謝以及與植物之關係，必皆有相當之研討不可，茲分述之於下：

一、家畜體軀之構造 家畜爲動物之一，凡動物之體軀，經化學之分析，皆由於各種物質所構成，其構成之程序，由各種物質構成各種細胞，由各種細胞構成各種組織，由各種組織之組合乃成爲體軀，此各種之組織，每種皆有其特殊之機能，或司營養、或司運動、或司排泄、或司視聽以及各種各種，統合其機能，乃爲整個體軀之活動，至於此各種組織之名稱，或名爲骨，或名爲筋，或名爲皮膚，或名爲肉，或名爲口爲足爲肝爲胃以及各種各種之名目，統合其組織，乃成爲體軀之形骸，組織基於細胞而細胞基於物質，故家畜之體軀，實各種物質所構成者也。

二、體軀機能之新陳代謝 家畜體軀之機能，亦猶機器之運行，機器之運行，必待煤

或汽之供給，由煤或汽使機器運行，因運行而消耗煤或汽，因煤或汽之有消耗，若欲機器之繼續運行，則必繼行補充其煤或汽，方可家畜體軀之機能，由於各種物質構成細胞構成組織後所產生，物質除構成組織之外，又實此組織機能之產生者，因此物質而遂有機能，因此機能而遂消耗物質，若欲機能之繼續，則亦猶機器之需要補充煤或汽者然，必有各種物質之補充，方能得機能之繼續，此種由物質產生機能，由機能消耗物質，補充物質而繼續其機能，乃謂之新陳代謝，如此新陳代謝，而家畜乃得連續生存矣，若不補充此產生機能之物質，則家畜體軀所有之物質消耗後，其機能亦且停止矣，故家畜不加飼餵，漸次即病而死，即是故也。

三、家畜與植物之關係 家畜體軀及機能之來由，由上知其皆由物質所構成而給予矣，但此物質果爲何物乎，經化學之分析研討，此種物質之主要者，在無機物中爲空氣及水與鹽類（磷鐵鈣鈉鉀鎂等之化合物），在有機物中爲蛋白質、脂肪質、澱粉質、維他命等，此各物質之統稱，吾人名之曰營養料或養料，家畜所需之養料，除空氣與水及鹽類外，其有機之各種物質，皆須直接或間接仰給於植物，因生物界中，惟植物能吸收無機物由日光

與其葉上之葉綠素起同化作用而變為有機物之蛋白質、脂肪質、澱粉質、維他命等，動物尚無此能力，而又有此需要，故不能不為植物是賴，家畜需植物以飼養之者，非此無以補充家畜構成及機能之物質也，亦即家畜與植物不能須臾離之關係也。

由上，吾人知家畜所以需要植物之飼餵，其原理乃非有植物所製成之有機物以補充其體軀之構造及機能不可，此種補充，吾人謂之營養，而補充之物質，謂之營養料或養料，若更將各主要之營養料加以檢討，則各個皆有其重大之功用，茲並分別略為述之於下：

一、無機物質營養料

1. 空氣 空氣為氧、氮、炭酸及臭氣等，而加以水蒸氣之微細分子，其最主要者為氧，據某學者之計算，且謂動物身體半為養氣所成，姑無論其確否，氧實為動物生活不可須臾缺乏者，則無疑矣，動物吸收氧氣，輸入血液，以供給體軀各部之組織，而起氧化作用，使各組織發生生活之現象，然後發生體溫分泌消化與運動等等之機能，故氧為體軀生活之燃料，若體軀而無氧，則窒息而生活停頓，終至於死亡矣。

2. 水 水為輕、養之化合物，動物體軀，水佔三分之二之重量，足見其需要之大，其最要之

功用；一、溶解食物，食物多須水先加以溶解，方能消化而為用；二、使體驅內之廢物得以排洩，體驅用後之廢物，由水之作用，為尿為汗為氣而遂得以排除。

3. 鹽類 鹽類，又名礦物質，其所含之成分甚多，主要者為磷鈣鐵鈉鉀等，體驅各部份，皆含有鹽類，而以骨與血為多，其功用在化學上之關係，鹽類溶解於水中，其分子一部份分散為更小之離子，各離子帶陰電或陽電而互相分離，呈電離之現象，而引起化學作用，刺激生活細胞起種種之作用，若缺乏鹽類，則細胞不起作用而生命亦不能維持矣，鹽又能解和酸性，體驅當新陳代謝之後，常產生有害之酸性之毒，鹽能和解之，以免其害，又能使蛋白質保持溶解狀態，蛋白質為膠質，易起凝固，鹽可以制止其凝固，使其溶解而為體驅之用，此其關於化學上功用之著者，關於理學者，則鹽類有牽引水分之能力，今浸肉於鹽水中，則肉之體積漸見縮小者，因肉中之水分，被外界鹽水所牽引耳，故欲保持體驅內之水分，必有相當之鹽類，此皆鹽類對於體驅之功用，其重要可知矣。

二、有機物質營養料

1. 蛋白質 蛋白質為碳氧氮氫硫等元素所組成，其每分子間，含有多數之原子，每分子

所含原子之數量各有不同，排列亦各不同，其性質遂亦各異。蛋白質由此不同分子所組成，故蛋白質名稱雖一，而各個蛋白質之實體並不一，機能亦不一。動物體軀之構成，蛋白質為各物質中最重要而最多者，體軀組織之機能有各種各種之不同，亦即蛋白質有各種各種不同之故也，故動物非蛋白質不能維持其生存。

2. 脂肪質 脂肪質為碳、氫、氧三元素所組成，即體軀之油脂，能供給熱力及氣力，為體軀上新陳代謝之重要者，動物之脂肪，常儲存於皮下及諸臟器之間，如遇體軀營養料不足之時，乃由其消耗而維持之，故動物數日不食，僅瘦而不死者，賴脂肪質之維持耳。

3. 澱粉質 為碳與水化合而成，故又名碳水化合物，亦為碳、氫、氧三元素所構成，其功用為供給體軀生活燃燒之熱力與氣力，隨時輸入體軀而隨時消耗，故體軀亦必隨時補充之，其種類亦甚多，概而分之有單糖類、重糖類、多糖類三種，單糖類最重要者為葡萄糖，消化吸收之作用最速，重糖類最重要者為蔗糖，消化吸收之作用亦速，多糖類之重要者為澱粉，其消化吸收之作用則較遲緩。

4. 維他命 維他命究為何種元素及其本態如何，尙不可知，即其種類有若干，亦待研究

而闡發，其發見之原因，在西歷一八八一年英人 Hopkins 者，發現以各營養素混合飼餵動物，仍不能維持其生命，然後荷蘭醫家 Eijkman 美人 Maccollum 等漸次研究，始知體軀構成之重要者，尚有種種之維他命，其後逐漸研究，至今發明而被認為成立者，約有五種，茲略述之：

一、維他命 A 此素溶解於油脂而不溶解於水，缺乏之則幼小時不能發育，發生佝僂病，成年則發生眼病，此素畏酸化及氧化，遇之則受破壞。

二、維他命 B 此素溶解於水，不畏酸及氧化而畏鹼性，缺乏之則成長停止，發生腳氣、有害心臟。

三、維他命 C 此素溶解於水，不能耐熱，過攝氏五十度即破壞，可貯存於酸性內則不易破壞，缺乏之則發生壞血病。

四、維他命 D 此素與日光極有關係，於一定時間內受紫外線之照射，即產生此素，缺乏之則發生佝僂病，艱於行動。

五、維他命 E 此素缺乏之則生殖停頓，牝者生殖細胞顯見破壞，牡者卵巢亦受障

滯，即已有胎兒，一缺此素，亦即停止發育而死。

此各種之營養料，各皆有其重大之功用，缺一者不可，但進而有須知者。則此中之無機物，空氣與水，需要雖極重要，而供給并不感困難，鹽類最多用為骨格與血液之構成，供機能之需要者量少，故除幼畜妊畜及多量泌乳之家畜，往往需多量之補充外，普通皆在各種飼料中，易於足用，有機物中之維他命雖極重要，而需要之量不多，惟蛋白質與脂肪質澱粉質，既極重要而需要亦較大，此三者之中，獨蛋白質之成分，含有氫素，故又稱含氮素營養料，其功用主要為體軀組織生成之原料，普通飼料中，富此成分者極少，故飼料之價值，每視其含蛋白質多少而定，脂肪質與澱粉質，皆不含氮素，故又名無氮素營養料，其功用主要為發生熱力及氣力，此三者既為營養中極重要而需要較大之營養料，故飼餵家畜時，其飼料亦視其含此營養料之多少而定重輕，此不可不知者也。

第一節 飼餵之消化

由上節所述，吾人可知採取植物以飼餵家畜之原理，以家畜所需要補充體軀所消耗

之有機營養料，惟植物可以造成而含有也，然而此植物所含之營養料，家畜得之，並不能直接吸收而供給各組織之應用，必先將此種營養料施行分解，然後可以吸收，此種分解之作用，謂之消化，故消化者實飼餵中最重要之作用，吾人飼餵家畜，若不明消化之道，則雖充分供給家畜以營養料，不徒浪費飼料，而家畜不能消化以吸收之，其體軀之消耗，仍不能得所補充，生活之機能，仍不能得所維持，終至而病且死矣，是雖盡天下之營養料，而於家畜焉何有，故欲明飼餵，關於營養料消化之作用，必先明瞭，吾人研究消化之作用，其重要者有三：一為營養料消化分解之程序，二為家畜消化飼料之程序，三為消化率之計算，茲分別略述於下：

1. 養料之消化分解程序 植物所含之有機營養料，蛋白質、脂肪質與澱粉質，皆須經消化分解，使變為簡單，始能吸入血管或淋巴管，然後輸送體軀各組織，以補充之，使發生各種之機能，其各質之分解程序如下：

一、蛋白質 蛋白質須經胃液之消化，使變為簡單之氨基酸，然後可被吸收為用，吸收利用而剩餘者，則變為脂肪，其氮氣由小便排出。

二、脂肪質 脂肪質須經腸液之消化，變成肥皂，然後可被吸收而為用，吸收利用而剩餘者，儲存皮下及腑臟間。

三、澱粉質 澱粉質須經唾液與腸液之消化，由多糖類重糖類變為單糖類，然後可被吸收為用，吸收利用而剩餘者，則變為脂肪而儲存。

總此三者，蛋白質分解吸收而為維持生長之用，澱粉質脂肪質為供給體力氣力之用，其被消化之程序詳下。

2. 家畜消化分解營養料之程序 家畜對於營養料之消化分解，有各種消化器官及各種消化液消化素，各種家畜之消化器官，雖不無差異，而原則上皆分為口腔、食道、胃、小腸、大腸五大部，消化液除體軀之消化腺有所分泌外，各部皆有其分泌液，在口腔者，起鹼性感應，在胃者起酸性感應，在腸者復起鹼性感應，各種消化液中含各種消化素，而每種僅能消化一種營養料，家畜由各種不同構造不同機能之五大消化器官及各種分泌不同之消化液，素乃完成其消化作用，經其消化分解而吸收後，所餘之物，即排洩於體外，茲順序分述於下：

一、口腔 口腔為消化之起始器官，外以兩唇之裂口通於外界，中有齒舌腮膠等等，

內連咽喉而通於食管，其機械作用，則因齒之咀嚼，可將食物破碎使便於消化，其消化作用，則口腔分泌唾液以消化食物，唾液為弱鹼性，中含口液素，又名唾液酵素，其功能在消化澱粉質，使由多糖類之澱粉質，分解為重糖類或單糖類之簡單澱粉質，蓋澱粉不溶解於水，必由複雜變為簡單而後水能溶解之也，澱粉質若乏此唾液之消化，則一入於胃，且發酵而起重大之刺激，阻滯胃腸之消化，為害甚大，故家畜稚弱時唾液之分泌較少，則澱粉質之量，食料中不宜多含也。

二、食道 食道為一長形之管，為輸送食物入胃之道路，分泌黏液，使食物潤澤而便於下行，中有賁門，免食物入胃後之反出。

三、胃 胃乃一廣闊之器官，其機械作用，乃摩擦與蠕動，食物入胃與胃壁接觸，乃摩擦而變為食糜，蠕動則為與幽門之開合相應，以輸送食物入於小腸。其消化作用，則主要為蛋白質之消化分解，胃能分泌胃液，胃液中含有三種消化素，曰胃質、凝乳酵素、鹽酸，胃質為一種酵素，能使蛋白質組成分吸收水分，並轉變為易溶解不凝結易穿透細胞膜而利吸收，凝乳酵素能使乳質凝結成團以利消化與吸收，因牛乳必凝結成乳酪而後可消化吸收也。

鹽酸具強烈之消毒性，唾液之鹼性發酵，至胃乃為鹽酸之酸性所制止，以免為害，鹽酸又能刺激膠性易凝結之蛋白質，使不至凝結而成分柔軟溶解，由此三種之消化素，乃完成胃之消化作用，各家畜之胃，及芻類之牛羊等，皆有四胃，其餘普通一胃，其四胃者雖多三胃，而皆為假胃，除能將食物儲存而軟化外，並無消化之作用，故不論一胃四胃，其於消化也則同。

四、小腸 小腸為彎曲之長管，分十二指腸空腸迴腸三部，其內部與胃直接相聯，腸壁之襯膜上，滿布斜生之纖毛，上有細胞覆被之，其根深入而與血管相通，小腸之機械作用，亦如胃有蠕動，將食物漸次向下方推動，以入於大腸，小腸又有吸收作用，其腸壁襯膜上之纖毛細胞，有收縮作用，食物之營養料，除澱粉質由唾液即已分解成單糖及少數已分解之營養料略能吸收外，大部份均由此纖毛細胞吸收之，而輸入血管與淋巴，再由血液而送布體軀之各組織，其消化作用，則有由胰腺分泌之胰液，由肝臟分泌之膽汁，自十二指腸間注入，與腸管分泌之腸液，共為消化之作用，腸液呈鹼性反應，能分解糖類及脂肪，消化蛋白質，且有黏液，使食糜潤滑而向下推行，胰液中含胰液酵素及胰液素，胰液酵素中有糖化酵素，能化重糖多糖類之糖為單糖，以完成唾液未了之功能，胰液素中有胰脂肪酵素，能分解脂

肪變爲甘油，又有胰蛋白酵素，能分解蛋白質以備吸收，而完成胃液未了之功能，且胃液之分解蛋白質，僅能在酸性液中起消化作用，胰蛋白酵素則無論酸性液或鹼性液中，皆能起消化作用，膽汁之作用，散入腸中，能使由胃中酸性之食物，一入於腸，經膽汁而復呈鹼性反應，能刺激腸肌，增進其吸收營養料之能力，及防止便秘腸以及腸內腐敗性分解與病毒之蕃殖，但膽汁中無何項酵素，不能單獨專具消化之功能，惟能協助液腺以作消化耳，其協助消化之功能，以脂肪之消化爲最多，蓋腺液之胰液、酵素，分解脂肪爲甘油後，必再經膽汁將其變爲脂肪酸，而後可備吸收也，總上小腸以此腸液、腺液、膽汁三者，乃完成其消化之作用。

五、大腸 大腸較小腸爲粗短，分盲腸、結腸、直腸三部，食物之消化，端賴口腔與胃及小腸之功能，至於大腸，則無甚消化之能力，吸收之作用，亦以小腸爲主，大腸極微，惟大腸之吸收水分，則其力特大，食物在大腸之初部，尙爲糜粥之狀，必經大腸將其水分吸收，然後漸下而漸變硬固，乃爲糞便，至大腸之下部，蓄積至相當積量，則直腸黏膜受刺激，發生強度之蠕動，與肛門之括約肌調節而成排除作用，乃將糞便由肛門而排除於體外，此實大腸之最大功能也。

總上五大器官，順序將食物之營養料消化分解而吸收之，以爲體軀之用，但食物中所含營養料，此五大器官，非能全部皆消化分解而全部吸收，尙有剩餘未能消化分解而吸收者，由糞便中排出，則吾人勢必須先明晰飼料所含營養料之成分，及家畜能消化吸收之成分，然後方可以解決飼餵之問題也。此兩種成分之求得，必經飼料分析與消化試驗，茲分別各述如下：

一、飼料分析 飼料分析者，取某種飼料，將其中所含之物質，使之各別分離，以求知整個飼料中所含某營養料爲某種成分之化學分析也。

二、消化試驗 由化學之分析，得知某飼料所含某營養料之成分，如是乃將此種飼料，飼餵某一家畜，歷時一週，再飼餵有一定之量，將其每日排除之糞便妥爲保存，然後將糞便精密分析，求出其中營養料之成分，如是將原飼各營養料之成分，減去糞便中所含各營養料之成分，乃得家畜能消化吸收各營養料之成分矣。此種試驗乃謂之消化試驗，其理論至爲簡單，惟施行頗多困難，尤須謹慎精密，一端疏忽，則整個之試驗無用矣。

經此飼料分析後，吾人乃知某飼料中所含某營養料之成分，再由消化試驗後，又知此

成分給予家畜其消化吸收之成分矣，如是此兩成分之百分比率，乃謂之消化率，例如玉蜀黍中所含蛋白質之成分，經分析假定知爲一〇〇，給予家畜經試驗知其消化吸收之成分爲七四，則其百分比率百分之七十四（%74）乃爲玉蜀黍蛋白質之消化率矣，消化率者，取以便利計算其他之比率也，例如吾人知玉蜀黍蛋白質之消化率爲 $\cdot 74$ ，今有玉蜀黍一〇〇磅，知其中所含蛋白質爲 100 磅，此時吾人乃不必再經消化試驗之煩難，可將此 100 磅之玉蜀黍蛋白質，乘玉蜀黍蛋白質之消化率 $\cdot 74$ ，即可知 $100 \times \cdot 74 = 74$ 磅玉蜀黍蛋白質，可消化吸收者爲 74 磅，且又知 100 磅玉蜀黍中，其可消化吸收之蛋白質爲 70 磅也（ $100 \times \cdot 70 = 70$ 磅）其餘由此類推。

四、消化對於環境之影響 由上所述，吾人知家畜對於飼料之消化吸收情形，但一種飼料之消化，并非固定不移者，匪特同一飼料以飼餵不同之牲畜，其消化情形不同，即同一飼料飼餵同一之牲畜，亦因其他環境之不同，而消化情形遂亦各異，茲舉其有顯著之影響者，略述於下。

一、飼料本身之影響 同一飼料，若生長在不同環境之下，則其所含營養料之化學

成分亦隨環境而不同，其營養料之化學成分不同，而可消化吸收之成分遂亦異，故飼餵家畜雖係同一之飼料，而分析之則大非一致也。此乃飼料本身受環境之影響而成之不同。至影響飼料以成功其不同者，最重要者為土質氣候水分與收穫各種土質有粘土礫土種種之分，氣候有寒暖溫濕種種之別，水分有多少之差，收穫有遲早之異，皆可使植物生長之結果不同。例如小麥生長寒冷之地，則所含蛋白質之成分為高，若生長溫暖之區，其所含蛋白質之成分則低，此氣候之關係也。而各種植物，成熟愈深者蛋白質成分愈低，纖維質愈多，纖維質極為消化之阻滯，故收穫在成熟不深之候，則用為飼料較宜。若收穫在成熟已深，則蛋白質成分既低又困難於消化矣。此收穫之關係也。至於水分之多少，足以直接影響植物化學之成分，土質之適否，足以影響植物生長之情形，此人所共知者矣。總之，飼料因其環境而異，其所含營養料之成分，殊未能因其種類一致而定。所含成分與消化吸收為一致也。

二飼餵情形之影響 飼餵家畜，若飼餵之情形不同，其消化吸收之情形亦異。今舉三較顯明之例於下：

1. 飼餵數量之多少 今視家畜消化力為一定，則給予飼料少時，其消化力與飼料需要

消化力之平均數則大，換言之，則飼料中之營養料可被消化吸收之成分較多，反之若給予飼料多時，則消化力與需要消化力之平均數小，而飼料中營養料可被消化吸收之成分較少矣，故飼料之數量多者，其被消化之成分較少，飼料之數量少者，則其被消化之成分大，此飼餵數量多少與消化結果不同之影響也，但應進而注意者，此處僅解釋環境對於消化之影響，非定飼餵數量多少之標準，蓋多飼其被消化之成分固低，而有時其餘之良好結果則多，必多方審顧也。

2. 飼料之破碎與煮熟 家畜之消化器官，其口腔齒牙有咀嚼使飼料破碎以便利消化之功能，胃有胃壁摩擦變食物為食糜以利消化之功能，故若假人工之方法，先將飼料其含水量纖維量較多之粗料，切為短斷，而細料浸漬之，大可免口齒胃壁能力之消耗，其裨益消化甚大，而飼餵豬豕時，番薯及豆類可煮熟而後飼之，亦能引起滋味，助其消化，（但飼料中蛋白質，經煮熟每至反不易消化，故煮熟之料除飼豬外鮮用之者）。

3. 飼料之滋味 滋味能刺激消化素之分泌，為助消化，故飼料之有滋味者，常較無滋味者之消化成分為多，美國盛用塔藏飼料，其目的即此，惟家畜對於飼料之滋味，其嗜好各有

不同，其採取須詳加試驗耳。

三、家畜環境之影響 家畜於飼料之消化，其原則在同一種類之家畜飼以同一種類之飼料，其消化力應相同，但即同一種類之家畜，若環境不同，則消化力仍不相同矣。環境云何，譬如家畜之年齡不同，則其體軀之構造及機能亦異，衰年之畜，較壯年之畜，即齒牙一項，衰者已不及壯者咀嚼之能力矣，其餘消化液素之分泌，熱力氣力之產生，皆其環境因年齡而可變遷者，又皆與消化有關者，再體重較大之家畜，與體格較小之家畜，其消化力亦有不同，此皆家畜環境對於消化結果不同之影響之例證也。

總此三則，吾人可知各種環境，皆足以影響於消化，故飼餵家畜對於飼料與家畜之境及其飼餵之方法，必須在在顧及，慎重從事然後可也。

第二節 飼餵之分類

由上各節所述，吾人知飼餵家畜，其飼料應含營養料之種類，及家畜對此營養料消化

吸收之情形，如是乃可選擇飼料中含營養料充分者，以飼餵家畜矣，但進一步而言，吾人從事畜牧而飼餵，其目的在畜養家畜而求利益，其利益有生產肉用役用等種，則飼餵亦應分類以各達其所希利益之目的，吾人知家畜體軀及機能，皆賴營養料之供給，則營養料之供給不同，對於家畜之體軀機能亦自有不同之結果，換言之，吾人可由飼餵之不同，而使家畜有不同之生長，以應合吾人希求矣，此種不同之希求而用不同之飼餵，乃謂飼餵之分類，飼餵之分類有維持及生長二種，生長之中，又有肉用役用生產三種，茲分述於下：

1. 維持飼餵 飼餵家畜之目的，在使家畜將飼料變為肉乳等產品或工作以供給人類，日常之需要此肉乳之產生及工作，原為家畜之本能，健康之家畜，均普通具有，不過利用飼餵，可以使其中某種之能力充分發達以求應吾人不同之希求耳，故不論欲其中之某種能力特別發展，總不能不先使之有普通具有之健康，蓋不具有普通具有之健康，則家畜體軀能力尚不完全，生存尙且有虞，又安能進而言利，此種雖不能使家畜特別工作特別生產或體重增加而僅欲維持其普通應有之健康飼餵，乃謂之維持飼餵。

2. 生長飼餵 在維持飼餵之外，家畜健全之外，而更用特殊飼餵以求其特殊生長，不論

其何種機能之特別發達，總而言之，皆謂之生長飼餵，故生長飼餵，因其機能何種特別發達，又分各種飼餵，今分別略述於下：

一、育肥飼餵 育肥飼餵者，利用家畜對於營養料中之蛋白質，澱粉質，吸收利用有餘則變為脂肪，同時脂肪吸收利用有餘則儲存在皮下或肝臟間之原則，乃用在維持之外，增加脂肪質之飼餵，使家畜多儲存而遂肥矣，此所增加之脂肪，重在提高精肉之品質，同一牲畜之肉，有細嫩可口有粗糙乏味者，皆因脂肪儲量之關係，多者細嫩可口，少者質低，年幼之家畜，其儲存脂肪之能力較老者為高，故育肥飼餵，多用年幼之家畜。

二、生產飼餵 生產飼餵者，利用營養料中蛋白質供給家畜組織構造機能生長之原則，乃用在維持之外，增加蛋白質之飼餵，使其乳毛等產品增加之飼餵也。

三、役用飼餵 役用飼餵者，乃利用營養料中澱粉質脂肪質供給家畜發生熱力氣力之原則，乃用在維持之外，增加澱粉質脂肪質之飼餵，使家畜可以增加工作能力之飼餵也。

第四節 全 料

由上所述，吾人知家畜與飼餵之養料，其關係至為重要，飼餵家畜，乃知充分供給以各種營養料，但家畜之環境不同，其消化飼料之力量各異，而飼餵之種類不一，需要營養料之數量又殊，果在何種情形，應給以何種何量之營養料，方為充分而適合，此實飼餵中一大問題，而全料配合乃為重要矣，關於全料配合，歐西之畜牧專家，不斷研求，實地試驗，為表明欲達到某種飼餵目的時，全料應含各種養料之數量，設算訂立飼餵標準根據之原則，而擬訂各種之飼餵標準，今將其所立原則，及擬定飼餵標準之經過情形，略述梗概於下：

一、飼餵標準之根據原則

1. 營養率 營養率者，飼料中營養料，其可消化蛋白質與可消化澱料質及脂肪質之比例也，此三者，為營養料中最重要之三者，有機營養料，而蛋白質為含氮素營養料，其功能在供給體軀機能之生長及生殖，澱粉質脂肪質為不含氮素營養料，其功能在供給體軀機能之熱力與氣力，此含氮營養料與不含氮營養料之功能既不相同，故配合飼料中，必使此二種

功用有相當之配合，故此二者比例之營養率，乃為飼料配合極重要者，營養率之計算法，係以百磅飼料所含之可消化含氮營養料蛋白質除所含可消化不含氮營養料澱粉質與脂肪質之和，所得之數，為第二數，而以一代表含氮營養料蛋白質而為第一數，此二數之比，乃為營養率，其中無氮營養料脂肪質比澱粉質約呈二·二五倍之效果，故可消化之脂肪質，須先以二·二五乘之，今列式於下：

$$\text{可消化蛋白質} : \frac{(\text{脂肪質} \times 2.25) + \text{澱粉質}}{\text{蛋白質}}$$

由上之式，今舉一例，譬如玉米中營養料可消化成分，蛋白質為七·五，脂肪質為四·六，澱粉質為六七·八，則營養率為一比一〇·五。

$$\frac{(4.6 \times 2.25) + 67.8}{7.5} = 10.5$$

由此乃知玉米之營養率為一比一〇·五矣，此為營養率之算法，營養率之表示，則例如玉米之營養率為比一〇·五者，乃謂飼料中有一磅可消化玉米蛋白質，則必須有一〇·五磅可消化之澱粉質與脂肪質也，此外玉米之營養率，與其餘飼料之營養率並非一致，其

中有寬窄之分，譬如玉蜀黍營養率一比一〇·五，而燕麥草之營養率爲一比四四·六，則燕麥草之營養率較玉米爲寬，如是吾人配合飼料，若需要蛋白質較多者，則擇營養率窄者，若需要澱粉質脂肪質較多者，則擇其營養率寬者矣。

2. 澱粉價 澱粉價者，計算澱粉質於家畜營養之實在價值也。吾人由飼餵家畜營養料之量除去排去之量，乃得可消化之營養料之量，但此被消化之營養料，並非全爲營養家畜，家畜消化營養料時，尚須消耗若干力，此種力即營養料所產生而被用爲消化營養料之用矣，故欲求飼料之真正營養價值，必將此消耗之力除去，方爲正確，澱粉質營養料，乃所以發生力者，則澱粉質之價值，應由所發生之力減去用爲消化營養料之力後所得之淨力，方爲澱粉質之真正價值，此種淨力澱粉價之計算法，先以澱粉爲一，依比例以算出他成分之係數，如家畜之維持飼餵外，給以一磅澱粉，在體內可產生三四八磅之體內淨脂肪，若以一磅澱粉爲單位，則一磅蛋白質可產一磅澱粉質可產脂肪之百分之九十四，此〇·九四，乃爲蛋白質之係數，由此類推而算出脂肪質之係數，蛋白質與脂肪質之係數已得，後如是某一飼料，其可消化蛋白質之數量，乘蛋白質之係數，所得之數，即爲此飼料蛋白質之澱粉價矣。

由此類推而又求得脂肪質之澱粉價，然後將此飼料之蛋白質澱粉價、脂肪質澱粉價、與澱粉質之澱粉價相加，乃得此飼料之澱粉價，今舉例乾草一公斤，其算法如左：

	可消化成分量	係數	澱粉價
蛋白質	五〇公分	× 〇·九四	四七公分
脂肪質	一三公分	× 一·九一	二五公分
澱粉質	四一七公分	× 一·〇〇	四一七公分
	公分	公分	公分
	47 + 25 + 417 = 489		

以上算出三營養料之澱粉價，然後將三營養料之澱粉價相加所得為四八九公分，即乾草一公斤之澱粉價矣。

但此四八九公分，雖為乾草之澱粉價，而尚未除去其用為消化營養料之力，必須減去飼料中因消化損失養分之量，此種損失多基於粗纖維成分，在消化纖維損失養分之量，乾草中百公分損失澱粉價五十八公分，今譬如上述乾草所含粗纖維為二一九公分，則其損失

澱粉價應爲一二七公分。

$$219 \times \frac{58}{100} = 127$$

如是由四八九公分減去一二七公分，所得之三六二公分，乃爲乾草一公斤之淨力澱粉價矣。

3. 熱量 熱量者，於熱量之單位，以表出飼料之營養價值也，物質之熱量，其一公分完全燃燒時，可暖一公斤之水而達於寒暑表之若干度，以其一度爲單位，而謂爲幾許加路里，今若用動物測溫器，測知動物排出之熱量之數目，再將飼料中所有熱量，減去此數目，所得之純粹熱量，卽飼料之營養價值矣。

二、飼餵標準擬訂之經過

飼餵標準者，由實驗所得，而定立之一種表格或條例等等，表明欲達到某種飼餵目的時，應於全料中含有各種營養料之標準，以供人參考採擇者也。擬訂此標準之最早者，爲一八五九年美人 GROWDEN 因其標準係根據飼料中所含三有機營養料之總數，而非可消化之數量，故不久卽廢，此後一八六四年，德人 VALENT 又擬訂一標準，係根據各營養料之可

消化數量，故較有價值，此標準至一八九六年又經 Lehman 加以改正而成 Walf-
Lehmann 飼餵標準如體重一百磅之家畜，每日所需要可消化營養料訂為

牲畜種類	固形物	蛋白質	澱粉質	脂肪質	營養率
牛（維持飼餵）	18	.7	8.0	.1	1:11.8
牛（育肥飼餵）	30	2.5	15.0	.5	1:6.5
乳牛（產22磅者）	29	2.5	13.0	.5	1:5.7
馬（役用工作不重者）	24	2.5	11.0	.6	1:6.2

此種標準，雖較以前各種為有價值，然以後經多數專家之研究與試驗，證實其中錯誤甚多，即以蛋白質一項而論，現今已知其需用過多，頗不經濟，此皆根據營養率者。一九〇〇年德人 Kellner 經長時間之試驗，云一種飼料之營養價值，不能以可消化數量為標準及拘泥於營養率，而應以澱粉價為標準，乃其標準之例，如維持飼餵體重一百磅之牛，為

固形物	蛋白質	澱粉價
15-21 lbs	6-8 lbs	6.1 lbs

之後美人 Arnisbo 又根據熱量之測算，訂立標準，雖較爲精確，然需要測算試驗，極費時間，頗非易舉，現今普通所採用之標準，多以 Morrison 飼餵標準爲標準，其原則與 Wilsch-Lehmann 之標準相同，惟數字方面，較爲準確，因曾經若干精確試驗，同時飼料可消化營養料數量與家畜消化量求得者甚多，故易於普遍，其標準所定，如二年大肉用牛育肥飼餵每千磅每日之需要。

固形物	蛋白質	營養料總數	營養率
22-25	1.8-2.1	16.5-18.5	7-8

依此標準，吾人乃可擇各種飼料中，其最經濟而合乎標準者而實地利用之矣，今舉例假定依上二年大牛之育肥飼餵標準，其飼餵之配合，如用青玉米稈 35lbs 苜蓿牧草 4lbs 玉米 11lbs 則此飼料對牛所含固形物可消化之數量爲

固形物	蛋白質	營養料總數	營養率
22.52	1.514	17.67	1:10.7

則與標準中之圓形物之比較雖合，而蛋白質則太少，於是改爲青玉米稈 35lbs 苜蓿

牧草 4.1bs 玉米 9.51bs 棉子餅 1.751bs 其數量乃為

固形物	蛋白質	養料總數	營養率
22.80	2.049	17.75	1:7.5

如是乃極合飼餵之標準矣。

總上所述，乃飼餵時全料配合時以供參考與採擇之飼餵標準，吾人有此標準，對於配合全料，知所準繩，頗多便利，惟此種標準，僅可供參考，殊非絕對可靠，因其中祇提及營養料中主要之三有機物蛋白質、澱粉質、脂肪質，其餘無機物之空氣水分鹽類與有機之維他命等，皆未及顧，自不能完全合乎實際之用，故吾人除採取飼餵標準以為配合全科之參考外，尚有應注意之數點，茲述之於下：

1. 飼料之適合性 一種飼料適合一種家畜而不適合其他一種飼料與一種或數種飼料配合，適合一種家畜，而與他種飼料配合則不適合於同一種之家畜，如棉子餅用以飼餵牛羊馬極為適合，而豬則不適合，因豬易中棉子餅之毒也，發霉之飼料用以飼餵馬羊易發生危險，而牛則無妨，Tsinothy 乾草為喂馬極佳之牧草，而不適合於乳牛及羊，飼餵乳用牛

用黃豆過多則牛油太軟，花生餅豆餅餵豬過多則板油多軟，再全料加少許麩皮或亞麻子餅對於腸胃極佳，而已有豆類之牧草青草或 *Lucerne* 而再加亞麻子餅則易滑腸，凡此種種皆因環境而異趣，必求其適合然後可，故配合時必當注意。

2. 粗料精料之比例 此種比例應求適當，如馬及幼牛粗料成分應多，牛羊馬可全用粗料維持豬則不能。

3. 全料所含飼料之種類 全料不應單調，單調不特營養料不足，且家畜既生厭惡，為害消化頗多。

4. 市價 應求經濟，最好就地取材。

5. 充分 除主要之三有機營養料外，維他命及無機營養料應注意使其充分。

以上五者，皆配合全料所宜注意之點，若能在適合飼餵標準之外，而適合於此五者，方得稱為平衡全料，而飼餵家畜乃為適宜之飼餵矣，茲更將各種飼料，擇其較適用者，略述於下，以備實地飼餵時之採擇與參考：

一、飼料

1. 玉米 玉米在家畜飼餵上佔極重要之位置，係澱粉質飼料，每百磅約含七十磅澱粉，五磅脂肪，脂肪非特所含較多，而嚼碎後仍成顆粒，非似小麥之脂肪嚼碎後帶粘性者，故極可口，而各種家畜樂之也，其蛋白質則量少而不完全，鹽類亦少，尤乏鈣，故必須與他種飼料配合，與豆類之乾草配合最佳，營養率為一比一〇·四。

2. 小麥 小麥為重要飼料之一，所含可消化澱粉及蛋白質成分較玉米為高，脂肪則較少，其蛋白質之質亦不佳，鹽類之鈣及磷皆含有，營養率為一比七·七，小麥在飼餵上不如玉米之普遍，一則其價較高，二則不能多餵，多餵則易發生消化不良之弊也。

3. 麩皮 麩皮係製造麵粉之副產品，為小麥之外皮，亦為重要飼料之一，其營養價值極不一律，因製造麵粉之方法不同，故麩皮所含之成分遂異，平均所含可消化蛋白質較小麥玉米皆高，可消化脂肪較小麥約多二倍，不過麩皮所含纖維質較小麥玉米皆多，鹽類之鈣極少，此其弱點也，在飼餵上最宜乳牛與維持馬，以之飼豬，則多用即滑腸，總之，麩皮少用有益，不宜過多也。

4. 燕麥 為歐美飼餵家畜重要飼料之一，中國則少，普通帶殼飼餵，為餵馬最優良之飼

料，其中含纖維極多，約有百分之三十，故餵豬或牛等，多須磨碎，且不宜過多也。

5. 大麥 大麥亦為重要飼料，多帶殼磨碎飼餵，歐洲極重視之，不特餵馬適宜，且為乳牛重要飼料之一，育肥豬亦用之，丹麥採用最為普遍，據試驗壓碎大麥之價值，用餵乳牛與壓碎之玉米相等也。

6. 米 幾全為澱粉質，其中蛋白質脂肪及鹽類之成分皆極低，故若以米為主要飼料，必須加以含蛋白質及鹽類較多之飼料，與之配合也。

7. 細米糠 細米糠為米之外皮，營養料極多，餵馬及肉用牛可多用，乳牛及豬則不甚相宜。

8. 高粱 我國出產最多，尤以北方為最，其飼餵價值，幾等於玉米，各種家畜皆宜，惟不能單獨飼餵，必有含蛋白質鹽類之飼料與之配合，又宜磨碎飼餵。

9. 小米 可磨碎以飼肉用牛羊及豬，量不可多。

10. 蕎麥 蕎麥所含養料與其他作物，大略相同，惟其殼極硬，含纖維極多，用時宜先去殼而磨碎，故飼餵上不常用之。

也。11 棉子 棉子含脂肪質甚多，故易滑腸，又不經濟，故極少直接用以飼餵，而採用棉子餅

12 棉子餅 棉子餅為棉子榨油後之副產品，為含多量蛋白質之飼料，其蛋白質之成分，因棉子殼之多少不同，故極不一律，用為飼料，如與他種飼料配合數量得宜，為餵馬牛羊極佳之飼料，但總不宜多用，對於豬則有中毒之危險，以不用為宜。

13 蘇子餅 蘇子餅為蘇子榨油後之副產品，為含蛋白質多量之飼料，蛋白質極為優良，且所含鹽類較棉子餅為高，又無中毒之弊，任何家畜皆適用之。

14 黃豆 黃豆為植物種子含蛋白質之最多者，所含脂肪亦高，其可消化蛋白質脂肪質之數量較蘇子餅尤高，而所含之鹽類亦多，其價值可知矣，以之飼餵馬、乳牛、肉用牛、羊、豬皆宜，惟不宜過多，并須與其他含澱粉質較多之飼料相混合，且其價不如豆餅之經濟耳。

15 豆餅 豆餅為黃豆榨油後之副產品，所含蛋白質與棉子餅相埒，又無中毒之弊，且較黃豆為經濟，中國飼餵家畜中蛋白質之飼料，視此為最重。

16 花生餅 花生餅為花生榨油後之副產品，含蛋白質甚多，各種家畜皆宜，惟中國產量

不多。

17 牛奶 牛奶所含養料極充足而完全，為最優良之飼料，但其價高，如環境可用牛奶作飼料，則可應量利用，無不佳適，尤其用作小牲畜之飼料，可節省其消化力量，最為佳妙，歐美各國，多將牛油已提出之牛奶，利用以充飼料，中國在此時期，尚難談到，良可慨也。

18 肉碎 肉碎肉渣骨渣油渣血等等之混合物，乃屠宰場之副產品，為飼餵牲畜含蛋白質最優良之飼料，所含鹽類亦多，用時先煮而提去其過多之脂肪質，然後烤乾磨碎，其蛋白質之成分，極不一律，平均約百分之四十至六十，中國對此飼料，難於購得。

19 魚粉 魚粉指製造魚類罐頭之副產品，上海有出售處，功用與肉碎相同。

20 骨粉 為含鹽類多之飼料，無作成出售處，或自行製成，有時骨作坊可以購得。

21 青草 用作牧草之青草，種類甚多，其所含養料之多少，因成熟程度不同而異，愈嫩則蛋白質愈多，愈老則蛋白質成分愈減，而澱粉質脂肪質增加，故春夏青草多時，家畜可盡量放牧，可不必另行供給含蛋白質之飼料，又可將嫩草割下以為乾草而充飼料，割時不宜過早與過遲，最好在將成熟而未成熟結子之前。

22 作物草稈 作物草稈中，麥草稻草皆含蛋白質少，而纖維則多，以之飼餵不工作與生產之家畜則可以之飼餵生長生產或工作多之家畜，則宜少用，其中以燕麥草稻草較佳，小麥草黑麥草則劣。

23 荳類牧草 荳類牧草。含蛋白質多，并含多量之鈣，故飼餵價值極高，與澱粉質飼料配合極佳。

第二章 育 種

由上章所述，吾人知如何飼餵家畜，可以俾其健強，進而生長發達，分別異趣，以應吾人之希求，而有益之收穫，然而有時家畜之飼餵，雖所用者一律，原無毫厘之差，而往往結果大相逕庭，種種不一，此種不同之原因，最大者莫過於種性之關係，蓋家畜亦如人類，有各種之種性，此種種性，皆來自先天之遺傳，實操持其體質性質能力等等，其種性若佳，則體軀健偉性質馴順而能力勁強，吾人對之畜養既易，獲利亦豐，反是若其種性不佳，則或體軀瘦小

或性質鈍劣或能力薄弱，在在給吾人以各種之煩苦，且種性基於先天，無論後天如何作爲，莫能消滅，換言之若種性不良，縱如何飼餵，總不能移易其劣根，而得良種同等之利益，是故吾人從事畜牧，對於畜種，務須注重，畜種來自遺傳，則必知其所以遺傳者果爲如何，及如何操持此遺傳而使畜種得臻於良善，畜種必須選擇，則吾人必求所以選擇者應以何爲標準，種種切切，皆須詳晰研求，知所去取，然後畜種佳良，事業得於進展，關於此畜種之研求去取，乃爲育種。茲將育種之原理及其實施之方法，分述於下：

第一節 育種之原理

育種之原理，簡言之，則以家畜之種性出自遺傳，吾人欲家畜之種性優良，則必循其遺傳之程序，操持而求其改善，如是乃育種也，但種性因何而遺傳乎，則必先明於生殖之程序，凡動物一個新體軀之由來，吾人知由於其父母之生殖，父母之所以能生殖者，則因其生殖細胞之作用，動物之體軀，咸由細胞之組合，細胞有二種，其一種爲構造體軀之組織者，曰體

細胞或組織細胞，無生殖之能力，一種則獨有生殖之能力，專營造次代新個體產生之職，曰生殖細胞，父母之生殖細胞，父者雄性為精蟲，母者雌性為卵子，精蟲與卵子癒合，乃受精而成胚胎，胚胎發育乃成新生之個體，此個體由二種細胞癒合而來，此個體之特性亦由此二種細胞癒合而來，故家畜種性遺傳，即此雌雄二細胞之作用；換言之，生殖細胞之作用，即包括有一切種性而遺傳，研究育種者，即研究此細胞如何攜帶父母之種性，如何結合，如何發育而成新個體，又如何而能使子女之種性皆為良者，欲解決此問題，勢必須先明瞭生殖細胞之構造及其作用，與遺傳由來及其法則，茲分別述其梗概於下：

1. 生殖細胞 生殖細胞分雌雄二種，雌者為卵，雄者為精蟲，卵為卵巢中卵原細胞變化分裂後而成，精蟲為精巢精原細胞變化分裂而成，卵與精蟲相癒合乃為受精，精子之細胞核與卵子之細胞核結合，再行變化分裂，成無數之細胞，乃成胚胎而漸為新個體，此中經過分述於下：

一、卵子之構造 卵形圓而大，外有膜，中含纖維、脂肪、澱粉粒、卵黃粒、色素粒、分泌物等等物質，統稱為細胞體，體中為核，核中含核液，核液凝固而成網狀組織，中央有染色質，染

色質至一定時期變爲塊狀曰染色體。

二、精蟲之構造 精蟲形細長如絲，分頭頸尾三部，頭部之前爲貫穿器，後部有核，極緻密，核中有染色體，其數與卵子者相同，頸部極短，有透明之中央體質，前後有頸粒，有細纖維連結之，尾可分中部主部尾部，中有中軸，中部主部有包被，尾部之軸則無包被，中軸周圍有螺旋絲，與主部相界處有端盤，主部有成波狀之膜以助游泳。

卵與精蟲之構造大致如上，但須注意者，此二者必成熟方能受精，其成熟之現象，分述於下：

三、卵之成熟現象 卵爲卵原細胞變化分裂而成，其現象首先卵原細胞之卵核增大，如球狀之囊，其膜消滅，核液分布於細胞體中，成絲狀之染色質，再變爲若干染色體，各染色體又形分裂，一裂爲二，故全體染色體之數增加一倍，然後又將其中之一半，由卵排出，排出者謂之第一極體，此時其中之染色體與未分裂時之原數相同，至此又分一半，第二次排出，謂之第二極體，留存之數，與原數乃少一半，此留存之染色體遂成細胞之核，此核與原核較小矣。至時乃爲成熟之印子，可以受精，總之卵原細胞之成爲卵子，即經二次染色體之分

裂排出極體減少一半，而其核較小耳。

四、精蟲之成熟現象 精蟲為精原細胞分裂變化而成，其現象初為收合期，即各二個之染色體一端連絡成A字狀，合而為一重染色體，謂之精母細胞，精母細胞分裂，成二個第二精母細胞，第二精母細胞分裂，各成二個精細胞，故一精原細胞，可生四精細胞，精細胞之細胞形激變，核成精蟲頭，細胞體成細長之尾，乃為精蟲。

卵與精蟲，其成也由卵原細胞與精原細胞，大抵先增殖，再分裂，或再變形而成功卵與精蟲，卵原細胞分裂排出二次極體，留存一部份染色體，精原細胞不排出極體而直接分裂變為四個精蟲，一個精蟲與一個卵中所含之染色體，皆祇普通細胞所含染色體數之半，必待受精後此二者之染色體相合，乃與普通細胞所有者相同。

五、受精 精蟲侵入卵細胞，精核與卵核互相結合，精蟲之中央體質與精核同一卵內，分為二個，此二個中央體質者，促兩核之接近，且使其染色體平均分配於新細胞內也。受精後，卵細胞與精蟲細胞合為一體，成新細胞，逐漸分裂，有排列生長增殖分業諸作用，構成胚胎而漸至成新個體矣。

總上爲生殖細胞之生殖情形，此生殖細胞，代代相傳，與體細胞大異，以前學者以爲生殖細胞爲體細胞之產物，一八八五年懷司曼氏始證其錯誤，因動物之由來，出於此生殖細胞受精後再行分裂而成，生殖細胞遺傳次代，體細胞則隨體軀而死亡也。波味立氏就馬蛔蟲之發育實驗結果，證明受精卵最初分裂爲二細胞，一爲體細胞之祖，一爲生殖細胞之祖。

2. 遺傳 由生殖細胞生殖之情形，可知新個體之由來，由於父母之生殖細胞結合，此二細胞中卵與精蟲之細胞質，其形狀作用全然相異，獨染色體之數與分裂減數則同，故認遺傳之作用，乃基於此染色體之作用，且染色體之數，各種生物各有不同，惟同一生物則其數相同，是染色體爲各生物之特徵矣，而受精作用，主要爲精核與卵核之結合，細胞質不過供給二核之養分而已，核中之染色體數，必精之數與卵之數相加而始等於普通細胞之數，在在皆爲染色體之變化而已，受精後之新細胞，一半之染色體出於雄性之精蟲，一半染色體出於雌性之卵子，是子女之染色體，一半出於父而一半出於母者，亦殊合遺傳之實情，故遺傳者，染色體之關係耳。但染色體之變化，因分裂之關係，變異極大，今假定一種動物之染色體爲四，在成熟時可有四種不同之卵子或精蟲，如精蟲與卵子結合，則有十六種胚胎之可

能，例如豬之染色體爲四十，其結果有一、〇九九、五一一、六二七、七七六種之多，是新個體之決定，全憑機會，今若依其大概，勉爲歸納，可分七種形式，今分述於下：

一、部分遺傳 卽子之形質，一部分由父所傳，一部分由母所傳。

二、全部遺傳 卽子之形質，全部由父或母所遺傳。

三、融合遺傳 卽子之形質，混雜兩親之形質，例如白人與黑人所生之子，其膚融合黑白之形質，而呈灰色。

四、間歇遺傳 卽兩親之形質，不遺傳於其子，而遺傳於其孫。

五、歸宗遺傳 卽兩親所不具之形質，而其子有之，但進查其祖先則有此形質，是祖先之形質再現，此謂歸宗遺傳。

六、限性遺傳 卽某種種性質，專遺傳於子而不遺傳於女，或遺傳於女而不遺傳其子，有性別之限制。

七、繫性遺傳 卽父之形質傳於其女，女又傳之外孫。

以上七者，爲顯著之遺傳形式，由此可知子孫之形質，無不來自遺傳，但遺傳中亦有變

異，變異之著者，有約翰孫氏之徘徊變異，卽一系之特徵，例如身長，其變化代有不同，但總趨向於中心之平均型，或高或低，變化於此中心平均型之左右，無大遺傳之作用，乃謂之徘徊變異；再則有德甫里斯氏之突然變異，卽子孫之中，突有新奇之形質出現，非其祖先父母之所有，而自其出現之新形質，則仍能遺傳於其子孫，此種突然變異，爲遺傳上進化之極重要者，但何以有此突然變異，則未能知之。大抵生物本體之原始性質，卽有變化性，而生殖細胞發育之際，外圍有種種變化，受此影響，新生個體不能與母體同一變化，則自不免起新奇之變異，且生殖細胞複雜之分裂作用，亦皆可以產生新奇變異之理也。總之遺傳之情形，極爲複雜，每難窺其底蘊，學者詳加研究，精密測驗，其最爲一般認爲有價值者，有葛爾頓氏遺傳法則及孟特爾氏遺傳法則，茲分述之於下：

一、葛爾頓氏遺傳法則 葛氏之遺傳法則，有祖先遺傳及中庸復歸二種：

1. 祖先遺傳法則 兩親將其遺傳質父 $1-4$ 母 $1-4$ 合爲二分之一，傳於其子，祖父母則各以八分之一合爲 $1-4$ 遺傳於其孫，換言之，子之形質，得父母之 $1-2$ 祖父母之 $1-4$ ，以上類推如下式：

$$\text{子之形質} = \frac{1}{2}\text{父母} + \frac{1}{4}\text{祖父母} + \frac{1}{8}\text{曾祖父母} + \frac{1}{16}\dots\dots\dots$$

2. 中庸復歸法則 謂凡物有大多數之平均率，乃謂之中庸，父母之身長，其子較減，其孫又較減，其曾孫又較減，依此而漸至於中庸然後止，是其父母雖有長身之特徵，而仍復歸於中庸也。

此二者，為葛氏廣集材料，精心統計之結論，此僅合於大多數之平均數，殊不盡遺傳之特性，在徘徊變異之狀態下，葛氏之論為多，若父母遺傳質判然有特殊之不同，則孟特爾氏為有價值矣。

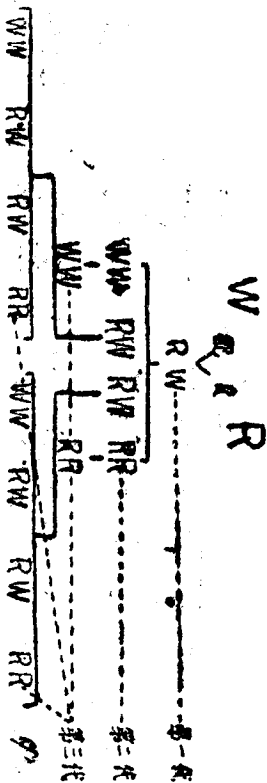
二、孟特爾氏遺傳法則 孟氏原為奧之一僧人，初非遺傳學家，惟在一八六六年時，曾種植豌豆，設法雜交，因得種種之遺傳現象，乃發表其結果，當時無人注意，殆數十年後，一九〇〇年頃，始有人加以注意，一加研究，始知重要，如是乃成為新式遺傳學之鼻祖矣，其遺傳之法則，謂遺傳質洽如化學之原素，由其配合可造成各種化合物，而原素之本質不變，遺傳質可配合而成各種形質，其實遺傳質之本質，亦始終並未變也。體中之遺傳質有自父來

與自母來之二種，此二種遺傳質若居於對立地位，則起遺傳競爭，爭而勝，則出現於子之形質，顯而易見，謂之顯性，爭而敗，則不能出現於子之形質，但其質並不消失，不過暫時潛伏，隱而不見耳，乃謂之隱性，隱性遺傳質，若一旦與顯性分離，得有機會，仍然出現，故有間歇等等之遺傳形式也。孟氏積八年之實驗結果，得其法則，今試舉紅白二花豌豆交配之例以明之，今將此二花交配所產生之子女，必盡為一色之花，若盡為紅花，則紅色之遺傳佔勝，乃為顯性，白色潛伏，乃為隱性，此為第一代子女，若將第一代子女自花受精，所產生之子女，則不能全為顯性之紅色，必紅白俱有，且其比例必為紅三白一，因潛伏之白色，得有三比一出現之機會矣，此為第二代之子女，若再將第二代之子女再自花受精，則白者所產生必為純白，紅者原有三，其一紅者產生純紅，其二紅者產生紅三白一，因此二者之中，仍為紅白遺傳質之和，其所以為紅，顯性之故耳，今更圖解以明之：

今以RR代表純紅，WW代表

純白，RW代表雖為紅色而內

潛伏有白色遺傳質者。



由上孟氏實驗之結果，關於遺傳，有二種最大之證明，一則所得父母之遺傳質，必為二種，對於形質之表現與否，有顯性隱性之分，遺傳質有顯性隱性二者，而其第二代必為三比一之發現，此謂之孟德爾氏遺傳定律，經多人之試驗，以之施行於動植物，無不如此。

今由以上生殖細胞之生殖情形與遺傳之由來及其法則，吾人可明晰一種家畜之種性，其所得來者與其所遺傳於次代者，當為如何，則家畜之種性，可設法以操持而改進之，此所以育種者矣，育種之原理既如上述，今將育種之實施，略述其梗概於下：

第二節 育種之實施

育種之實施者，吾人用人工之工作，循種性遺傳之原理，有所作為，使家畜得有良好之種性，又因其良好種性之遺傳，使整羣家畜皆為優良品種，以便利畜養多獲利益者也，欲實施育種，則當注意者有三，一為選種，二為配種，三為授種。

一、選種 選種為育種之第一步工作，所謂選種者，即憑吾人之理智與鑑別，選擇優

良之家畜以爲種畜，然後求之以改良畜種也，蓋育種之目的，在改進後代，欲後代之優良，勢非先有優良之父母，不能有優良之種性，可以遺傳之，是後代之能否改進，全視吾人爲之選擇父母是否優良而定，故選種爲改進畜種之最要，而吾人施行育種，非知選擇之目標判斷之標準，且繼續選擇而不斷不可也，且選種不害嚴格，優良之種相配，所生者畜良，若與劣種相配，雖其第二代可以保持優良，而劣性即潛伏而乘機出現，育種之全功皆棄矣，故育種者對於選種不可一着疏忽也，至於選種之目標，茲述其梗概於下：

1. 選種之標準 選種之目的，固在選擇優良之種畜，然優良之表現，究以何者爲標準，以何物爲根據，何者爲優，何者爲劣，必先有一定之標準，然後可以選擇，此實爲選種中之最重者，遺傳學說，確有前述之種種，然究未十分明瞭，此種標準，純賴吾人由經驗之所得，根據已知之少數遺傳理論而定之，自難絕對可靠，若不留心慎重，仔細精明，則良種實難求得矣，選種之標準，各種家畜各有不同，惟其原則大致相同，任何畜種之選擇，其必有之標準，有個體系譜，後化成績三項，茲分別述之於下：

一、個體 個體者，指各個預備用爲種畜之牲畜，其個性如何也，此係選種時第一應

注意者，蓋此為育種之基礎也，其標準各種家畜不同，惟其原理則一，在選種之時，務精細鑑別，畜牧之鑑別學，此即其用時矣，所應注意而鑑別者有三，一特徵二體態三能力。

1. 特徵 凡純種之牲畜，必有其種類之特徵，如 Holstien 為黑白花，Jersey 為淺褐色，Berkshire 體大毛黑耳直立向前，Polan-China 體大耳下垂，Hampshire 全身黑毛而有白腰帶，Merino 全身有縐紋，Wrinkles 全白，Shoosshire 羊則毫無縐紋而嘴黑，以及乳用牛瘦而嬌巧，肉用牛肥而笨等等，皆如有其特徵，此種特徵為純種與他種之不同而固有之特點，故選擇種畜，必其特徵顯明，以求純種。

2. 體態 凡家畜之健強，則其姿態合矩，各種家畜有各種不同之姿態，吾人選種，應分別而注意之，其姿態之通性，要皆必其眼目活潑，毛血光潤者，再壯者須有雄性剛強之姿態，頭部宜有稜角，頭須短而肥，胸須寬闊，牝者頭應細長而優美，後部應呈充滿之態，胸不可過寬而臀部務須廣闊，總之，雄者最須注意其前部，牝者最須注意後部，而其注意之點，應其長寬深合乎各種應有之姿態，若其反此原則，則必為生殖不良者矣。

3. 能力 各種家畜有各種家畜之能力，馬行速，牛泌乳，各種各種，皆必測驗其能力有若

何程度，其能力之大小，與種性極有關係，現今關於能力，已有科學之檢定方法，惜尙未能十分發達，多憑記錄家畜平時工作之成績，以爲察驗之標準，總之以爲種畜，非其能力強大者不可。

二、系譜 一個家畜體中所有之遺傳質，所以成功其性質者，皆來自其父母與祖先，則其父母與祖先之優劣，實此家畜之所以優劣，是欲知此家畜之優劣，可視其父母祖先之優劣而計之矣，况選一畜種，欲以改良其後代，此畜種之個性，雖已檢驗認爲優良，但此優良之個性之內，是否有惡劣之隱性遺傳質存在，自爲其後代優劣之根源，欲知其是否有惡劣之隱性遺傳質，則非查視其父母祖先之紀錄不可矣，此種紀錄，乃爲系譜，今之育種者，類皆有系譜之紀錄，吾人選擇種畜時，必詳細察核之，是否其父母祖先，皆爲純粹優良之配合，實選種之最要也。

三、後化成績 遺傳質遺傳於子女之個體，但遺傳質優良，其子女不必定有優良之實現，蓋縱有優良之遺傳，仍得有優良之養育，譬如有善跑性之遺傳，而自有生以來，卽不使之有行動之機會，則一旦使之急走，且不如普通者，又安在其能一日千里乎，故有優良之遺

傳，必有優良之養育，然後刺戟之發育之，其優性乃得以發展，反是，一笨愚之蠢性，生於一優秀之家庭，其環境之引誘，物質之供給，機會之給予，其知識雖不能超越一班，而仍可成功爲優秀者，此種優秀，純爲後天所獲得，其優秀並無遺傳之可能，若此由後天而獲得優秀成績者，所生之子女，不能與本身有同樣優秀之環境，則仍爲愚蠢之夫，蓋所得之遺傳質仍爲蠢性也，由此觀之，吾人知一家畜本身所有之遺傳質，尙有待於後天之養育刺戟之發育之，而後可以發揚，是則吾人欲從一牲畜而檢視其遺傳質之如何，又必詳察其後天所施之養育爲如何之養育矣，此後天養育而得之成績，謂之後化成績，吾人選一畜種，必須知其經過之養育爲如何，而其所得之後化成績爲如何，兩兩比較，其養育所費者大，而成績所獲者微，則此畜之本質必非優，其養育所費者小，而其成績所獲者大，則此畜之本質必良，此種後化成績之觀察，實爲選種者最要之條件而又最難之工作也，端賴吾人之仔細測算，謹慎而爲之。

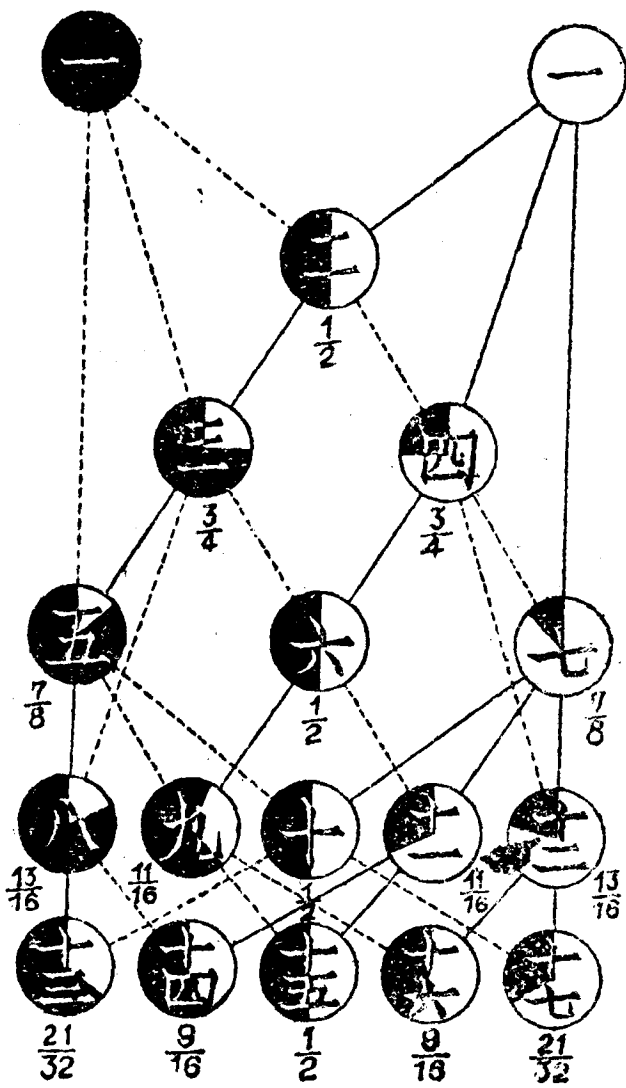
總上個體系譜與後化成績，爲選種務須注意之三種標準，依此三者而選種，設其所得皆佳良，則此畜用爲種畜，庶幾大致不差矣。

二、配種 在實施育種上，選種之外，厥爲配種，蓋根據遺傳之法則，兩親如何交配，則

子孫得如何之結果，則欲如何之結果，自應用如何之交配矣，解決此如何交配得如何結果者，乃爲配種，配種乃爲求後代如何蕃殖之方法，故通常又稱爲家畜之蕃殖，配種之法則甚多，要在依其目的與性質而定之，今概爲三種，分別略述於下：

1. 親族交配 由葛爾頓氏祖先遺傳法則中，吾人知子之形質，得於父之遺傳者 1—4 得於母者 1—4 得於祖父者 1—8 得於祖母者 1—8 若其父也、母也、祖父也、祖母也，其性質各有不同，則此之子之形質，似其父其母其祖父其祖母者皆有之，其形質乃不一矣，若其父母祖父母者原皆相同，則此子之形質，必與其父母祖父母者相同矣，前者之不同，以其父母祖父母之種性各不同，乃謂之雜種，後者之相同，乃以其父母祖父母之種性原爲一致，乃謂之純種，純種之產生，乃由於父母祖父母種性之一致，則求其能一致，惟有在一血統內親族自相交配矣，此種交配，乃謂之親族交配，其目的乃在保持或集中此血統之遺傳質，得有純種也，此同一血統之親族交配，又有近親交配與普通親族交配二種，普通親族交配者，祇須在同一血統內者之交配，不必其關係之過密，此種之交配，又謂之純系交配，其後代之血傳，往往變更，若在同一血統中，僅取其關係至切者相交配，如父女母子同胞兄妹等者，則

爲近親交配，其後代之血統不至變更，且其種性之特徵較易固定，惟此種交配必須行之數代，方可成立，不然亦等於純系之交配耳，而行之過度，則又將體態變爲弱小，生殖能力減低，往往至永不受精，故雖爲育純種最快最可靠方法，而必用之得當，行親族交配者，爲求施用之得當，常利用圖表而配合之，今舉之於下：



今依下表以○表公以●代母，母以虛線而公以實線，公母之交，得○爲第一代之子，其

$$\left(\frac{3}{4}\right) \left(1 + \frac{1}{2}\right) \div 2 = \frac{3}{4}$$

$$\left(\frac{7}{8}\right) \left(1 + \frac{3}{4}\right) \div 2 = \frac{7}{8}$$

$$\left(\frac{13}{16}\right) \left(\frac{3}{4} + \frac{7}{8}\right) \div 2 = \frac{13}{16}$$

$$\left(\frac{11}{16}\right) \left(\frac{1}{2} + \frac{7}{8}\right) \div 2 = \frac{11}{16}$$

$\left(\frac{9}{16}\right)$ 此處因 $\frac{13}{16}$ 白與 $\frac{11}{16}$ 黑相交故其

式如下

$$1 - \frac{11}{16} = \frac{5}{16}$$

$$\left(\frac{5}{16} + \frac{13}{16}\right) \div 2 = \frac{9}{16}$$

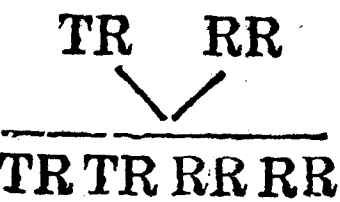
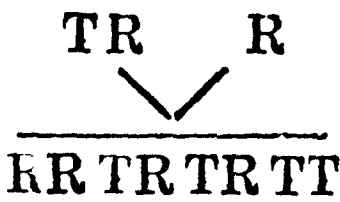
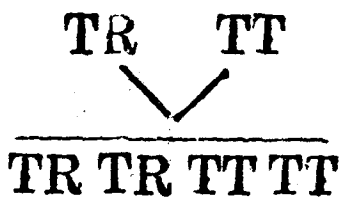
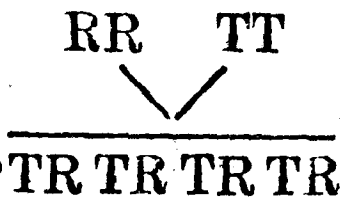
所得血統遺傳之成分爲公母 1—2，此二中雖必有同胞，但不交配，公者交其母而母者交其父，乃生第三代之三與四（3—4）此時三與四非同胞之姊妹，可以互爲交配，乃產生五六七（7—8 或 1—2）由至類推，依線交配，則不至同胞交配，不同胞而交配，則各個後代之血統遺傳成分，可任意變更集中或保持之。

2. 雜種交配 在無血統之關係，兩品種之交配，謂之雜種交配，若此兩品種皆爲優良之純種，配合而爲雜種之交配，則產生之子，得其父母雙方之種性遺傳，成爲新品種矣，故親族交配，祇保持或集中其血統之遺傳質，而雜種交配，則爲產生新品種以求畜種進化之階，惟此必須有二純良之優種，若二品種，不必純良者，此之相交，亦爲雜種交配，其價值自無二純良種之交配爲高，但其交配之結果，第一代所產之子，往往佳良，雖其後必至隱性之惡劣出現，至畜種之混淆，但畜牧者如欲取一代之利益，非謀其長遠計者，則亦可用之，如養肉用畜者，往往用此交配法也。

3. 純雜交配 今若所畜之畜種淆雜不良，欲其轉爲良種，而不棄原有之家畜，則購一純良品種之牡畜，與原有之畜交配，此爲純雜交配法，利用遺傳之法則，累代反復而行之，亦可

獲得優良之品種，而達改良之目的矣，但對於遺傳之法則，必精密應用，然後可得育成之品種，而至於純粹之優良，蓋遺傳之法則，用之植物，可以自花受精，較易尋求，用之動物，則端賴利用巧妙，譬如吾人用孟氏之遺傳法，以純優種之甲，與雜劣種之乙交配，純優種為顯性，則次代產生之內，全部為不純優種，若不純優種與不純優種交配，則產生之內為一純優者，二不純優者，一純劣者，若純優種與不純優種交配，則純優者二，不純優者二，若不純優者與純劣者交配，則產生不純優性二，純劣性二，有如下圖：

以TT為純優，以rr為純劣，以Rr為不純優種。



但此遺傳法則必純優與純劣相對立，然後出顯性隱性之分，若其二種性并不居對立地位，則并不能合孟氏預計之產生，最顯明者，白人與黑人交配所生之子為灰色，白鼠與黑

鼠交配之子，又未必現灰色而成斑紋，皆出孟氏法則之例矣，再一個家畜之遺傳質中，又分各種單位，此單位往往獨立，例如其毛爲顯性，而其角爲隱性，則所產生之子，各有各種之現象，殊未能片面觀之，凡此種種，皆利用遺傳而育種者之必須特別注意者矣。

總上三種交配，各種有各種之利弊，要皆在利用時之審慎，畜種鑑別之精明，然後畜種得以改良，家畜可望蕃殖矣。

三、授種 育種上選種配種之外，厥以授種最爲重要，蓋不明授種之道，則雖選得佳良之種，適宜之配，而授種之時期方法不符，或至結果不良，或至不能受精，育種之全功盡棄矣，故育種者必明授種，明授種之道，必先知各種家畜之發育成熟之年齡，各種家畜性期發情之時日，以及一年中各季授種之結果，與授種後妊娠以至分娩之時期，皆須明晰，茲分別略述於後：

1. 年齡 施行授種，必家畜發育成熟，蓋不成熟則性慾不生也，且牡畜成熟後，尙可隨時授種，牝畜則又有一定之限制，在其未成熟時授種，則子女羸弱，若生長至於終期，則又不能受精，故授種者必熟審其是否發育成熟，是否生長至於終期，此種期限，各種家畜既有不同，

即一種家畜，其各個間亦殊多差異，但揭其普通之例，則其發育成熟與授種終期如下：

	發育成熟	授種終期
牛	一歲半	八歲—十二歲
羊	一歲半	六歲—八歲
豬	一歲	五歲—六歲

2. 發情 牝畜屆發育之年齡，卵子成熟，則生殖器官充血，神經興奮，性慾衝動，此時期謂之發情期，乃可配種交配，若牝畜卵子未成熟而不發情，則任何家畜不能交配，故授種者對於家畜之發情，必審慎注意，各種家畜之發情，各不相同，即一種家畜其個體差異，則發情亦異，不過在普通情形之下，家畜在發育年齡，約三四週發情一次，牛產生小牛後，如由母牛授乳，則六至八週後始發情，若不由母牛授乳，則三四週即發情，豬生產後，二三日即發情，羊發情多在秋季，每二三週發情一次，要在吾人之審慎考實，然後在其發情期中，配種而交配之，至於發情期之長短，亦各不相同，牛之發情，祇有一日，若在此發情之日，不配種交配，則須待三四週後下次發情始能交配，其餘家畜，普通以一二日為多。

生 產 期 預 測		
豬	羊	牛
4月25日	5月31日	10月11日
5、26	7、1	11、11
6、23	7、29	12、9
7、24	8、29	1、9
8、23	9、28	2、8
9、23	10、29	3、11
10、23	11、28	4、10
11、23	12、29	5、11
12、24	1、29	6、11
1、23	2、28	7、11
2、23	3、31	8、11
3、25	4、30	9、10

3. 季節 家畜施行交配而受精成娠，至相當之時間，乃分娩而產生小畜，小畜產生，需要合宜之飼餵，牧草為飼餵之要素，則母畜產生小畜，自以在牧草盛茂之時為宜，故普通家畜授種之季節，總希望其分娩能在春夏之交，俾夏中牧草繁茂，治宜母畜與小畜之放牧，故授種者對於分娩時之季節，亦必審慎計算，關於由交配以至生產期之預測，略可視其時期如下表：

交 配 期	
月	1月1日
	2、1
	3、1
	4、1
	5、1
	6、1
	7、1
	8、1
	9、1
	10、1
	11、1
日	12、1

上表所示生產時期，不過預測，並非絕對，端在吾人之審慎從事也。
 4. 妊娠 牝畜由受精以至分娩，謂之妊娠，凡家畜交配後，至下次應發情之時期而不再發情，類皆受精而妊娠，各種家畜，其妊娠期之長短各不相同，而同一種類之中，因個體之不同，亦有差異，茲將其普通及最短最長之時日，列示於下：

畜 類	普通妊娠時間	最短妊娠時間	最長妊娠時間
牛	二八五日	二四〇日	三三五日
豬	一一六日	一〇四日	一三三日

羊

一五〇日

一四三日

一五七日

一五七日

一五七日

第一篇 家畜各論

第六章 牛

第一節 乳用牛

一、乳用牛之重要

乳用牛爲各項家畜中之最重要者，其重要之原因有二；最大者，一則爲乳牛利用飼料之力強，二則爲乳牛產品營養價值極高，爲人類最完善之食品，今分述其理由於下：

1. 乳牛利用飼料之能力 乳牛利用飼料之出產產品之能力，爲任何家畜所不及，今就各種家畜由一百磅可消化營養料所出產人類食品之數量，列表於下：

家 畜	可 出 售 品 產	人 類 可 食 用 之 固 體
乳用牛(牛乳)	139.0 磅	18.0 磅
豬(屠宰後)	25.0	15.6
乳用牛(Cheese)	14.8	9.4
小牛(屠宰後)	36.5	8.1
乳用牛(Butter)	6.4	5.4
肉用羔羊(屠宰後)	9.6	3.2
肉用牛(屠宰後)	8.3	2.8
肉用羊(屠宰後)	7.0	2.6

由上表所示，乳用牛消化一百磅可消化之營養料，能產出一三九磅可出售之牛乳，此一三九磅牛乳中，有十八磅固體，爲人可食用者，其利用飼料之能力，大非餘者之可比，又據試驗之結果，在 Missouri 試驗 Holstein 乳牛，在一年之間，共產一八、四〇五磅牛乳，此一八、四〇五磅牛乳中，共有蛋白質五五二磅，牛乳脂肪六一八磅，牛乳糖九二〇磅，礦物質一二〇磅，總共二、二一八磅，人類可食用之固體，同時一、一五〇磅之肉用牛，則屠宰後祇含蛋白質一七二磅，脂肪三三三磅，礦物質四三磅，共五四八磅，此五四八磅，并非單指人類可食用之固體，尙連內臟皮毛蹄角骨等，故以此比較，一乳用牛所產之蛋白質，可敵一、一五〇之肉用牛所產者三倍，脂肪約二倍，礦物質約三倍，而尙有與蔗糖同營養價值之牛乳糖七二〇磅，足見其利用飼料能力之大矣。

2. 乳牛產品之營養價值 乳牛不但利用飼料之能力強，同時牛乳用作人類食品，其營養價值，又非其他食品可比，因牛乳所含蛋白質既多，而其蛋白質又極完全，較其餘之蛋白質品質爲高，其所含之礦物質亦多，又含維他命 A B C 三種，同時又含脂肪糖質以供給熱力，爲養料完全而品質優良人類最上之食品，又且宜於嬰孩及用飼牲畜，其用亦極大也。

形與盛也。

二、乳用牛之品種

1. Jersey牛

由上述之兩項理由，足知乳用牛之重要，故乳牛事業日見重要，日見發達，在我國亦日



一、產地 Jersey牛原產英國海峽之Jersey Island 節色島上，此處島嶼極多，最要者有 Jersey, Guernsey, Alderney, Sark 四島，最初屬法國，自十三世紀以後，乃屬於英國，Jersey 為四島中之最大者，此地天氣溫和，乳牛事業最為發達，原有牛種從何而來，不可稽考，僅知十八世紀初葉，即已進行改進品種，一七三六年，即頒佈法令，禁止任何其他牛種之輸入，故其地牛種得以純也，以後更加以加進，日益發達，現該地之 Jersey 牛，不特品種純粹，且極優良矣；此種牛，一八一八年，輸入美國，現則世界各地，皆已有之，不過以英美為最多

耳。

二、形態 Jersey牛，爲上述四種重要乳牛中最小者，其成熟母牛之體重，不過一、〇〇〇磅至一、二〇〇磅，成熟之公牛，最多可到一、八〇〇磅，但普通爲一、四〇〇磅至一、五〇〇磅，其體態肌肉充滿而細緻，絕不粗肥，身體巧小，角短小而向外向前再向裏灣屈，角之顏色，多半灰白色而帶黑光，耳小，耳內面皮色爲黃色，至其全身之毛，則多爲灰色，不過有時作紅灰或黃灰各種，不論其爲何種灰色，全身必皆一致，絕無斑點，在顏色上，Jersey牛最易注目者，即嘴尖及兩眼之四週，其顏色總較他處爲深也。

三、特點 Jersey牛與他種乳牛，比較上有下列諸特點：

1. 生長快成熟早 Jersey牛有一歲即能配種者，雖實用不宜過早，宜以二歲爲標準，但足見其生長之快與成熟之早矣。

2. 適應環境力強

3. 繁殖力及生存期佳 在普通情形之下，一年一胎，極爲可靠，又能繼續生十二年者甚普通，公牛到二十年，且有仍能繁殖者。

4. 母牛性和公牛性烈，Jersey牛母牛性情極為溫和，管理便利，公牛則急燥喜動，比較上較各種公牛皆兇，管理時，必特別注意。

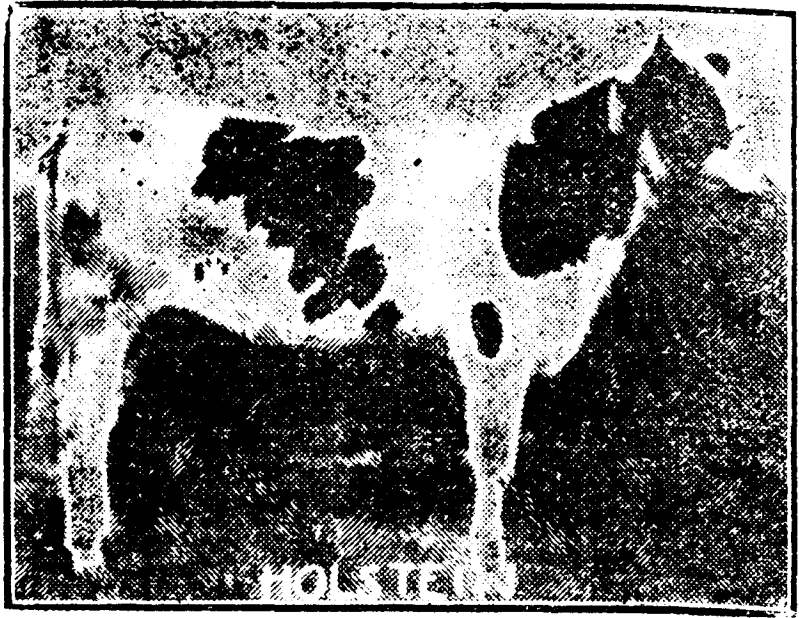
5. 遺傳力較強 純種Jersey牛如育種方法適當，其品種特徵之遺傳，極顯明而準確。

6. 育肥力最弱 Jersey牛純粹為乳用牛，其育肥之能力——生長力及屠宰率——不及其他任何品種。

7. 產乳力 Jersey牛產乳之數量，平均不如其他三種，每年能產二〇、〇〇〇磅者極少。一萬四五千磅者亦不多，普通總為萬磅左右，但其所產牛乳中，所含脂肪之成分則極高，有時可到百分之六七。

8. 售價 Jersey牛之售價，在歐美日高一，一八八二年公牛有賣一〇、〇〇〇美金者，一九一六年有賣二五、〇〇〇者，一九一九年有賣六五、〇〇〇者，至母牛每頭一〇、〇〇〇元，並不希罕。

2. Holstein-Friesian—荷蘭牛



種，殆後始知實係一種品種，於是在一八八五年間，將名稱合併而稱爲 Holstein-Friesian，至今則成爲普遍之稱，有時竟簡稱爲 Holstein，若嚴格言之，實有未合也，美國自一六二五年，卽有 Holstein 輸入之記載，其形態毛色，大體與荷蘭本國者相同，惟因科學育種選種之

一、產地 荷蘭牛原產地爲荷蘭，荷蘭養乳牛之歷史極爲久遠，尤以北部之 Friesland 省最爲發達，現各國所有之荷蘭牛，皆由此地來者，此種牛之名稱，稱爲 Holstein-Friesian 或簡稱 Holstein，完全爲美國造成之普通稱謂，若嚴格言之，則非事實也，在歐洲尤其英國，僅有 Friesian 乳牛，而無 Holstein-Friesian 或 Holstien，蓋 Holstien 係德國北部一小省之名稱，此地所產牛種，亦係由荷蘭之 Friesland 所來，不過最初輸入美國時，由 Holstein 輸入者，名 Holstein，由荷蘭之 Friesland 輸入者，名 Dutch Friesian，初認此爲兩種品

結果，其品種已較原來者提高多多矣。

二、形態 Holstein 爲前述四種乳牛中之最大者，成熟公牛，最低有一、八〇〇磅，母牛一、〇〇〇磅，普通公牛二、〇〇〇磅，母牛一、三〇〇至一、四〇〇磅，最重公牛可到二、六〇〇至二、七〇〇磅，母牛可到一、八〇〇至一、九〇〇磅，體態較 Jersey 爲充實，角小，向外向前而裏灣，顏色灰白帶黑灰，全體長深寬厚，乳房特別發達，皮厚毛粗，毛色爲黑白花，不過黑白之多少極不一律，現認白色多者爲優，普通黑色總在身上，其四肢多半全白。

三、特點

1. 生長比較慢；
2. 適應環境力強；
3. 繁殖力及生存期中平而無特殊成績；
4. 性情溫和而公牛雖不如 Jersey 之兇，亦殊暴躁而應予當心；
5. 遺傳力強；
6. 育肥力弱；
7. 產乳力以量而言較其他任何品種爲高，有產三五、〇〇〇磅一年者，普通二〇、〇〇〇磅至二五、〇〇〇磅，脂肪成分祇百分之三七左右。

Guernsey 幹色牛

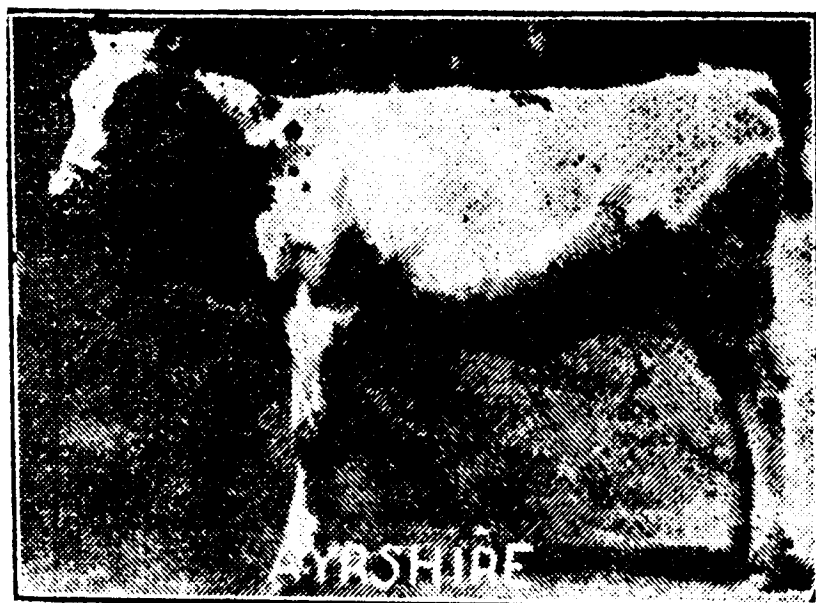
準體重，顏色為黃褐或紅灰色，而以紅灰色為多，身體各部有白點，腹部及腿部帶白色者極普遍，毛細，角短向外向前灣。

三、特點



一、產地 Guernsey 原產為英國海峽之 Guernsey Island 及 Alderney 島，該島與 Jersey 島之情形相似，惟面積較小，Guernsey 牛之真正來源，現尚不明瞭，其品種之優良與純粹，多得力於當地人士之努力改進，與政府之提倡協助，其法令且有除屠宰外其他任何牛不准進口之規定也，此種牛之輸入美國，在一八一八年間，現各地皆有，惟不及 Jersey 及 Holstein 之多耳。

二、形態 Guernsey 牛身體較 Jersey 較大而粗糙，成熟之公牛以一、六〇〇磅，母牛以一、一〇〇磅為標。



1. 生產力較 Jersey 慢，與 Holstein 大約相同。
2. 性情溫和
3. 產乳量不如 Holstein 之多，平均較 Jersey 則為多，普通總在一五、〇〇〇磅左右，最高可達二四、〇〇〇至二五、〇〇〇磅。

4. Ayrshire 愛縣牛

一、產地 Ayrshire 牛原產 Scotland 西南部之 Ayr 縣，此 Ayrshire 之所以得名也，其來源之所以形成，極為複雜，蓋其由雜交經過相當時間之選擇而後固定者，美國對此種牛輸入之紀載，係在一八二〇至一八三〇之間，至一八三七年，各國皆有，惟以美為獨多耳。

二、形態 Ayrshire 牛體態近乎 Holstein，惟不如其重，普通公牛之體重，至少一、五〇〇磅，母牛一、〇〇〇磅，

其毛色以紅白花為最普遍，有時亦作褐白花，角比其他之種皆長大，向外向前再向上彎。

三、特點

1. 生長力慢；
2. 遺傳力強；
3. 適應環境之力較弱，宜於高亢寒冷之地；
4. 育肥力強；
5. 性情溫和然喜動；
6. 產乳力中平與Guernsey略同，普通一五、〇〇

〇磅至二〇、〇〇〇磅，售價亦與Guernsey相等，均不甚高也。

5. 其他品種：

品 種	原產地	體 重	顏 色	產 乳 量
Dutch Belted	荷 蘭	1,100—1,700磅	全黑，腰有白帶一條	7,000—10,000
Brown Swiss	瑞 士	1,200—1,600磅	全 褐	7,000—10,000
French Canadian	加拿大	800—1,000磅	全 黑	5,000— 8,000
Kerry	愛爾蘭	600— 900磅	全 黑	5,000— 8,000

三、乳用牛之鑑別

1. 乳牛全體之大概

一、體態 乳牛體態應呈三個尖型，或三角形，在側面視之，應前淺後深如 \sphericalangle 狀，由後及上視之，應前狹後寬如八狀，由前面視之，由肩尖向後向下愈寬如八形，身體各部應細瘦不應肥滿，骨骼應細緻，關節應顯明。

二、品質 皮毛骨格為品質之決定者，皮應細潤軟薄，皮外分泌應充足而帶黃色，毛應細軟而短，骨格應細緻清秀，不應粗笨。

三、體魄 須健全。

四、性情 須溫和。

五、品種特徵 應顯明。

2. 頭部 全部應清瘦比較長。

一、嘴應寬大；二、顎應強壯；三、鼻孔應大；四、腿大光明而距離寬；五、顏面瘦；六、耳應細小；七、角細小。

3. 身體前部

一、頸須長而細瘦，與頭肩相接處應清秀而不粗笨；二、喉管氣管應健壯而肉少；

三、肩尖應狹而尖； 四、肩棱角顯明而無肥肉； 五、前皮短壯。

4. 身體之中部

一、胸腔須深寬，兩前腿之前應寬； 二、背應平直或稍下； 三、肋骨應長，灣度大，距離大； 四、腹腔應深大而不應散漫應緊湊； 五、腰應寬壯而強。

5. 身體後部

一、兩臀骨應寬而棱角顯明； 二、臂部應寬長； 三、尻骨應尖寬； 四、尾應長； 五、大腿應強壯，其距離應大而向外灣； 六、脛應壯直。

6. 乳房 在乳用牛鑑別上，最重要者為乳房，乳房之構造極為複雜，整個乳房分為左右兩方，每方又分前後兩部，各部有乳頭一個，此方此部之乳頭與彼方此部之乳頭，其間並不連貫，其應注意鑑別之點如下：

一、乳房 整個乳房應大，皮應薄而細軟；

二、乳頭 應長大而距離均勻，乳質應優良；

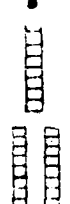
三、乳房靜脈 應長大而曲折多，其靜脈入口應大。

四、乳用牛之管理

1. 牛舍 乳用牛舍之構造，應為各種畜舍之最精密者，因乳用牛之功用，在出產牛乳，而牛乳之產量，與其環境之關係極大，牛舍之適宜與否，直接可影響牛乳之產量，故牛舍非精密不可，在建築乳用牛舍，應注意者略如下：

一、位置 應擇較為開擴之位置，庶運動空氣陽光等問題，易於解決，其所在地之土質，應鬆疏易於排水，其向應東或南，其北面或西面，應有阻擋西北風之障礙物如森林或籬落等，又須求其冬暖而夏涼，以適合乳牛之生長。

二、大小形式 牛舍之形式有多種，有一層者、二層者、圓形者、長方形者，今最普遍者為長方形之一層者，其大小則視牛隻之多少而定，大概應以每牛欄寬四尺長八尺，走道或走廊寬五尺至八尺為標準，牛舍中如牛欄只一行或一排，則走道只二，如牛欄有二行或二排，則走道有三，其式如下：



至牛舍之高低，自以牛舍之大小與牛隻之數目為準，大概十牛左右，應高八尺，三十隻應十尺。

三、陽光 牛舍陽光應充足，窗之面積，應佔土坂面積十五分之一至二十分之一。

四、空氣 牛舍空氣應流暢，其冷氣熱氣濁氣之輸出，又應有一定之方法，新式牛舍，對於空氣之流通，皆有特別之裝置，裝置有各種不同，其原則大略如下：

1. 應有出氣入氣兩種管。

2. 入氣管為輸入新鮮空氣者，其裏口應接近天花板，蓋如此則新鮮冷空氣入牛舍時，必先與舍內之熱空氣調和而後下降，不致使牛驟遇過冷也，此層在冬季尤為重要，同時入氣管不應使舍內熱空氣排出，故入氣管之外口，又應靠近地面。

3. 出氣管應將其裏口，靠近舍內之地板，因濁氣轉新鮮空氣為重也，如牛舍無特別換氣管之裝置，則窗戶之鉸鏈應在下方，使窗戶可由上方向裏開。

五、地板 牛舍地板，以水汀最為適宜，取其耐久而便於洗刷也，惟其較冷，故乾草應多墊。

六、舍內設備 牛舍之設備，最要者有牛架 *Stanchions* 為套牛頸上，使不致亂跳亂動，易於安定之具，此外飼槽飲水器，等皆須備具。

2. 日常管理 乳牛之日常管理，注重在有規則，每日飼餵穀料粗料，洗刷牛身，洗刷牛舍。

擠乳等等，皆須有一定之時間，一定之方法，普通飼餵每日二次，先餵穀料，然後擠奶，再餵粗料，牛身每日至少須洗刷一次，洗刷之益，非獨美觀，且有益牛之生理，減少皮膚之寄生蟲，刺激皮膚之分泌，而洗刷清潔，又能使牛乳清潔，乳牛除洗刷外，又宜有充分運動，有牧場者盡量放牧，無牧場則盡量放步，飼養乳牛，務須細心，以考察牛性，一切皆宜有記載，每日擠乳次數，須視環境而定，至少二次，最多四次，每日擠乳次數決定後，則須逐日按時舉行，不可輕易變更，而擠乳必須擠乾，各人每日所擠之牛數應有一定，擠乳後權衡分量而記載之，然後使乳變冷，消毒而裝瓶。乳牛產前產後，應特別留心，在牛生產前二日，即應設法停止其產乳，其方法逐日擠乳減少，初則一日一次，三五日後則二日一次，再三五日後則三日一次，待牛產乳不及十磅時，則完全停止擠乳，牛亦自然停止產乳矣，又乳牛生產前三日，即應放入生產間，不使與他牛相處，產後三五日，應設溫水，飼料應少，如大便不通，應多加瀉料，如麩皮等等，或即餵以瀉鹽，小牛至遲二三日後，即宜隔開，總之乳牛所產之牛乳，首重清潔，因其養料充足，又極適宜於細菌之滋生，一切非力求清潔，事事注意不可。

3. 環境對於牛乳產量及品質之影響 各種不同環境，對於乳量與乳質之關係極大，今

分述於下：

- 一、品種 Jersey Guernsey 牛，產量不如 Holstein 牛，而所含脂肪成分則高。
- 二、個性 同一品種，而各個之體軀不同，則產乳之能力亦不同。
- 三、年齡 年齡不同，產乳量亦不同。
- 四、飼料 飼料之不同，於產乳之質量及氣味，皆有影響。
- 五、天氣 天氣溫和則產量高，過寒過熱皆低。
- 六、擠乳 擠乳次數多，則產量較多，但超過五次，則反低，每次先擠出之乳脂肪低，後擠出之乳則高。

第二節 肉用牛

一、肉用牛之重要

肉用牛，因牛肉爲人類日常重要食品之一，故極爲重要，歐美各國，食用較我國尤多，故

尤重之，且肉用牛利用粗糙飼料之能力強，又能利用廢地，其產品易於銷售，其飼餵易於管理，今分述之於下：

1. 利用粗糙之飼料 凡粗料之不能用以餵乳用牛或豬如牧草各種作物之乾草等等，多能以餵肉用牛，此種飼料，或為廢物，或其價極賤，而以餵肉用牛，一變而為人類至重之牛肉，其產品之經濟，自足重矣。

2. 利用廢地 甚多不能種植作物或不能用以飼養乳用牛或豬羊等之地，以之飼養肉用牛則無礙。

3. 產品易售 牛肉為人類日常重要食物之一，而其市價變化極少，故銷路既廣，獲利亦多。

4. 管理便易 肉用牛之牛舍，不必如乳用牛之考究精密，日常管理，亦較為簡易，人工資本，亦較為低廉。

二、肉用牛之品種

1. Shorthorn 效提紅牛



深，四肢短，乳房較其他肉用種皆發達，產乳力亦極強，毛色有全紅全白或紅白間三種，皮色以淡黃爲正，鼻爲肉色。

三、特點。

1. 育肥力強 其育肥之力，駕乎他種之上，不但快而經濟，且其品質優良；

一、產地 效提紅牛，原產地爲英格蘭之東北部，沿Tees河兩岸之Darham, Jork, Northumberland三縣，經過相當時間及改良，乃散布世界各國，其真正來源，無從稽考，揣之應爲當地土種與歐陸之土種雜交而來，其改進約在十八世紀一七八〇年間，此世紀改進此種牛成績最優良者，爲科林兄弟 Colling brothers現爲肉用牛中最優良之品種。

二、形態 效提紅牛之體態，公認爲肉用牛標準之體態，成年公牛體重約二千磅，母牛約一千五百磅，特大之公牛，可至二千五百磅，角較短小，故又稱短角牛，背平寬，身體寬厚

2. 遺傳力強 用作改良品種，純雜交配，既快而又可靠為優良；
3. 適應環境力強；
4. 性情溫和；
5. 產乳能力強，可作肉乳兼用。

2. Hereford 哈佛牛

一、產地 哈佛牛原產英格蘭西南部 Wales 附近之 Hereford 縣，其真正來源，亦無可稽，惟其歷史久遠，可考之改進記載自十八世紀即有之，輸入美國係在一八一七年，現各國皆有之，而美國西部及南美洲為最多。

二、形態 體重成年公牛可重三千九百磅，平常亦二千磅至二千三百磅，母牛一千五百磅至一千六百磅，毛色極為一律，頭全白，尾為白色，其他各部紅色，體態與效提紅牛略同。

三、特點

1. 育肥力強。



2. 生長力強，成熟期早，為其他品種所不及。
 3. 遺傳力強，最宜用作純雜交配。
 4. 利用粗糲飼料與荒地，為任何品種所不及，適於放牧。
3. Aberdeen-Angus 安格司牛

一、產地 安格司牛原產地為蘇格蘭 Scotland 東北之 Aberdeen, Kincardine, Forfar 等縣，該處寒濕，其真正來源亦不可稽，在十八世紀之末葉，始為人注意而從事改進，在一八七三年輸入美國，現散佈甚廣，在美以中部為最多。

二、形態 體重公牛大者一千八百磅，母牛一千四百磅，無角，體態不如上二者之深，而寬則過之。近半圓形，毛色純黑。

三、特點

1. 育肥力強，增加體重快而經濟；
2. 生長成熟期早；
3. 產乳力強；
4. 利用粗料力弱，不適放牧。

4. Galloway 格洛衛牛

一、產地 格洛衛牛原產地為蘇格蘭西南部之 Galloway 省，包括 Wigtown Kir -Kendboighb 兩縣，此地天氣亦寒濕，此牛之真正來源亦不可考，輸入美國之有記載者，係在一八五三年，現之散佈不如此三者之廣，數目亦少，以蘇格蘭美國為較多。

二、形態 體重約一千二百至一千七百磅，為四種中之最小者，體態極似安格司牛，帶圓形無角，毛色黑而長，皮較厚。

三、特點

- 1. 抗寒力強，且宜於寒濕之地；
- 2. 育肥力尚可；
- 3. 遺傳力強，產乳力弱。

5. 其他品種

品種名稱	原產地	體重	角	毛色
Polled Shorthorn	無角剋提紅牛 英格蘭	1,400-2,000磅	無	純紅，純白，紅白毛相間。
West Highland	高原牛 蘇格蘭西部高原	900-1,200磅	有	純紅，純黑。
Devon	抵仿牛 英格蘭	1,200-1,800磅	有	紅
Red Polled	紅牛 英格蘭	1,200-1,800磅	無	紅

三、肉用牛之鑑別

1. 肉用牛全體之大概

- 一、體態 背及腹部底線應平直平行；身體上下深，左右寬，腿短，全體各部均勻。
- 二、品質 毛與皮應細軟，骨格應細緻強壯。
- 三、肥度 全身肌肉應飽滿充實均勻，不應有厚薄肥瘦成塊之現象。
- 四、體重 以年齡為標準。

2. 頭部

- 一、嘴鼻 應寬大；
- 二、眼 應大而光明，突出距離應大；
- 三、面顏 應短；
- 四、前額 應寬；
- 五、頸 應短厚，與肩接處應細緻；
- 六、耳 應短小細緻。

3. 身體前部

- 一、肩部 應肌肉充滿而細緻；
- 二、前胸 應肌肉充滿寬而細緻；
- 三、前肢 應短，距離應大而壯。

4. 身體中部

一、胸部 應寬厚而肌肉充滿； 二、肋骨 應屈度大而股肉充滿； 三、背部 應平直寬而肌肉充滿； 四、腰部 應寬厚肥滿； 五、下腰 應厚而與底線平。

5. 身體後部

一、臀骨 應細緻； 二、臀部 應長寬平而肌肉充滿； 三、大腿 應寬而厚肌肉充滿； 四、後肢 應直而距離大，又宜短壯。

四、肉用牛之管理

1. 牛舍 肉用牛舍之需要與否及需要如何，皆視其飼養之目的與育肥方法及天氣三者而定。在天氣不過寒之地而雨水稀少育肥期短者，無牛舍之必要。天氣寒而雨水多，則需牛舍。此種牛舍，以三面有牆一面全空之棚，可以避風雨即可。如飼養肉用牛而須自行蕃殖者，則須有相當之生產間以隔生產母牛。

2. 日常管理 肉用牛日常管理方法之最要，在飼餵之方法，在方法中有夏季與冬季二種，育肥視出售肥牛之時期，牛之大小年齡，育肥期長短，飼料之種類等環境而決定之，茲分述於下：

一、夏季育肥 在夏季育肥，其優點在利用青草而減少人工與牛舍之設備，惟夏季育肥期長，而牛至出售時，其肥度不易最高耳。在夏季育肥，其育肥之方法有二種：一、完全利用青草，不加穀料，此種方法，人工設備，可減至最低限度，惟必須牧場廣大，青料充足，而在青草完結時，牛亦即須出售；另一種則利用青草，同時加餵穀料，此種方法，須少許人工以飼餵，少許設備如食糟等，牛舍可以不需，其利益則育肥速度可加快，育肥期間可縮短，出售時，牛之肥度亦較高，至其所用青草與穀料之比例，及穀料之種類，則視其當地實在情形而定。此二種育肥方法，無論採用何種，夏季育肥總以利用青草為經濟，不過其肉之品質稍遜耳。牛隻放入牧場，不宜太驟，應第一日放食青草一二小時，第二日延長一二小時，三五日後，始完全放牧，放牧時，除每日供給水分食鹽外，可完全不加任何管理。

二、冬季育肥 如地皮有限，青草缺乏，同時穀料價低，乾草充足，可採用冬季育肥之方法，冬季育肥，人工方面較為便利，如有相當牛舍，而冬季育肥，則育肥速度可快，育肥期可短，而肉之品質且優良，冬季育肥之飼料，趨重穀料，如牛在育肥之前，無食用穀料之經驗，則每日所飼穀料之分量，應先少後多，逐漸增加，以達於全分，不然則牛之消化器官，易發生疾

病；至於每日餵穀料之數量與種類，須視牛之年齡體重與育肥期之長短及穀料之價值而定，普通年齡幼者穀料成分比較多，年老者比較少，育肥期短者穀料多，期長者穀料少，水及食鹽應長以供給，且有相當之牛舍爲宜。

在冬夏季育肥方法中，又有肉用牛之維持飼餵與生產管理，亦須注意，茲分述於下：

一、維持飼餵 肉用牛之維持飼餵，係指祇維持而增加體重者言，此種牛，多爲專供繁殖之種牛，但有時非種牛而爲環境之關係，亦須作維持飼餵至相當時期，然後方能育肥者，如係種牛無胎者，可完全利用青草或乾草粗料，有胎者則少加蛋白質及礦物質之飼料，維持非種牛，則儘可完全粗料。

二、生產牛管理 生產牛，在生產時應有相當牛舍，作爲生產間，小牛可不必隔離，任其食用母牛之乳，待三個月後，再行斷乳，不過肉用牛之小牛，應二三週後，即開始訓練其食用穀料與粗料，俾便將來育肥時，使其利用飼料之能力強。

第二章 羊

第一節 綿 羊

一、綿羊之重要

綿羊肉既可供食用，毛尤爲衣料之重要原料，頗爲世之所重，而其特點又多，茲分述於下：

1. 利用廢地之力強 荒山荒地，不能耕作而不能飼養其他牲畜者，則可以養羊，蓋其食用野草之能力最強也。

2. 保持地力能力強 羊糞散佈均勻，并多在高處，高處地質多爲窮瘦，得羊糞地質之利頗多。

3. 產品易銷售 其價值穩定，銷售甚易。

4. 羊毛易保存

5. 需用人工較少

二、綿羊之種類 綿羊分毛用肉用二種，茲述之於下：



1. 毛用綿羊

一、毛用綿羊之品種

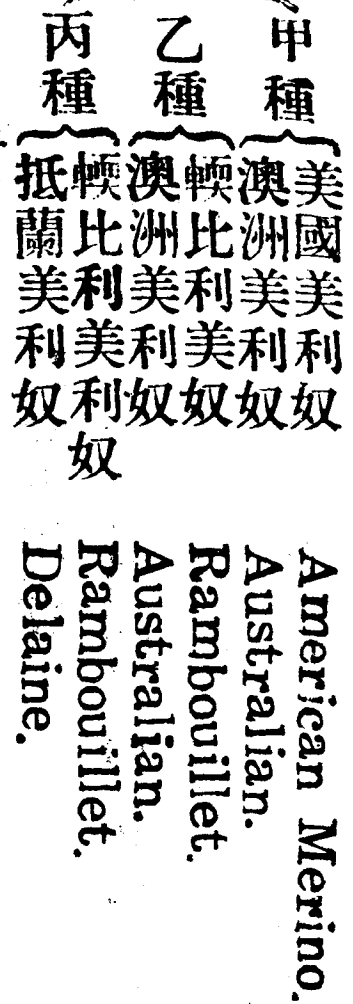
1. 美利奴羊 Merino

一、產地 美利奴羊之原產地，為西班牙 Spain，西班牙養綿羊之事業，不但發達，且甚久遠，已有一千餘年之歷史，惟現時西班牙已退化，反不如美國澳洲，但現各處之美利奴羊皆來自西班牙。惟均經改良耳。

二、形態 美利奴羊之形態，大致相同，最要者為週身皮層鬆、縐紋多體態小、脂肪少、骨格小、羊毛細，其最細者產毛最多。

三、特點 美利奴羊，既由各國分途加以改良，其環境與方法不同，結果亦異，今依其改良之國，分述美利奴羊改良之結果，分別種級列表於下：

美利奴羊



1. 美國利奴羊

美國美利奴羊係一七九三年由西班牙輸入，而改良者體態體重較原種為大，成年母羊可一百磅，公羊百五十磅，全身除鼻之前端及兩耳外，其他各部皆被羊毛，鼻白色，公羊有角，大形如螺旋，母羊無角，縐紋除背之頂端外，全身皆有，而以頸項及大腿為最大最多，皮膚為粉紅色，其特點毛細，產量多，羊毛脂肪多，適應環境力強，繁殖力弱。

2. 抵蘭美利奴羊

此種美利奴羊亦美國西班牙輸入改良而成，形態體重較美國美利奴羊為大，母羊可一六〇磅，公羊可百八十磅，形態與美國美利奴羊同，全身無縐紋，近乎肉用綿羊，毛色白，脂肪多，皮膚粉紅色，其特點毛較長，較粗，產肉量較多，繁殖力強。



3. 輾比利美利奴羊

此種美利奴羊係法國由西班牙輸入所改良者，形態與美國美利奴相似，最大區別，在體重較大，為各種所不及，縐紋較美國美利奴羊少，較抵蘭美利奴羊為多，其特點產量不如

上二種，繁殖力、生長力、適應環境能力與產肉力皆強。

4. 澳洲美利奴羊

此種美利奴羊係澳洲由西班牙輸入改良者，其形態特點，與抵蘭美利奴羊相同。

2. 肉用綿羊

一、肉用綿羊之品種

1. 短毛用綿羊

一、掃司當 Southdown

掃司當原產地為英格蘭，體重母者可百二十五磅，公者百七十五磅，顏色灰色或淺褐色，毛細無角，育肥力強，肉質優

良。

二、西拉卜縣 Shropshire

西拉卜縣原產地為英格蘭，體重母者可百五十磅，公者二百二十磅，產毛量較多，顏色深褐或黑色，無角，產肉、生長繁殖力皆強。

三、漢卜縣 Hampshire

漢卜縣原產地為英格蘭，體重母者可百八十磅，公者二百七十磅，顏色深褐色，無角。

四、其餘品種

品 種 名 稱	原產地	顏色	體 重	特 點
Suffolk Down	英格蘭	黑	公 240 磅 母 180 磅	無角
Oxford Down	英格蘭	褐色	公 325 磅 母 200 磅	無角
Dorset	英格蘭	白	公 220 磅 母 150 磅	公母皆有角
Cheviot	英格蘭	白	公 220 磅 母 150 磅	無角

2. 長毛肉用綿羊

品 種 名 稱	原 產 地	顏 色	體	重	特	點
Leicester	英 格 蘭	白	公母	240 180 磅磅	無角	
Cotswold	英 格 蘭	白	公母	275 200 磅磅	無角	
Lincoln	英 格 蘭	白	公母	350 215 磅磅	無角	
Block Faced Highland	蘇 格 蘭	黑	公母	160 120 磅磅	公母皆有角	

三、綿羊之鑑別

1. 毛用綿羊之鑑別 毛用羊之鑑別，與肉用者不同，對於體態肌肉之多少，非其所重，所重者毛之產量及其品質耳。產量之多少，以全身絢紋之多及其密度而定，品質之優劣，以毛之粗細長度捲度及其脂肪之多少而定，茲分述各點於下：

一、縐紋之多少 直接影響羊毛之產量，但縐紋之多少鑑別，須以品種為根據，甲種美利奴羊，自不能與乙種丙種者為比例。若其他環境相同，則縐紋多者產量較高。

二、羊毛之密度 羊毛之密度，係指在同一皮層面積上所生羊毛之多少，羊毛愈厚愈密，則產量愈多。

三、羊毛之粗細 羊毛之粗細，為決定羊毛品質之最要者，毛愈細則品質愈高。

四、羊毛之長度 羊毛之長度，亦應依品種而鑑定，同一品種中，以毛愈短為愈貴，蓋愈長愈粗，品質愈低。

五、羊毛之捲度 羊毛之捲度愈高，曲折愈多，則品質愈高，其伸縮之大小，與紡織極有關係，但此種鑑別，亦須以同一品種而作比較也。

六、脂肪之多少 脂肪多，可增加羊毛之品質，因多則毛細潤光彩，反之則粗燥易斷。

2. 肉用綿羊之鑑別

一、肉用羊全體之大概

1. 體態 應長平寬深

2. 品質

應骨格細緻健壯，毛與皮膚細緻，皮以作粉紅

色爲佳； 3. 肥度 肌肉豐滿全身肥度均勻。

二、頭及頸

- 1. 嘴鼻 應口大唇薄鼻孔大；
- 2. 眼 應大而光明；
- 3. 顏面 應短；
- 4. 前肢 應寬；
- 5. 耳 應小而細緻；
- 6. 頸 應短厚無縐紋。

三、前肢

- 1. 肩 應肌肉充滿而寬；
- 2. 前胸 應寬而深；
- 3. 前腿 應直短而距離寬。

四、身體中部

- 1. 後胸 應深寬肥滿；
- 2. 肋骨 應長而彎曲；
- 3. 背 應長寬直而肌肉厚平；
- 4. 腰 應厚而寬長。

五、後肢

- 1. 臀骨 應距離大；
- 2. 臀部 應寬長而平；
- 3. 大腿 應寬深飽滿；
- 4. 後脚 應直短而壯，距離應大。

四、綿羊之管理

1. 夏季之管理

一、飼餵 綿羊夏季總宜放牧。以其利用荒地乾草之能力大也，但如有優良之牧場，則自能結果較優，或且反為經濟也。放牧時，初宜短，漸次逐增，以防膨脹，必待其已能習慣，然後始可終日放牧。在秋季草料稀少，則加餵精料，其種類數量，視羊羣之情形及當地環境而定，此外任何時期，食鹽與水總應常常供給，并須清潔。

二、羊舍 羊羣在夏季，應有相當羊舍，如牧場靠近固定羊舍，則不必另建羊舍，否則夏季必須在牧場附近，建築羊舍或臨時涼棚。

2. 冬季之管理

一、飼餵 冬季飼餵最重要者為精料青料及乾草，精料之種類，須視當地環境而定，多少當視羊羣情形而定，有胎母羊，精料須充分供給，至於青料，在冬季當然缺乏，但在可能範圍以內，總宜設法盡量供給，利用根用植物如甜菜蘿蔔等，亦一法也，乾草最好為豆類乾草，在我國利用花生藤白薯藤甚佳，此外食鹽與水，應不斷供給。

二、羊舍 冬季羊羣，務需羊舍，羊極畏雨及潮濕，雨雪尤傷羊毛，有害羊之健康，且地

過於潮濕，羊蹄且易腐爛也。羊舍之建築，應視當地環境而定，其原則以空氣流通乾燥容積大為標準，舍內應墊草，并時常掃污換草。

三、運動 冬季羊羣，應時常使其充分運動。并時常修剪羊蹄。

3. 種羊之管理

一、配種期 綿羊育種期，多在秋末冬初，羊之妊期平均百五十日，育種期以何時為最宜，須視環境為定，總以視何時產生小羊為最適當也。普通情形，如有相當羊舍，母羊生產時不致損失，則配種宜早，反之則宜緩，配種期間，母羊身體應健壯，最盛行而優良之方法，為 *Flushing*，此法在實際配種前二三週，將種羊飼料，摻加青料精料，使營養料充富，俾其體重增加，此辦法常能母羊得產雙胎，羊乳充足，羔羊健壯，同時母羊育種期體重增加，則易配種，且配種期生產期可以縮短，不致參差不齊，種公羊之管理，與種母羊大致相同。公羊飼料，應優良平衡，然不應變肥。公羊放入羊羣，或終日或有限制，則全視各人喜用之方法，總之其結果相同。

二、冬季管理 在冬季羊舍設備應適宜，每羊應佔十至十五平方英尺之地板面積，

十五至二十四英寸之食槽，至於飼料，應特別注意，能有優良之豆類牧草等精料，則餵量可少，每隻種羊每日餵半磅精料已足，同時青料食鹽清水，應盡量供給，在母羊生產前一週，即應將母羊各個分離，放入生產間，應乾燥而空氣流通，在生產前，精料之分量應減，以防 *Ik Fever* 之弊。小羊下地後，應特別注意，對於十分弱之山羊，尤須加以人工之幫助，小羊嘴上帶有黏性之濃液，應代為擦除，以免有妨呼吸。再有時小羊似完全無生氣，可對小羊口內吹氣，同時活動其前腿，行人工呼吸法，多可救活。天氣寒冷，小羊凍倒，可將小羊置熱水中，水之溫度，以人手置入可支持為度，待羊稍溫暖，然後擦乾，多可救活。小羊弱者，不能吃乳，須以人工幫助之，此皆須注意者。母羊生產後三五日中，精料不可多喂，飲水須溫暖，羊乳過多，則須人工擠乳，如環境適當，羔羊下地後三五日至一週後，即可將母羊由生產間放出，放入羊羣。

4. 羔羊之管理

一、飼餵 小羊生產二週後，即能自行取用食料，此時應特別設備，鼓勵其食用精料及牧草等，其方法即在羊舍內隔出一間小羊飼餵間，其出入口僅容小羊之出入，內設飼料

以供小羊之取食，小羊食用穀料之能力如強，則在斷乳時放牧後不致受損失，除精料外，優良乾牧草青料水等，固應常以供給，待天氣溫暖可放牧時，小羊亦同母羊完全放牧，管理方法照羊羣夏季管理法。

二、斷乳 小羊斷乳，年齡平均總在小羊產後四個月左右，如羔羊係專為育肥并作羔羊出售者，可不必斷乳，斷乳時即將羔羊與母羊分離，距離須遠，使彼此呼聲不相聞，此時羔羊之飼料應特別注意，母羊之乳房須時常人工擠乳。

三、斷尾 如羔羊係育肥，在三四月大時出售，則尾可不斷，不然則須割斷，綿羊尾長，實際無用，且據經驗，不斷尾之綿羊，不如斷尾之綿羊容易飼養，同時斷尾後美觀清潔，斷尾法，須在產後十至十四日間行之，用快刀利斧或特製之斷尾刀於尾離身約二寸處割斷即可。

5. 綿羊之育肥 綿羊育肥，其原則與肉用牛同，茲將須注意之點述下：

一、育肥總用羔羊，以其生長快肉質良且又經濟，至於羔羊三四月大即售，或八九月大出售，則視當地情形而定。

二、季候有夏季或冬季，應視其環境而決定，普通以夏季育肥較爲經濟，因可利用粗料也。

三、育肥期長短亦無一定，普通以三月左右爲最經濟而精料多，育肥期短，總應以環境而決之。

6. 剪毛 剪毛每年一次，愈早愈佳以氣候爲標準，普通多在四五月中。

第二節 山羊

一、山羊之重要

山羊可以毛用或皮用，又可乳用，而以乳用之價值爲更高，其與綿羊之最大區別，在毛之構造，綿羊毛細軟厚密，其外皮爲鱗狀，山羊毛稀薄粗糙，外皮無鱗，山羊之特性生活狀況，管理方法，在原則上與綿羊同，凡適用於綿羊者，皆可適於山羊，而山羊利用野草荒地之能力，且較綿羊尤強，凡野草叢生荆棘遍地之處，無法肅清者，可放入山羊，如繼續放牧二三年，野草荆棘，可以完全肅清，惟未成林之森林區，不宜放牧，因山羊不但食用野草，同時嫩枝細

葉，以及樹皮皆喜食用也，再山羊適合氣候土質之能力亦較綿羊為強。

二、山羊之種類

1. 毛用山羊 毛用山羊之功用，在出產山羊毛，山羊毛之品質，終不如綿羊毛，故飼養山羊，專供毛用，終不如直接飼養綿羊之為得，毛用山羊之品種優良者少，現之認為優良者僅安哥拉 (Angora Goat) 一種，安哥拉原產小亞細亞 Asia Minor 之 Angora 地方，此地區域在黑海南君士坦丁之東南，至安哥拉真正之來源，則無從稽考，此種輸入美國雖早，但始終不十分普遍，不十分興盛，現安哥拉仍以小亞細亞為多，體態較綿羊小，平均不過六十至一百磅，羊毛白色而長，此種山羊最易辨別之點在角之形狀，因其角極長，公羊之角可到二尺，向後向外而如螺旋。

2. 中國山羊 中國山羊，其主要功用，非毛非乳，而在皮用肉用，在中國數目極多，飼養亦甚普遍，尤以長江一帶為盛，其毛粗糙稀薄，品質亦低，而皮質優良，且硝製後能為白色，故能染成任何顏色，或假充各種皮革皆宜，遂得為中國出口之大宗，印度亦出產山皮甚多，惟色黑，故在世界市場之位置，遠不如我國之山羊皮，但連年國事蠅蟻，農村破產，山羊皮之出口，

亦日漸衰微，殊堪浩嘆也。此種山羊除皮外，肉質亦佳良，食用極宜。

3. 乳用山羊 乳用山羊，在供給羊乳，歐洲在乳牛事業未發達前，人類多仰給於羊乳，在現今人民經濟較窘之國家，仍恃羊乳之供給，羊乳之品質較牛乳為高，平均上所含蛋白質與脂肪之成分較牛乳為高，羊乳中固形物質較牛乳為易消化，且不易有 Tuberculosis 結核病菌，乳羊之產量因不如乳牛之多，然易於管理，故便於飼養，一家有乳羊一二隻，則每日有鮮乳之供給，故在我國環境之下，若提倡飼養乳羊，恐較提倡乳牛為更重要更實際也。乳羊之體態特性，在原則上與乳用牛同，其管理方法與綿羊大致相同，其品種可分述於下：

一、塔根堡乳用羊 Toggenburg

此種乳羊原產地為瑞士，毛色為淺褐色或褐色，嘴鼻白色，面顏褐色，自眼至嘴有白色一條，有時有角，而有時則無，但以無角為多，毛粗短，乳房特大，乳頭二，產乳量高，體重在百磅左右。

二、沙能乳用羊 Saanen

沙能乳羊原產地亦為瑞士，毛色純白無角，產乳能力較塔根堡為強。

三、摩提司乳用羊 *Maltse*

此種羊原產地中海之摩塔 *Malta* 一島，毛色不一律，或白色，或棕色，或黑色無角。

四、魯濱乳用羊 *Nubian Goat*

此種羊原產埃及之魯比亞 *Nubia* 地方，顏色棕黑色無角。

第八章 豬

第一節 養豬事業之優點

豬之飼養，為家畜之最普遍者，凡文明國家，無不以之為大宗畜產，現世界各國所有之豬，其數目為其他任何牲畜所不及，據美國之統計，全世界豬最多者為美國，佔世界總數百分之三十七，次則德，再次為俄，此統計未包括中國，因從無精確之統計，然地廣人多，養豬又為我畜產之最普遍者，養豬之數，決不在美國之下，豬之所以如此重要者，其優點述之於下：

一、產品重要

豬爲人類營養上最重要之肉品，各國消耗各種家畜肉品之數量，除少數國家外，大都以豬爲多，豬肉營養價值極高，不特爲人類日常食品中之不可少者，且爲營養上之不可缺者，不特豬肉重要，即豬油亦極重要，人類所食用之動物脂肪，大半爲豬油，其重要如此，故養豬事業亦遂如是之發達矣。

二、出產經濟

出產豬肉較任何牲畜產品爲經濟，其理由如下：

1. 利用飼料之能力強 各種牲畜，由同一數量，可消化營養料所造成之人類食料，以乳用牛爲最高，乳用牛由百磅可消化之營養料，可造成人類可食用之固體計一八·〇，豬可造成一五·六磅，爲除乳牛外之最高者。

2. 屠宰率高 豬之屠宰率，約百分之七十至八十，肉用牛不過百分之五十至六十，羊不過百分之四十五至五十五，同時豬全身各部，能爲人所食用者極多，真正廢物少。

3. 能利用品質惡劣之五穀 作物種子，多直接售賣價格低賤者，此種子多能利用以餵豬，使低賤之種子變爲豬肉，而其價提高矣。



4、養豬所需資本小 養豬事業所需資本不多，起始時所需人工設備亦均較少。

三、繁殖力強

豬每年可產兩季，每次產生之數目，純種總在六至十頭，中國豬且總在十頭以上。

四、生長速成熟期早

豬八月大即可配種。十二月大即可生產，生產後六月大即可出售。

五、適應環境力強

豬在任何環境之下，皆可飼養。

六、糞便價高

豬之糞便以充肥料，較其他牲畜糞便之價值為高。

第一節 豬之品種

豬之功用在生產豬肉及豬油，不過有許多品種，其出產肌

肉精肉之能力特強，出產脂肪之能力較弱，有許多品種，二則者同時皆強，故現有之品種，分爲肉用 *Lardtype* 醃用 *Bacontype* 兩種，此兩種功用與體態皆不同，茲分述各品種於下：

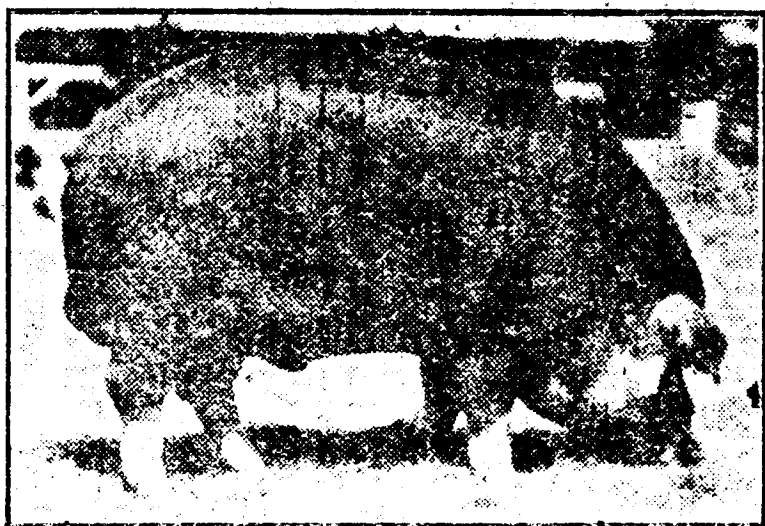
一肉用豬品種

1. 盤克縣豬 *Berkshire*

一、來源 此種豬原產地爲英格蘭之南部 *Berko* 及 *Wills* 等縣，真正來源，不易稽考，開始改進，係在十八世紀中，輸入美國，係一八二三年間，現有之盤克縣豬，體態毛色，與英格蘭固有百年以前者不同。

二、形態 此種豬，其顏面短而下陷，耳直立，背平，背之寬度不大，身中部長厚深，底線平，臀部長平厚寬，大腿長寬厚，毛色爲黑色而有六白點，在嘴尾及四蹄，有時身上亦有白點，體重中上，在平常情形，六月大者應重百七十五磅，一年者三百磅左右，成年公豬可五百磅，母豬可四百磅，公豬有能至八九百磅者。

三、特點



1. 育肥力上，盤克縣豬，在各品種中雖非最強者，然位置亦高；
2. 生長力慢；
3. 適應環境力強，然過於寒冷之地不甚適宜；
4. 肉之品質高，精肉成分比其他品種多，但須在同一環境之下比較；
5. 繁殖力中平；
6. 遺傳力強。

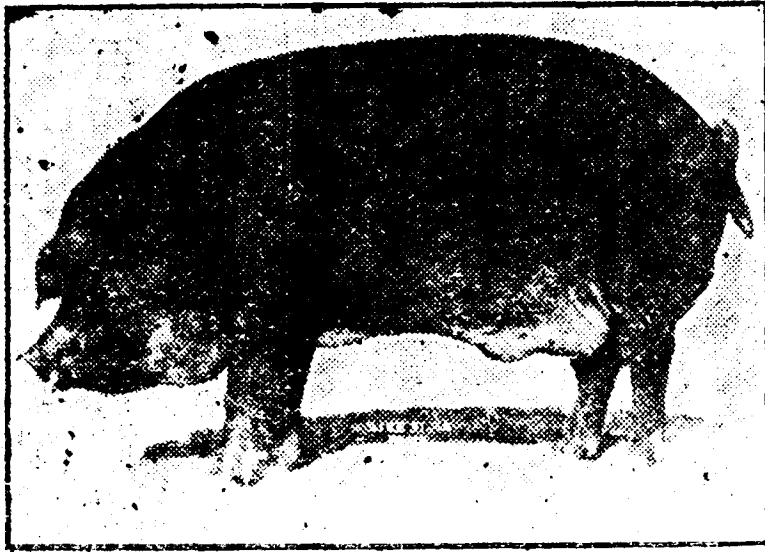
2. 波克支豬 Polan-China

一、來源 波克支豬原產地為美國渥海渥洲 Ohio 西

南部之 Butler 及 Warren 二縣，此品種完全係由美國造成，不過真正來源，亦有不明，僅知為雜交之結果而已，最初該處豬種極雜，有本地及中俄各處之豬，此 China 一字所由來，至 Pol and 則沿用已久，無從更改耳，此種散佈并不廣，祇美國較多。

二、形態

頭之長寬中平，顏面較長而不下陷，耳大而細下垂，頸短背寬，厚而帶弓形，臀部多半傾斜，腹部深重，腿有短有長，毛色全黑而有六點白色，多在嘴尾端及四蹄，體重有大者小者兩種，小者之標準，公者六百磅，母者五百磅。大者公八百磅，母六百磅，大種之公豬



超過一千磅者極多，有到一千二百磅者，母豬可到九百五十磅。

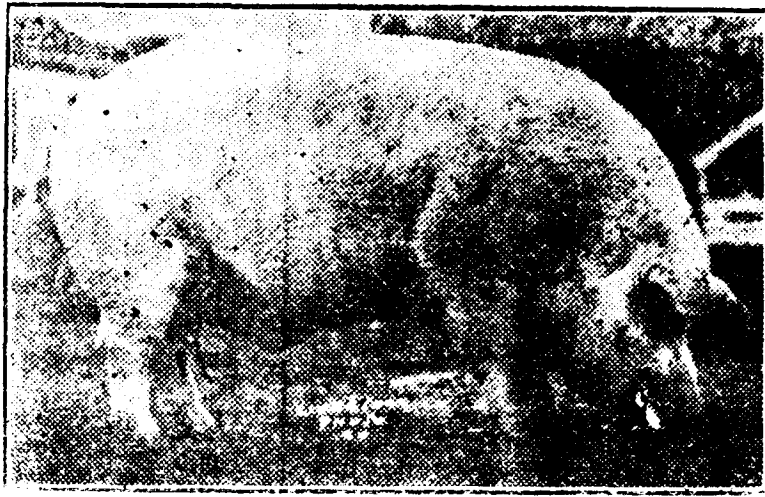
三、特點

1. 育肥力較盤克縣豬，所需飼料量少；
2. 生長力快成熟期早；
3. 適應環境力中平；
4. 肉之品質中平脂肪特多，為完全肉用之真正肥豬；
5. 繁殖力弱，尤以小種為最平均每胎七隻到十隻者極少；
6. 遺傳力強。

3. 杜洛克醬色豬 Duroc-Jersey

一、來源 杜洛克醬色豬，原產地為美國之 New York 及 New Jersey 二洲，此項品種，亦為美國所造成，係由各種紅色豬雜交而加以改進者，其散布不廣，只限於美國中部東部為多，其他各國則尙少。

二、形態 大致與波克支豬略同，嘴長耳下垂，背寬略帶弓形，身長深底線不如波克支豬之平直清楚，毛色為全紅，不過



紅之深淺不一，此項豬之大小體重亦有兩種，一為中平，一為大種，其體重，小者公五百磅，母四百磅，大者公八百磅，母六百磅，大者最重亦有超過一千磅者。

三、特點

1. 育肥力強；
2. 成熟早六月即可長成重百七十五磅；
3. 肉之品質中平，屠宰率不如其他品種之高；
4. 適應環境力強；
5. 繁殖力最強為他種所不及，普通總在十隻上下，十八九到二十隻者亦有；
6. 遺傳力中平。

4. 切斯特白豬 Chester White

一、來源 切斯特原產地為美國 Pennsylvania 洲之 Chester 及 Delaware 二縣，此項品種亦為美國所造成，係由美國原有來自英國之白色豬加以改進而成為現有之優良純種，此種亦以美國散布最廣。

二、形態 毛色全白，嘴長而直，耳下垂，背寬長，弓形，腿短，體

重在以前爲肉用類之最大者，二十世紀以後，體重已變中平，約五百至六百磅。

三、特點

1. 育肥力強；

2. 成熟力中平；

3. 適應環境力不如他種之強，且極畏熱；

4. 肉之

品質中平，脂肪成分多；

5. 繁殖力強；

6. 遺傳力強。

5. 漢卜縣豬 Hampshire

一、來源 此種豬之真正來源極不明瞭，Hampshire 爲美國南部之一縣，然該處從無此項品種，而美國他處 Holland 反有之，荷蘭亦有之，故現有之漢卜縣豬，究從何來，實不能稽考，惟知其爲美國所固定而已。

二、形態 面直嘴長，耳直立，背寬平直，毛色全黑，而在前腿處有一帶白色，體重中平，約四百至五百磅。

三、特點

1. 育肥力中平；

2. 成熟期中平；

3. 適應環境力強；

4.



肉之品質高； 5. 繁殖力強，每胎約十隻左右。

6. 小種約克縣豬 Small Yorkshire

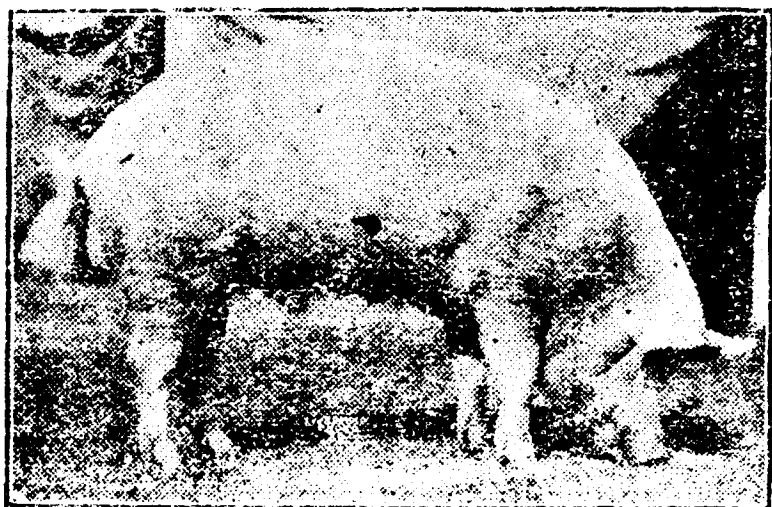
一、來源 小種約克縣豬，亦為肉用類之一種，原產英國之約克縣，其真正來源無從稽考，有謂係中國豬改良而成者，是否莫定，在十九世紀中葉輸入美國，散布不廣，飼養者亦不多。

二、形態 毛色全白，顏面極短而下陷，嘴鼻向上灣，耳向前直立，體態極小，可二百磅至三百磅。

三、特點 育肥力、繁殖力、生長力、肉之品質，皆中平。

7. 其他品種

名	種	原	產	地	體	重	耳之形狀	毛色
Essex		英國	Essex 縣			300-400磅	直立	全黑
驃蹄豬	Male-Foot	瑞典	挪威			400-500磅	直立向前	全黑
大黑豬	Large Black	英國				500-600磅	向前下垂	全黑



切縣豬 Cheshire

美國紐約州節佛生縣

400-600磅

直立

全白

二、醃用豬之品種

1. 大種約克縣豬 Large Yorkshire

一、來源 此種豬原產地為英國，為英國豬種之最早者，係於十九世紀中葉輸入美國。

二、形態 毛色全白，頭長，耳直立，身長，背不如肉用之寬，體重為最大豬種之一，最重可至一千二百磅，成年豬作種者以五百磅至七百磅為最適宜。

三、特點

1. 生長力較慢，不如肉用豬，因增加脂肪能力弱也；
2. 繁殖力強；
3. 屠宰力中平肉質優良為純粹之醃用種。

2. 潭姆瓦斯豬 Tamworth

一、來源 潭姆瓦斯，原產英國之 Stafford Seicester 等



縣，係於十八世紀末葉，輸入美國。

二、形態 毛色為紅色，但深淺不一，頭特長，身長而淺，背狹，耳前向直立，體重，大種豬成年標準體重約四百五十至六百磅，有達一千磅者。

三、特點

1. 肉品質優良，脂肪成分少；
2. 生長力慢，育肥力弱；
3. 繁殖力極強，普通每胎十隻以上，常有至十七八隻者。

第三節 豬之鑑別

一、全體之大概

1. 體重以年齡為標準；
2. 形態 應深寬長，細緻肌肉堅實；
3. 品質 應毛細骨格細緻而強壯；
4. 肥度 應肌肉充滿，各部均勻細緻。

二、頭頸

- 而細緻；
1. 嘴鼻 應長度中平而細緻；
 2. 眼 應光明；
 3. 顏面 應短；
 4. 耳 應大小中平
- 三、前肢
1. 肩 應寬厚深而肌肉充滿；
 2. 胸 應寬深；
 3. 前腿 應短直壯。
- 四、中部
1. 後胸 應寬深；
 2. 肋邊 應充實細緻；
 3. 背 應寬而灣屈壯，肌肉充實而均勻；
4. 腰部 應寬厚壯而充滿；
5. 腹部 應直而結實平滑。
- 五、後部
1. 臀骨 應距離大而細緻平滑；
 2. 臀部 應平長寬厚；
 3. 大腿 應寬深而肌肉充滿結實；
 4. 後脚 應短直壯。

第四節 豬之管理

一、豬在育種期間之管理

在平常情形之下，豬每年能產生兩次，早春一次，秋季一次，此種方法，極爲經濟，同時管理方面，亦應特別適當，始有優良結果，豬之妊期，有一定之時間，平常平均一百一十二至一百一十五天，故配種日期或育種期之決定，應以環境爲標準，最重要之環境，爲當地市場之需要，何時肥豬價高，所需要豬之體重如何，在當地環境之下，育成該項體重，需要若干時日，以及豬舍之設備如何，皆應加以詳細考慮，再決定小豬應產生之時期，然後決定配種與育種之時期，平常習慣，分春豬秋豬二種，春豬多在三四月中產生，秋豬在九月中產生，如以此種準則，豬之育種期，應在十一、十二月中，及五、六、二月中，蓋如在十一月十五配種，則應於次年三月六日至九日生產，小豬斷乳後，又於五月二十日左右配種，於九月十日左右又生產，再在實行配種之前，種公豬之管理及飼餵，應特別注意，公豬母豬，皆應健壯，肌肉宜堅實，而不可過肥，過肥則不易交配，不易受胎，亦不可過瘦，瘦則母豬身體受傷，小豬發育不良，育種期中，公母應分開，至母豬發情時再分交配。

二、種豬懷妊期之管理

配種後，母豬之管理，最要者在飼餵，不特須時之維持母豬之身體，并須供給胚胎之生長，故營養料應充足而優良，但不宜飼肥，肥則生產不易，小豬應盡量餵青料，運動應充分，配種後至生產前二週，各有胎母豬，可一羣飼養。

三、種豬生產時之管理

1. 產前 產前二週，種豬應分別放入生產間，冬季生產間應溫暖，飼料與運動應較平時減少，大便應設法保其通順，至各乳頭有乳時，則不久必生產，產前二十四小時之內，飲水應給溫暖者，此外生產間應空氣流通，陽光充足，冬季尤應注意。

2. 生產 生產時不可驚擾，天氣暖和，大多不需人工之幫助，過寒則應生火或備一溫暖之木盒，小豬生出，即擦乾置木盒中，待其溫暖，再助其吃乳一二次，同時小豬口內之針齒八枚，最好用小鉗子將其折斷，衣胞應立刻取去，不可被母豬食用，如母豬食小豬者，可在小豬身上塗少許煤油。

3. 產後 產後二十四小時內，母豬不必給食，只給溫水。二十四小時以後，漸給食料，初少而漸增之，一週或十日後，再給用全料，此時之飼餵，應特別注意，應以小豬之情形而定，總求

乳量充足，母豬身體健康，產後直至斷乳時，母豬及小豬皆應有充分運動及直接陽光。

四、小豬之管理

1. 飼餵 小豬產後三週之內，不必另外飼餵，祇注意母豬之乳量是否充分，三週後，即可餵料，以牛乳產品為最佳，最好與生產間相連隔一小豬飼餵間，祇容小豬出入，食用特設之飼料。

2. 斷乳 在斷乳之前，凡不留作種用而作育肥之小公豬，應行去勢，其時間當在小豬六至八週之間，而在斷乳之前斷乳時間，總在六至十週之間，有至十二週者，如小豬飼料有牛乳產品，則八週斷乳為宜。

合作篇目錄

第一章 合作概論

一、緒言

二、合作之意義

三、合作之效用

四、合作成功之要素

五、合作社之分類

六、合作社組織時必要之條件

七、合作社之精義與其責任

第二章 信用合作

一、 意義及效用

二、 信用合作之組織

第三章 購買合作

一、 意義及效用

二、 社及消費者之種類

三、 經營之要件

第四章 利用合作

一、 意義及目的

二、 種類及性質

三、 利用合作之經營

第五章 運銷合作

- 一、運銷合作之意義
- 二、運銷合作組織之種類
- 三、組織原則及其效用
- 四、運銷合作之組織方法
- 五、運銷合作之經營

第六章 指導組織之步驟

- 一、合作事業之提倡宣傳
- 二、人才之培養與指導機關之創設
- 三、指導組織合作社之準備

附 錄

四、 實際指導組織之步驟

一、 合作社法(國民政府公佈)

二、 農村合作社暫行規程(實業部公佈)

三、 浙江鄞縣寧波市有限責任肥料購買合作社社章

四、 吳江縣震澤區開弦弓村有限責任生絲精製運銷合作社章程

五、 農產儲藏有限合作社模範章程(前江蘇省農鑛廳擬定)

六、 灌溉有限合作社章程摘要(前江蘇省農鑛廳擬定)

七、 農村信用合作社章程(華洋義賑會擬定)

八、 江蘇吳江縣合作社聯合會暫行章程

合 作 篇

唐啓宇

第一章 合作概論

一、緒 言

合作制度者，乃以共同工作之力量，以謀彼此利益之易於發展之制度也。近世經濟組織，全築於營利主義之上，不特從事工商等業，須有雄厚之資本，即從事農業者，亦須有充足之資金，而專恃勞力爲生之農人，遂不得不租地以耕種，貸款以圖存，以所收穫，除付佃租及貸款外，剩餘無幾，以致年豐之際，家無蓄積，年荒之秋，遂陷饑饉。欲求使用新式之農具，購置優良之牛馬，以及肥料種子等，均無可爲力。加以地價上漲，惟有金錢者爲能殖產，富者愈富，貧者愈貧，貧富之間，懸隔殊甚。農村生活之日就低下，理固宜然。補救之法，只有認識自助互助之精神，集合多數之力量，固結團體，謀產業之發達，協力合作，共濟艱難，乃能適應時勢之

需要，以戰勝環境焉。否則孤立應戰，決不能與其他團體敵，終必坐受社會之犧牲也。

二、合作之意義

合作者，乃人類以共同之力量，自動組織，根據平等的原則，以增進其經濟上之興趣與利益者也。

三、合作之效用

合作之效用，計有八端：

- 一、可以節省一切糜費。
- 二、利益均霑，不受他人之剝削。
- 三、待遇公平，無偏頗之弊。
- 四、凡欺騙之事情，可以免除。
- 五、平衡生產及消費，使恐慌及失業之事，不致發現。
- 六、節省時間及勞力，以從事他項事業。
- 七、扶持自助互助之精神，不生依賴之惰性。

八、樹立親仁善鄰之義，使相親相愛之益益彰。

四、合作成功之要素

合作事業之能否有效，須視農人有無具協同之利害與一致之精神以爲斷。其要素如

左：

- 一、必需有一定之目的，不能貿然模倣，且須根據於理性，而不能根據於意氣之行動。
- 二、須於其地其時，認爲有組織之必要時，方可從事。
- 三、須有充分之交易，否則營業收入不足以償營業之費用，必無補於實際。
- 四、合作限於一種農業品，則利多而弊少。
- 五、須限於一定區域，因社員相知有素，故能相得益彰。
- 六、共同合作之人須固定，若人人遷移糜常，決無恆心，欲求發達，其勢甚難。
- 七、共同合作，須要意見習慣相同之人，則組織較易。
- 八、共同合作之人，必須覺其自身之利益，卽爲合作社之利益，卽爲己身之利益。

九、須有公同一致之精神，若循從己意，而不能俯從他人之意見，即合作社能成立，亦不免多起糾紛。

十、須有優良之領袖，為事業之中堅。

十一、須有忠實之社員，庶可維持其永久。

五、合作社之分類

一、生產合作

(一) 生產者共同生產之合作社

1. 原料品……如合作農藝園藝畜產森林場合作鑛場是。

2. 加工製造品……如工業合作社製絲合作社是。

(二) 生產者共同利用之合作社……如釀造合作社灌溉合作社。

(三) 消費者將原料變成加工製造品之合作社……甲種批發合作社，如消費合作社及其聯合會所設之批發部或生產部。

社及其聯合會所設之批發部或生產部。

(四) 消費者直接生產原料之合作社……乙種批發合作社，如消費合作社及其聯合會所設之批發部或生產部。

合會所辦理之農場鑛場。

二、運銷合作

(一) 生產者共同運銷之合作社

1. 原料品……如米穀雞卵果實牲口等之運銷。
2. 原料加工品……如醃肉黃油等之運銷。
3. 家庭工業製造品……如草帽辮草鞋等。

三、消費合作

(一) 家庭需要……分配合作社

1. 日常必需品……如柴米油鹽醬醋茶等。
2. 住宅
3. 電力供給……如電燈電話等。
4. 煤氣供給

(二) 職業需要……供給合作社

1. 原料生產者之購買。

2. 製造加工品者之購買……如製靴工人購買皮革等。

3. 服務者之購買……如馬夫合購馬車等。

四、信用合作

1. 雷發巽式 Raiffeisen Type

2. 許爾志式 S. Chulze Type

3. 皮休式 Buring Type

4. 建築合作社

5. 保險合作社

甲、人壽保險

乙、水火保險

丙、畜牲保險

丁、作物保險

六、合作社組織時必要之條件

合作社有時爲非農人所組織，其故或由於農人喜得他人之經濟上之助，或由於農人喜得他人管理其事業，或由於合作事業利益優厚，他人願意投資，而普通規則，例不拒絕非農人之加入，於是非農人入社而分享盈餘焉。夫他人能否參加於農人所組織之合作社，實爲一大問題。若農人缺乏資本，同時農人之權利，可以保障，則他人投機，亦無危險。然外人入社之興趣，既與農人不同，或將轉移合作社之行動，使所得之餘利，按股分攤，而不按營業之大小分攤，若外人果具此不同之旨趣者，則宜擯之於社外。至合作社組織時必要之條件，有如左列：

(一) 合作社須具營業的性質。私人投資，固希望其有成效，合作事業，更須希望其有成效，因私人投資，其責任專；公衆投資，其責任分。有百農人隸於一社者，僅能費三數日之時間到社，以調查營業事項，而其理事監事人員，又不能如銀行之董事監察人員，對於事業之有興趣。故合作社之營業計劃，當極鮮明，則社員隨時可瞭悉社之內容焉。

(二) 合作社須有適當之計賬制度。合作社之計賬制度，須簡單而顯明。譬如在初

年成立合作社時，購買器具，社員每人須擔負一部分之費用，以後繼續入會之社員同享其利，則賬項上應當令繼續入社之社員有所分攤，方得其平。凡關於合作社每月之賬項，須有劃一之制度，庶幾營業上有所比較，而查賬時，自然眉目清楚矣。

(三) 合作社須有民主的精神 尋常營業，為少數人所組織，故一人或數人有施行完全管理之權。譬如有限公司營業時，股東雖有投票權，然資本大者權數多，故有少數人操縱全局之弊。合作社之成立，既為多數人公同一致，欲對於一種目的有所成就，若營業為少數人所操縱時，必引起多數人之反動，而社之前途，必多危險。故合作社常有一人一權之主張。每社員所買股票額，不得超過全股額十分之一。然有十畝作物之會員，其發言權與有一畝作物之表決權相等，亦欠公平。故在歐洲小農與大農各有其合作社。有為折衷之論調者，則云會員表決權之多寡，須依其營業之多寡為比例。故種一畝桑園者，得一權，種三畝桑園者，得三權。如是則事業大者操縱合作社之弊端，仍不能免，故主張合作者，不甚贊同此種主張也。

(四) 合作社與其權力 多數合作社之失敗，多由於社員之不忠實。社員歆羨其他

商店之高價，每往脫售其產品。合作社對此，乃有懲罰之條例。凡社員售農產品於其他公司時，須付若干於合作社，以維持社之事業。然多數法庭，認此種條律爲不法。

美國農會乃變其制，凡社員須與社訂立合同，運輸其農產品至合作社，若社員不遵守合同時，則失去其社員之資格。其意若謂合作社果與社員有益時，社員自不致因微利而喪失其資格也。

(五) 股票之移轉 普通公司之股票，可以自由移轉。合作社之股票則不然，其性質不能移轉，蓋所以杜防不良分子之躡入也。合作社之成功，既賴社員之忠實，若社員得自由將股票移轉於他人，其忠實之念頓減。然若社員需款甚殷，欲出售其社股時，非由合作社依法認可，售諸同社社員，或由社購入，以備將來賣出之用不可。或由出售股票之農人，至書記處（或理事會）註冊，於十六日內，由社售諸新入社之社員。若六十日內不能售出時，農人有權售股票於他人。

(六) 有充分之資本 合作社之需要資本，與其他事業同。但農人常用不充足之資金，以組織合作社。既用少數之資金創辦於先，欲求增加資金於後，乃爲不可能之事，因人懷

失望也。故合作社創辦時，不可不有充分之資金。若資金實屬不敷時，則可將每社員所做貿易上應得之利益加入，此法乃增加社員資本於不知不覺中者。或由社向他處借款，利率可較爲低減，時間或較爲長久。歐洲之合作社，多用此法，籌集巨金。然爲事業安全計，則社員不當僅認股款，亦當於短時期內，付清所認之股款。合作社稍有盈餘時，更足以增加社的信用。然借款爲暫時計則可，若視借款爲立事業之根基，則大不可也。

(七)以現金作根據 普通農人喜施用賒買之權利，若農人與合作社交易時，亦用賒買方法，則更爲危險。因在合作社賒買，乃農人與一羣農人之關係；在普通商店賒買，乃農人與私人商店之關係。農人應知利用現金交付之經濟，而合作社辦事人，亦可管理得法也。

(八)社員不爲獨占的 合作社非爲賺他人之金錢而成立，亦非爲限制生產，使價格高漲，多獲利益而成立。其目的爲獎勵生產與減少販賣費用，故凡農人之具有資格者，均當准予入社，但入社時須經過一番精密審查之手續耳。

(九)有精神充富之管理員 合作社中社員與管理員接觸之機會，較社員與社員間接觸之機會爲多。故管理員對於合作社須能實施管理權，不能僅爲理事會之代表人也。

理事可訂所取之方針，而保留實行之事項，任管理員斟酌行使之。如農產品若何分等？市場情形若何判別？使用人工之多寡，需要器具之多寡等。若管理員不為社員所信任時，則可另覓替代人物。因合作社之管理員，比較普通公司之管理員，其動作尤感困難，以其須與多數農人接洽，而其權力有限，有時甚不足以服人也。

(十) 合作社與他合作社之聯合 合作社之一缺點，為範圍太小。為所辦事業之經濟計，範圍須廣，故各合作社間有聯合之舉動。如是則各合作社之簿記可以統一；各合作社之販賣費用可以更為經濟；購買與販賣大宗農產品時，均可更為便宜；處理爭端時，可以更為得當。是合作社之聯合，為不可少之舉也。

七、合作社之精義與其責任

(一) 合作之精義 合作之精義，有如左列：

1. 股額宜小，僅能為社員所有，即合作者所有，而非資本家所有也。
2. 每社員所購股票數目，不能超過限內可能購買之數目。
3. 每社員僅能有一票投票權。

4. 現錢交易，其價格應依當地流行之價格。
5. 每股票所分股息，按照資本之利息辦理。
6. 餘利按照每社員與社交易之多寡攤派。非社員與合作社交易時，亦可得攤派之餘利。

(二) 合作社之組織，其責任可分為三種：

1. 無限責任合作社 無限責任合作社者，當合作社之財產不足以清償債務時，社員須連帶負擔無限責任。
2. 有限責任合作社 有限責任合作社者，當合作社之財產不足以清償債務時，社員僅以其所出資額為有限之負擔責任，而無額外之負擔也。
3. 保證責任合作社 保證責任合作社者，當合作社之財產不足以清償債務時，社員於其出資額之外，又以一定之資額為負擔責任之限度（如三倍社股金額，五倍社股金額，應先於社章中規定）。

第二章 信用合作

一、意義及效用

某個人之信任，能使己身自他人處獲得一種有價值物品，一時的使用，此項有價值之物品，或為金錢，或為商品，或為服務，此即信用之義也。二人以上用合作之方法，經營一種信用上之事業，此即信用合作之意義。

信用合作社者，以對於社員之產業上及經濟上所必要之資金，行低利之放款，以及對於社會謀儲蓄上之便利為目的者也。由是以觀，信用合作社實具有兩種效用，即一方為農民之放款機關，一方為農民之儲款機關是也。信用合作社係集小產業者組織而成，其向外借貸，全依社員全體之信用。蓋一社員之信用薄弱，貸款甚少，或所貸款之利率甚高，償還甚為困難。若以多數人集合之力量，組織信用合作社，彼此擔保，信用自厚，貸款額可多。若向銀行通融款額時，其條件必較鬆，其利率必可低廉。社中貸於社員之現款內，有社員繳納之一定股款儲金，以及向他處通融之貸款，如是則可增加「流通」與「信用」之效力。能「流

通，「則百元之資金，可輪流放給至數十人之多；有一「信用」則百元之現款，可充數千元之用，而增加資本之效能不少矣。其向內儲蓄，乃吸收平民之零碎資金，集腋成裘，使不生產之資金，能變為生產之資金也。然而鄉村農民，知識愚昧，對於合作社之觀念，以組織合作社之宗旨，「為要借錢」，朝成一社，夕即借款，宵還借款，晨即散社。大多數之信用合作社，偏重於借款，而鮮注意於儲蓄，此無異於「合借」社，其去信用合作之意義遠矣。

二、信用合作社之組織

吾人在組織信用合作社之先，須研究此地此時有無設立此社之必要，而研究此項問題，又須瞭悉下列二事：（一）當地居民是否常有借錢之事？（二）當地農民借貸之利率重不重？如認為有組織之需要，然後方可倡導，始利於行。爰將組織之要點，分節述之：

（一）社員 信用合作社之社員，原則上僅限於自然人，但關於生產方面之公益團體，如各種產業合作社等，亦可許其加入；惟新社員加入時，須經舊社員之介紹或認可。社員人數，至少須有七人，方得設立。至各省有單行合作法規載明社員人數規定者，可依照辦理。社員資格，應受嚴格審查，大致如下：（1）本國人民年滿二十歲者（2）品行端正（3）肯節

儉(4)肯努力工作(5)無不良嗜好(6)明瞭合作社之意義(7)遵守社章(8)有一定之職業。凡有下列情事之一者，不得選為社員：(1)褫奪公權者(2)有不正當之嗜好者(3)有精神病者。

社員辦理入社之手續後，均須認定入社股本，繳納入社費，並須在社員名冊上填寫姓名籍貫等項。社股每人至少一股，入社後隨時可以添認，惟須規定限度，藉免操縱。社股數額多寡，可斟酌各地人民之資力而定。普通農村合作社，每股自二元至十元，城市合作社可自十元至二十元，且可分期繳納。每人認股，可規定至多不得超過十股。社員不問認股多寡，每人祇有一個議決權。

社員之權利：(1)出席大會，有表決權。(2)建議於本社之權利。(3)被選為本社職員權。(4)有向本社借款及存款之權。(5)享受本社盈餘金之分派權。(6)其他在法律及社章內所規定之權利。社員之義務：(1)繳納入社費與認股。(2)借款用於正當之事業。(3)服從社章及理事會之合法議決等。(4)維持本社及輔助社務之發展。

社員出社，有下列情形之一，得取消其資格：(1)死亡(2)遷徙(3)自請退出合作社

(4) 破產者和喪失能力者。社員有下列情形之一者，應即除名：(1) 對於所認社股無正當理由遲至三個月尙未繳納者。(2) 對於合作社所負債務及各種罰金不償經過三月者。(3) 因犯罪而喪失信用者。(4) 有不利於合作社之行爲者。(5) 理事會認爲有不名譽之行爲者。(6) 經全體社員三分之一以上請求除名者。至於社員死亡時，准於本年年末出會死亡社員之繼承人，若於該社員死亡後六個月內，請求入社時，可准其免納入社費，並使其繼承死亡社員之一切權利與義務。

(二) 權力機關 合作社之權力機關，有社員大會、理事會、監事會、信用評定委員會等，理事會以下各職員，皆由大會選舉。

1. 社員大會 社員大會對於社務擁有最高權，大會每年至少集會兩次，遇必要時得隨時召集，其權力如下：(1) 變更章程或修改章程。(2) 確定或變更事業之目的及進行方針。(3) 確定或變更社股之金額。(4) 任免理事、監事及信用評判委員。(5) 解散合作社或預定成立年限。(6) 承認或開除社員。(7) 處理社員對於理事會或監事會不滿意之事項。(8) 決定預算。(9) 審核年報與結算。(10) 其他重要事項。

2. 理事會 理事名額，自三人至七人，任期為三年或四年，每年改選二人或三人，理事互選一人為主席，又應選出司庫員一人，管理金錢及放款事宜。理事會為執行合作社業務及代表合作社之機關，其權力如下：(1) 召集社員大會。(2) 對外代表合作社；對內處理社務。(3) 製定對於社員大會或監事會之報告。(4) 審核社員之借款。(5) 聘免職員。(6) 管理資金及盈餘款項之結算。(7) 其他關於社務之重要事項。

3. 監事會 社員不滿二十人者，監事名額可選三人，任期可定為三年。互選一人為主席，任期一年。其權力如下：(1) 監查合作社之財產狀況，每季一次。(2) 監查理事會之執行事務狀況。(3) 監查社員及職員之行爲，如發現職員舞弊，得停止其職權，於一月內召集社員大會處理之。(4) 按期輪流執行監查，並定期舉行例會，審查各監事之監查結果。(5) 發現本社財產或業務有危險時，報告於社員大會。(6) 審查對於理事會每年應提出於社員大會之各種報告計算書，核其當否，附具意見，報告大會。(7) 依照章程出席社務會議。

4. 信用評定委員會 委員定額五名，除理事會、監事會兩主席為當然委員外，其餘三名，由大會中選舉之，其任期為一年。信用評定委員會應於每年一月六月舉行評定各社員

之最高信用程度，惟對外均負保守秘密之責。

以上各職員，連選均得連任。職員在原則上應為有給職，但初創辦二三年之合作社，為培其基礎計，社中職員，例無報酬。至由理事會所聘雇之事務員等，自當酌酬薪給。

三、區域及社址 信用合作為人的結合，而非資本的結合，故不能無營業區域之限制。因社員各個間須相親相善，互相了解，始獲謀社務之發展，故其區域不宜過於寬廣，否則社員既不克相互認識，欲求事業上之合作，誠非易易矣。普通信用合作社之區域，以各社員能實行合作之範圍為限。農民同居於一村者，即以一村為範圍，實合於理想之標準。設為事實不便故，亦以距離二里或三里以內之村莊為最大之限度。至於城市信用合作社之區域，亦宜以一個市鎮範圍為限。

社址為合作營業之所在地，在原則上宜採取適中地點，謀社員與社營業之便利。佔屋之多寡，視營業之大小而定。普通自一間屋至三間屋已足支配，如兼營他項合作事業，則須較多之屋舍。

四、業務 信用合作社運用之資本，計有四種：

(1) 股金 社員所認購之社股。

(2) 公積金 由營業盈餘項下提出積存之金額。

(3) 儲蓄存款 社員之儲蓄存款及非社員之存款。

(4) 借入款 用社之名義向其他金融機關借入之款項。

至言其業務，大別有二：即存款與放款是也。茲析論之：

1. 存款 存款為合作社運用資金最佳之泉源，一合作社不藉其他金融機關之借款，而能以社員或非社員存儲之金錢為營業之母金者，此社之基礎必漸臻於鞏固。故從事信用合作業務者，宜竭力提倡社員之儲蓄，藉增厚社中之存款。社應辦理之存款，有如下列：

(1) 定期存款 (2) 活期存款 (3) 年金儲蓄存款。

2. 放款 合作社之放款，為供給社員流通資金目的之一，放款之得宜與否，關係於社之榮枯甚鉅，故社員大會不僅付權於理事會，且付權於監事會，為精密之監查，更益之以信用評定委員會，為各個社員信用程度之評判，藉為放款之標準。一社之放款，如果盡為信用放款而不需保證抵押之時，此社已足以名副其實，然必須全體社員俱能達到此種信用放

款程度時，方可行之，否則驚名忽實，所放之款，不能歸償，則社之倒閉隨之矣。普通信用合作社應辦之放款如下：(1) 信用放款。(2) 保證放款——有保證人爲之訂立保證契約之放款。(3) 擔保放款——對物(動產)信用放款。(4) 抵押放款——以不動產爲抵押之放款。

五、贏餘分派 贏餘之分配方法，應預先規定於社章。普通之分配方法，有如左列：

1. 公債金 爲鞏固社之基礎計，應就盈餘中提出百分之幾，作爲公債金，預備彌補合作社之損失。

2. 股 息 按照社章規定之股息，在贏餘內計算之。

3. 公益費 就盈餘全部中提出百分之幾，作提倡興辦本鄉公共事業費用。

4. 餘 額 前數項除扣淨餘之款項，謂之餘額，應按社員與社營業數額多少爲比例，分別攤還於社員。

六、解散及清算 合作社有下列情形之一者，應即解散：(1) 成立期滿。(2) 官方命令。(3) 與其他合作社合併。(4) 因虧累或其他理由，經社員全體或大多數同意。

合作社損失過鉅，其數目已達出資額三分之一或半數時，理事須立即召集大會，解決

善後辦法——或即行解散，或增加資本，合作社如果解散，其殘餘財產之處分：(1)對於出資額，按照各人繳納之股款分配。(2)對於公積金，按照每年利用合作社之程度，即照平日存放款項數目，積累計算，比例攤還，或捐充公益。(3)對於其他財產，依股額分配。至於解散後，合作社財產不足償還時，須各以其全部財產，按照各個之股額，負償還之責任。

合作社如經解散，必推舉若干人為清算人，其職務：(1)了結現在事務，確定債權債務之關係；(2)索取債權，清償債務；(3)依社員大會之決議，分派殘餘財產；(4)報告清算任務了結於社員大會。

七、兼營 信用合作社除為資金之貸放存儲業務外，可視其環境需要，而從事於兼營。如兼營購買，運銷，農產儲押，生產合作，副業合作等，均無不可。

第三章 購買合作

一、意義及效用

購買合作爲產業合作之一，由社員共集資金，購入對於產業上生計上經濟上必要之物品，加工或不加工而販賣於合作社員，或由合作社生產而販賣於合作社員之社團法人，此卽購買合作之義也。

購買合作之效用，有如左列：

- (1) 免除居間商人所剝削之利益。
- (2) 節省時間，免除比較物價貴賤之麻煩。
- (3) 定購多量，可以獲有折扣，而減低生產費用。
- (4) 定購大宗，使供給者互相競爭，則選擇之範圍廣，且可購入精良之物品。
- (5) 合作社員以現款或以先付款向合作社購物，因之社員無負債之虞，並可省去一切手續。

(6) 社員享受紅利，視其購買程度，如此則社員踴躍向社交易，社之業務益加發達，因之社員亦可購得精美價廉之物品。

二、社及消費者之種類

購買合作之目的，在以最有利之方法，供給必要之物質。故合作社處理物品之標準，須限於為社員對於產業上或經濟上所必需者；易言之，物品須為必要品。故區別之際，宜考慮：(1)時代(2)地所(3)生活程度(4)效果四者。又須視必要程度之大小，為物品處理之順序。其次第如下：(1)產業用品即原料品。(2)生活必需品。(3)生計用品。(4)奢侈品及嗜好品。購買合作社因處理物品之不同，亦可別為三種：

1. 產業品購買合作社，一名原料購買合作社(簡稱原料合作社)此屬生產上之購買合作社，即以購買生產材料或器具為事，亦稱供給合作社。

2. 生計品購買合作社，一名消費合作社。此屬消費上之購買合作社，又有消費者合作社之稱謂，同時有分配合作社，合作商店等名。

3. 經濟品購買合作社

組織此類合作社，不問其為廣義或狹義，宜先調查消費者之種類，藉為進行之基礎。其種類大別為四。

(1)最後消費者 購買物品，專供自己及其家庭之用，如農民購入日常生活必需物，

以維持一家飲食及日常之用。

(2) 次後消費者 購買物品乃供他人之用，如餐館旅館醫院學校等，購入食物，以供其全體人員之用。

(3) 純消費者 其日常用品，幾盡購之於市場。

(4) 準消費者 其日常用品，不必全取之於商店，蓋自家能供給其一部也。

前兩種消費者，其需要合作社，較他種消費者，更為迫切，因由合作社購買物品，能減輕彼等日常生活之負擔也。

三、經營之要件

購買合作社之經營，必須注意於(1)價格(2)品質(3)數量(4)勞力(5)信心五項。蓋購入之物品，第一步宜使其價格便宜。然價廉者質未必精，故第二步宜避免品質粗劣之貨物。物品備具質美價廉，如果度量衡或有短缺，是無異暗中受損，第三步宜注意數量之正確。至於採購物品，宜避竄遠，免耗勞力，多需雜費。最後則應樹立營業之信用，所定價格，老少無欺，使顧客人人具有信心，始足以光大其業務。購買合作社誠能具此五者，可以當一辦

理完善」之稱矣。

購買合作社欲使所售物品之價格，占有利之地位，藉使社員人人得而心滿意足，須留意下列三端：(1)進貨問題(2)開銷問題(3)損失問題。茲分論之：

1. 進貨問題 普通進貨之來源，不外三種：(1)產地或製造者(出貨處)；(2)聯合會；(3)躉賣商。就原則言，合作社之進貨，以自產地或製造者直接批購，最為有利，因可免除中間商人之剝削利潤也。自出貨處直接進貨，雖屬有利，然合作社欲購辦之物品是否皆自出貨處直接進貨，直接買入，則為一問題。出貨處與特約店販賣店等之關係，有時在利益上較合作社為深切。合作社因單與社員交易之故，範圍不廣，販賣力弱，交易之分量，自必甚小，因之購買合作社難向製造者直接貿易，獲占經濟上有利之地位。然不能因此而遽抱悲觀，應亟謀合作社實力之充實。蓋如有大量之交易，自可以戰勝此困難。合作社員固須團結一致，造成偉大之力量，社與他社，則須一致組織聯合會，交易額鉅，出貨處自然樂與合作社交易矣。

進貨之法，有專向一批發店交易者，有選定四五批發店而採用投標方法決定者。肥料

進貨之法，每採取後者。然二者各有其利弊，運用之妙，在乎其人。進貨之時期，本無固定之程式，須運用其經驗才智，視市況而善為抉擇。木炭往往以每年八九月時進貨為佳，麵粉類以每年春季進貨為良。凡需要最少之時，可謂最適於進貨。大凡物品之批進，以現款交易為最有利。與出貨處交易時，其交易之數量，自有最低之限度。大凡進貨之數量愈小，則物價愈貴，運費愈高，退換愈難。故在可能範圍內，務須大量批購。欲達此旨，須採取下列四法：(1)約同他處合作社，共同進貨。(2)組織聯合會。(3)社員數額，以多為貴。(5)防止社員單獨向他處交易。

2. 開銷問題 進貨之必須得法固矣，如若社中事務費等開銷甚鉅，則此等費用，亦必轉嫁於物價之上，於是該物品之價值，自必趨於高昂，此一社之開銷費用，所以必力求節省也。緊縮開銷，須注意下列費用：(1)進貨費；(2)運輸費；(3)事務費。而事務費中，更可分為薪給費與分送費二種。欲求薪給費之適當，務宜不用冗員，對於營業職員，注意增進其能率。平日對於設備待遇教育諸端，均應有合理之措置。

3. 損失問題 除進貨開銷以外，欲求損失之減少，須注意下列諸端：(1)視大多數社

員之需要，爲處理貨品種類多少之標準。(2) 物品之等級，須合乎多數社員之需要。(3) 採用投機之進貨法及定期之進貨法。(4) 力求輸送貨物之安全。(5) 貨抵埠後，應立提取，並用嚴密之檢視。(6) 檢查現存品之數量及評定其價格。(7) 殘品處分(當該時節不需之物品謂之殘品)。(8) 動產保險及不動產保險。

其他應加注意之事項，有如左列：

1. 價目不可削減 購買合作社出售貨品之價目，應依當地市價零售之價格出售，不可稍有削減。蓋一經減低價目，易召商人反感。因反感之故，必出於減價競爭一途，有近於誘引階級鬥爭，爲合作制度所不取。

2. 現錢交易 就經濟方面言，商店之賒賬交易，暗實增價，且既須賒賣，勢必賒買，貨價更增，一值資本週轉不靈，倒閉隨之，實屬有弊無利。就道德方面言，使一般誠實社員，無端受高價之損失，實不道德。且賒買之習慣，易使不顧利害之勞動界家族，陷入奴隸之境，故爲合作者所不取。

3. 須有良好之記賬法 購買合作社之貨品種類極多，社員購買又復頻繁，如無良好

之記賬方法，必致凌亂不堪，有失購買合作之本旨。故營業員對於記賬方法，須注意下列諸端：(1)記賬須根據規則。(2)須明瞭各種賬簿間之相互關係。(3)字跡須清楚，不得塗改挖補，祇可另加紅線兩道於錯誤處所。(4)說明辭句宜簡要。(5)賬目須每日登記，不可延至次日。社中賬目，須於每日下午四時結算，由會計將所有現款，連同賬簿，彙交司庫員，由司庫員核對蓋章；至於四時以後之現款出納，可併入次日結算。又社中賬目，須於每星期六總結一次。業務較簡者，十日或十五日總結算一次亦可。

他如職員辦事應敏捷，招待須殷勤；經理對於職員之考查勤惰；經營者須周知社員之內情，採納其意見或忠告；皆為購買合作成功之因子，不可或忽者也。

第四章 利用合作

一、意義及目的

利用合作社為產業合作社之一種，凡具有產業上或經濟上所必需的設備，以使社員

利用之社團法人，即名利用合作社。農村民衆每組織此社，設備種種生產器具或機器等，以供社員之利用。譬如菓園所用之噴霧機，灌溉所用之抽水機，養蠶所用之蠶室、器具、儲藏室、消毒器，以及打穀場倉庫等皆是。利用合作社之目的，所以使小農無力購買生產器具或機器者，得以共同之力購入之，社員可以順次使用，而納相當之利用費，如是則可省不少之費用，此類組織，最能發揮合作之精神，而對於農業經營之改善，尤可以收莫大之效果焉。

二、種類及性質

利用合作社大別可分爲二種，茲分論之：

1. 產業的利用合作社，即生產方面之利用合作社，復可分爲二種：

(1) 凡從事農工商水產各業者，聯絡同志，組織合作社，以共同購入事業經營上之生產要素（如土地倉庫發電所機械器具商品陳列場漁船獵具工廠等），以供社員使用者，即平常所稱之利用合作社，亦即狹義的利用合作社也。

(2) 凡合作社中，置備繅絲製紙製粉裝製罐頭以及各種織物等工具，收集社員所產原料，就社製成商品或半加工品，然後再返還於社員者，名曰加工合作社。

二者之區分：前者為合作社員利用合作社之設備；後者則合作社本身利用自己之設備也。

2. 經濟的利用合作社，即消費方面之利用合作社，例如住宅、浴室、病院、車轎、器物、電燈、自來水之使用。

上述二種利用合作社，因其性質上尚有單營兼營之別，故可細別為左列七種：

1. 加工的利用合作社。
2. 使用的利用合作社。
3. 經濟的利用合作社。
4. 加工兼使用的利用合作社。
5. 加工兼經濟的利用合作社。
6. 使用兼經濟的利用合作社。
7. 加工使用經濟的利用合作社。

三、利用合作之經營

利用合作之經營方法，須視其利用之方式爲斷。普通採用之方式有二：(1) 共同利用；(2) 個別利用。共同利用純係生產組織之方式；個別利用，則多爲一時的單獨之運用。性質既殊，經營自異。

共同經營耕地，爲共同利用之一種。社員加入耕地利用合作社後，固爲社中主人之一，同時又爲社之雇工，從事合作社之生產。一切之設備、調製、管理、運用，均歸社中處理，社員毫無責任，即本年度之計劃，亦歸理事會或社員大會以社之名義決定之。社員從社所分得低微之社股息金外，復以勞力代價，領取工資。事業年度終了之際，社如有贏，亦可按其工作多寡標準分配盈餘，除此類耕地利用合作社外，農村副業亦可採合作方式，爲共同的經營。如製絲、養蠶、養蜂、畜牧，以及各種經濟的利用合作，如浴堂、理髮店、託兒所等，均可經營。

共同經營之外，個別利用，在農村中極爲普遍。此種合作方法，即由合作社設備社員所需用之工具，以備各社員利用，而由社中抽取利用費。設備分爲固定設備與流動設備兩種：(1) 固定設備 固定設備適宜於較大規模之工具，如肥料配合事業，即爲一例。有種購買合作社，本係經營此項肥料配合業務，顧原料如由社員自己提供其自產之時，則以利

用合作社爲之經營，較屬妥善。此類利用，需要相當之地積，動力的設備，以及粉碎機等等。似此當然不克流動，非有固定之處所不爲功。

(2) 流動設備 流動設備則可至社員之所在地，供其利用，不過利用後仍須歸還社中。此類設備，以適用於小件機械與工具爲宜。例如灌溉機器，自動耕耘機等，均屬此類，因須爲社員之田地灌溉耕耘，決不能所有固定。又如運輸器械以及家畜之類，亦非流通不可。

設備無論爲固定或流動，對於利用費之決定，均感困難。普通均有一種特定之委員會，爲之決定，其標準則各有殊異。如耕地利用之個別經營時，可視田地之優劣而分爲若干等級，而判田地之優劣，每以其肥瘠、地位、交通、溫度等爲轉移。普通以上列各點，製爲百分表，分田地爲若干級，分數相加之總和即爲級數。至於各種工具之利用費，或視其利用之時間，或視其利用物之多寡，或視受惠面積單位之大小。如灌溉機，每灌一畝，取費若干，碾米機，每碾一石，取費若干，俱視各地情形與習慣，爲決定應繳利用費之準繩焉。

個別利用之際，利用順序，亦屬重要。普通以申請之先後爲序。其申請時期，亦有明白規定者。較大區域，可分若干小區，先後順序，按年輪換，一本公允。

設立利用合作社時，須詳密考慮其位置，尤於農業倉庫時爲然。普通農產物及肥料，皆屬笨重而容積亦大，若建築於交通不便之處，則每日於積貨卸貨，費時必多。倘以長年計算，時間糜費必極巨大。爲謀交通上之便利計，須接近車站或水運便利處所，運輸工具當隨時隨地，善爲選擇，一以節費利事爲歸。至於創設初期，對於規模之大小，機械之選定，應有精密之考慮。凡始負經營之責任者，每力求規模之偉大，對於機械器具，又必冀其外觀之壯美，終至資金竭蹶，周轉維艱，失敗之來，此爲階厲。故欲新置設備時，須經充分之比較研究，務選適合於社員需要之程度，否則噬臍之悔，愚孰甚焉。

利用合作之計算，在共同經營之情況下，計算誠無問題，只須將一年之收入，除去一切開支及折舊等費外，提出若干成公積金，卽爲純利，按照社員工作多寡比例分配之。至於在個別利用之場合，則在利用費內，須注意下列數項之支出：(1)折舊費，(2)修理費，(3)原料及燃料費，(4)工匠或機師薪給，(5)房租及其他管理費，(6)雜費。此外如資本利息，公積金以及相當之利益金，俱有增入計算之必要。有人主張利用合作社，應完全採取實費主義，不應加入利益金者，此種辦法，實含危險性質，社務前途，頗難發展，故以加入利益金爲計。

算方法者，爲較相宜。

第五章 運銷合作

一、運銷合作之意義

農產運銷合作社之意義，爲農產品之有組織的運銷，根據不取盈利之原則，以謀各個種植者之利益。語其實際，則匯集生產者單獨生產之利益，與共同運銷之利益而爲一者。蓋自機械發明工業振興以後，資本集中於少數有組織者之手。農人因無組織之故，時常受時代之犧牲。當其購入產品時，須依照有組織的工業所規定之價格；當其售出產品時，乃與彼自身爲無限制之競爭。又當其購入產品時，依零賣之價格；當其售出產品時，依躉賣之價格，則其遭遇犧牲也，是固無所逃遁。欲矯此弊，惟有集農民所生產之物品，爲有組織之運銷，即所謂運銷合作是也。故其歸宿，共有三點：（1）消費者大部分之金錢，歸於生產者。（2）保證繼續供給及有規則之貿易。（3）改進生產者論價之地位。

再析言之，農人之所以組織運銷合作社者，乃有感於販賣方法之必需改良，而以私人組織之分配機關，未能完善。或商人坐享利益，剝削農民之剩餘。於是以聯合之力量，使分等別級，有所標準，研究市場情形，以定販賣之方法，實行經濟運輸制度，調節物價性質，使社會之安甯獲以穩固。但欲達運銷合作之詣歸，則合作社之社員，必需全屬農人，且須全以農人管理之，因合作社所獲得之利益，將依其營業數量而分配返還於各社員也。運銷合作社所集之資本，乃為便利販賣事業之一種方法，而非欲得超於官利以外之股息也。社既組成，即為一法人，有充分之權力，以辦理貿易事項，以通融資金，及負擔責任，與尋常合股公司之經營貿易，固無殊也。

二、運銷合作組織之種類

運銷合作社之組織情況，語其種類，大別有五：

1. 各鄉區獨立合作社 此種合作社，多限於一鄉區，其社員多不過二三百人。
2. 各個鄉區合作社聯合組織之售賣所 各個鄉區合作社，有時為運輸社員之產品，便利起見，特組織一聯合售賣所。此種聯合社售賣所，雖包含各個鄉區合作社，但與

各個生產者，不發生任何之關係，不過為各個鄉區合作社委託售賣之機關而已。

3. 各個鄉區合作社聯合組織之聯社。當組織各個鄉區合作社時，即於同時組織總社者，屬於此類。在此種情形之下，每個生產者須簽兩種合同：其一係與總社訂立者；其一係與鄉區分社訂立者。

4. 具集中組織而無鄉區分社之總社。此種組織，總社與社員間只能用一種合同，以表明其關係，乃包含獨一之售賣機關，故與聯社根本有別。

5. 具集中組織而有鄉區分社之總社。此種組織，其目的在利用各支分社，以團結合作之精神。但在此種制度下之各支分社，非屬無限責任的，且其行動多缺乏真正鄉區合作社之主權力。

三、組織原則及其效用

組織運銷合作社時，須澈底瞭解左列各項原則：

1. 運銷合作社社員，對於合作事業，應具共同信仰犧牲之決心。
2. 運銷合作社須具有組織之理由。

3. 運銷合作社需要每區域每種貿易組織之實際的及科學的研究。
 4. 運銷合作須有中心之事業。
 5. 運銷合作須有充分之貿易。
 6. 運銷合作須有澈底合作之精神。
 7. 運銷合作社聯合會，須由各個運銷合作社聯合組織之，以占相當之地位，具相當之權力。
 8. 運銷合作社須取得純價格，以報酬生產者。
 9. 合作社應盡其能力，脫離投機之活動。
- 凡從事此項業務者，倘能明上原則，方能應付裕如，增加農民對於運銷合作之信仰，推廣運銷合作之勢力。此外尤須瞭解合作社非具萬能之性質，非可用一藥即可治百病。合作社固自有其優點，亦自有其限度。合作社雖能免除生產過剩之危險，或界限下之土地之生產，但不克救濟之也。苟天時有變動，人事有未修（譬如農人生產低劣之米穀等）供給與需要不克平衡，則亦不能救濟之也。

至於運銷合作之實際效用，茲擇要闡明如左：

1. 增進農產物之銷路 運銷合作可促小生產經營者一致團結之動力，團結以後，則雖小生產者可與大生產經營者相匹敵矣。就農人爭議貨價言，單獨農人勢力薄弱，且昧於市情，常受商人之要挾，於脫售貨品時每易蒙受損失。若組織運銷合作，不獨上項弊病可以免除，且可藉廣告宣傳，發展市場，推廣銷路。

2. 調節物價 一般小產業者因感受經濟壓迫，每當生產物成熟時，往往不待善價而沽，儘先拋售，以致市場上供過於求，價格跌落。而於新陳不接時，市場上貨物減少，求過於供，價格暴騰。益以商人乘機勒買勒賣，價格漲落之波動乃愈達極度，此類事實，以穀類為最顯著。如組織運銷合作，生產者需款，可向社中通融，自不必急售其產品，使驟生劇烈之波動矣。

3. 改良品質 運銷物品，於確定出貨標準，別等分級，關係極屬重要。品質齊一，於運輸貯藏，均極便利，且可減少費用。需款之際，藉堆棧收據，載明何種等級之產品，由社向銀行抵押相當之價值，銀行以沽計便利，出價亦極公允，此皆生產品改良之功也。故社中收受社員產品時，檢查宜極嚴正，獎優拒劣，絕無偏頗，此對於生產品之改良，有直接之助力焉。

4, 增進服務效率與減少成本。個人生產, 既無組織, 又無效率, 不特於時間勞力上為不經濟, 即於成本上, 浪費極多。組織運銷合作, 則農場管理有方, 服務效率增進, 業務合併, 費用亦可藉此減輕。

5. 一般效用。農民素鮮組織, 生活多係獨立, 一般散砂不可黏合之象, 殆以農民為最顯著。誠能善為組織運銷合作, 則可化農民之個人觀念為團體觀念, 養成合羣之集慣, 同時亦可增加農人產銷之智識與經驗, 兼以啓發其商業經營之責任心焉。

四、運銷合作之組織方法

運銷合作社須根據何種方法組織乎? 由鄉村之農人自動的聯合組織, 抑或由外人乘機會為彼等組織? 其成立應由於農民之經驗, 抑由於專家之指導? 此為組織之根本問題, 而不容忽視者。

運銷合作社之基礎, 如確立在農民之合作精神中間, 其所需要之時間必長。蓋以合作精神, 須為逐漸的發展, 須個個的發展, 欲在短促時間, 將各種組織問題完美解決, 事至困難, 且其所需之費用必巨。因在全體組織未完成以前, 各部組織自有不能經濟之處, 甚有各鄉

區合作社不復聯成「聯社」，而各自競爭者，其爲害及各個鄉區合作社之本身，更無疑義。運銷合作社之基礎，如爲專家所組織，確基於農民企圖獲得高昂價格之心理，則不必待喚起真正之合作精神，而即可在短期間舉辦。其費用較少，其困難亦較易解決。惟組織成立之後，若不積極喚起農民之合作精神，則亦失去合作社之活動力，而終陷於失敗之境。

由上兩點之觀察，則可知運銷合作社雖在合作精神尙未彌漫於農人心理之先，有以專家之力及早促成之必要；然而進行之際，仍須時刻喚起農人之合作精神，始獲達合作勝利之域也。

五、運銷合作之經營

經營運銷合作事業，其重要者，有如左列七項：

1. 收集產品 收集產品爲運銷合作重要任務之一，其法有二：(1)在一定之時期內，社員各將生產產品送交合作社。(2)由合作社派員向各社員收集其產品。無論採用何法，徵集之先，須事調查，對於各社員之生產狀況及品質數量等，均須有相當之統計，藉以決定運銷業務上經營之方針。此種調查，多於夏秋兩季定期行之，如值物價驟有變動，可再舉行臨

時調查。至於收集時期，可分定期與臨時兩種：前者為依農產品之成熟時期定為每月或每季一次；後者即於定期徵集外，遇有必要時，臨時舉行者也。

2. 分類 收集產物後，須檢查其品等，按品質之優劣，分為若干類。分類之利益，計有四種：(1) 改良產物之品質，合作社按品質而別其品等之高下，其販賣價格亦因之而有低昂，又可拒收產品品質之過劣者，藉以引起社員改良生產之競爭心。(2) 節省買賣時檢驗之手續，因既經分類，品質之優劣顯明，可無再行檢驗之必要。(3) 提高產品之價格，因貨品成色一律，可博得市場上較高之信用，價格亦可隨之增高。(4) 易於保險及便於設立倉庫。

3. 儲藏 合作社之收集產物，為販賣之準備，非已有購主始向社員收貨也。農產品多有其季節性，而市場之需要，往往又因時而異，故設倉存儲，實為必要。儲倉種類，或視時期，或依用處。時期普通分為長短，用處則分冰藏與乾藏。農產品中，以冰藏倉庫為較重要。倉庫構造，務求堅固，既須預防天災人事，其位置又須便於運銷。

4. 運輸與金融 運輸之利便與否，關係合作社之業務綦鉅。運輸便利，則農產物之市場可以推廣，市價亦可以穩定。運輸固貴敏捷，設備又須週到，費用更須低廉。規模較大之運

銷合作社，每設有推銷部以供給各市場之消息。於是對於貨物之供給，舟車之需求，裝卸之費用，均有準確之核計，方能較單獨運銷在時間上費用上均佔優勢焉。

金融之能否周轉，關係於營業之盈虧，蓋農產物品，在其脫售以前，檢驗需費，包裝需費，囤積需費，出售之際，運輸亦無不需費。至於行市之變動，市場之呆滯，處處均有賴資金之周轉。運銷金融之數額，則視生產之大小，貨品銷售時間之短長，存貨之多寡以爲斷。

5. 販賣 運銷合作社對於販賣產品，普通分爲取得販賣，委託販賣，與共同販賣三種：(1) 取得販賣即當社販賣社員之生產物時，先自社員買入，然後轉賣之謂。(2) 委託販賣即當社販賣社員之生產物時，合作社不取得該產物之所有權，僅受社員之委託而代爲之販賣也。(3) 共同販賣則與委託販賣相近，但委託販賣不能共同混合的出售，只能單獨交易，而共同販賣則可以將社員提供之物品，經檢驗後混合之，並爲之包裝出售，賣出後，依所提供物品之多少，分配其收款，此爲一種折衷之方法。(中國農村以採用第三法爲最適宜)

運銷合作社之販賣事業，雖無營利觀念，顧須以社之本身不受損失爲限度，故從事者

當定妥善方針以事販賣。普通與顧主交易之際，皆訂明隨時契約，手續雖繁，然實可靠。此外如謀銷路之擴張，亦為社所應注意者，蓋顧客絕少自動光顧，迎而就之，不得不憑藉廣告與兜售手腕矣。

6. 決定價格 運銷合作社決定賣價之標準，與普通商人決定賣價之標準，固無二致。價格過高，難覓顧主，抑之過低，又不易謀得社員之利益。故社中對於價格之決定，須有精密之考慮，按照市場供求情況，既使社員有利，又復能招徠顧客，始屬公允而利於行。普通合作社如採用取得販賣辦法時，即在原價外，將運輸費、包裝費、保管費、營業費、雜費、資本折扣、利益金等項加入計算，然後出賣。如採委託販賣及共同販賣辦法時，則應將生產費、販賣費、手續費及利益金等加入，然後賣出。似此精密計價，普通俱較市價為低，惟不宜決定過低，以引起商人之反感。

7. 清算貨款 貨品售出以後，即須清算貨款。此種清算，大都不甚繁雜。因農產品如不加工製造，每年每一種類祇為一二次而已。故清算時期，不須固定在每事業年度之末。清算之法，第一須將合作社所預支之款項扣除，必要時須增入些微最低之利息，再將代辦之包

裝調製及一切費用，暨應得之手續費扣出，此外即應歸社員所得矣。此為委託販賣之辦法。至於共同販賣與此法大同小異。但如採用取得販賣辦法，祇能分配盈餘與社員，然須按提貨品之多寡，以定其數額。

祇有一種情形，即為社員提供之時間有遲早，而市價亦有變動，勢將如何分配耶？普通計有兩法：(1)差別法。(2)平均法。差別法是按提供先後之標準，隨其時價而定。平均法則不問其遲早，僅就數量分配之。前者手續異常繁雜，實行匪易，故辦法以後者為較妥。農產物品之運銷手續，至清算之時即告終結，顧其間每一節目，均有專門技術存其間，此篇所述，要為大凡而已。

第六章 指導組織之步驟

一、合作事業之提倡宣傳

我國農民知識愚昧，對於合作意義，向不明瞭，欲使其自動組織合作社，必先有相當之

宣傳。始則使其明瞭合作之真義，繼則使其瞭解組織之方法。蓋因合作制度，本非我創，近年以來，經朝野上下之努力經營，社會人士，雖亦稍稍注意，然僅限於少數之智識階級，而其間一知半解之流，又復所在多有。中國人口百分之八九十為農工，組織各種合作社，以謀救濟其經濟狀況，亦以農工需要為最亟。農工而不能明瞭合作之利益，及組織合作社手續之概略，則從事合作運動之下層工作人員，雖欲於農工間從事指導，實屬徒勞而無功。考歐美各國之合作事業，多由人民自知需要，起而組織，屬於自動而非被動，故其制度係屬由下而上，官廳不過居於監督指導之地位。我國以農工知識之幼稚，欲實施合作制度，先必需人代為之謀，農民出於被動而非自動，故其傾向係屬自上而下，與歐美適得其反。由下而上為順境，由上而下為逆境，用力較多。顧此類良好經濟制度，又不能因費力故而不為之倡導。際茲農村破產，經濟衰頹之候，推行合作實為良好之藥劑。推行初期，應從擴大合作宣傳入手，然後再事指導組織，始獲避免扞格，毋悖於事。同時並須社會各界人士羣起提倡，以期喚起民衆，明瞭組織合作社之利益。

宣傳一事，未易言也，宣傳之效用，須使對方發生一種信仰心，蓋無信仰，自難望其熱心，

起而爲合作之組織。如在農村宣傳，首須明瞭農村社會之情況。農村各有其特質，各有其環境，自不克與城市相比擬。故宣傳方法，亦應與之相適應，否則將難言效力。故在向某處施行合作宣傳之先，必須針對某地之特殊情形，以決定一切宣傳計劃，然後方能順利而無阻。至於宣傳者之服式、聲音、容貌、行爲，影響於其使命者，亦至重要。如在農村中態度則宜樸實誠懇，使農民易於接近，引以爲友。倘若衣服麗都，官氣十足，言辭態度或出於輕挑浪漫，必使農民望之生畏，不敢接近。則雖具懸河之口，將終無所施。

宣傳人員除向農民羣衆作普遍之宣傳外，對於當地人民所信仰之公正領袖，亦宜特別作個人之宣傳，使此領袖對於合作社之宗旨辦法，有相當之瞭解與贊助，然後再對農民宣傳時，因得本鄉領袖贊助之故，農民遂不致發生懷疑。蓋農民愈忠實者，態度愈慎重，對於新興事業，多不肯率爾從事，官廳方面以及放款之農民銀行方面，對於農民經指導後組成之合作社，固不願輕易信任，同時農民對於上述兩方面，亦以事屬創聞，必多懷疑。故宣傳之際，須用同情之態度，及合於農民心理之言辭，予以正確之印象，方能引其注意而甘於嘗試。經歷相當時日，知宣傳指導人員之果不詐欺，斯時始發生信仰之心，樂於服從指導。農民之

頑固者，有時且須談話數次，反覆申述，方能使其滿意也。茲僅就其原則，略將宣傳之目的、方法、時間、資料等項，分別列舉如左：

1. 宣傳之目的

- (1) 使農民認識自己之經濟地位而圖進步。
- (2) 使農民明瞭合作與信仰合作。
- (3) 使農民發生組織合作社之動機。

2. 宣傳之方法：

(1) 直接宣傳：直接宣傳，隨地可以舉行，尤以公共機關、茶園、劇社、學校、村公所、田間及各種集會為最佳場所，其方法如下：

甲、灌輸知識方面，如講演、授課、談話、贈送印刷品等。

乙、引起注意方面，如張貼標語、贈送畫報等。

丙、增加興趣方面，如使用留聲機、開放幻燈、演映電影、編演戲劇等。

(2) 間接宣傳：間接宣傳，行之得法，收效極宏，其方法如左：

甲、與地方得人信仰之領袖接談，並請其協助。

乙、與各教育機關人員及各民衆團體人員接談。

丙、與當地之新聞界接談。

丁、會同各級黨部擴大宣傳運動。

3. 宣傳之時間：

(1) 定期宣傳。

(2) 不定期宣傳，如選擇農人休閒時間，利用集會或娛樂場所之餘空時間。

4. 宣傳之資料：

(1) 何謂合作。

(2) 提倡合作之意義。

(3) 合作與民生問題。

(4) 合作對於農業之重要性。

(5) 各種合作社之利益。

- (6) 各種合作社之要點。
- (7) 其他關於合作之問題。

5. 宣傳注意事項

- (1) 宣傳文字宜力求淺顯，務使一般民衆，盡能瞭解。
- (2) 擔任宣傳工作人員，宜深入民間，不辭勞瘁，不殫麻煩。
- (3) 一地原有之類似合作組織，不妨沿用其名稱，俾易就範（如以各地之錢會作為譬喻等）。

(4) 有須聯絡各機關請其協助時，應多方聯絡。

二、人才之培養與指導機關之創設

合作爲一種經濟科學，從事合作運動人員，非先施以合作教育，必不克負實地工作之使命。我國合作事業，既須由在上者之宣傳指導，輔助農民依法組織，則創設指導機關，實爲必要。然在創設機關之先，又須先事訓練指導人才，實地參加下層工作。故應由省縣政府酌量需要情形，分別緩急，辦理長期或短期之合作訓練班，以厚植合作運動人才之基礎。其辦

法如左：

1. 由中央委託國立或省立大學農學院，特開合作學系，招收各省學生入校肄業，以養成幹部指導人才。
 2. 由各省政府或同級黨部辦理養成所或訓練班，授以合作學理指導方法及其他有關係各學科，修業期限至少半年，以養成下層工作人才。
 3. 由縣市政府或同級黨部辦理短期之訓練班，期限自一個月至三個月。在合作運動有相當進展之縣市，每年或每半年舉行合作討論會。抽調指導人員及有關係各方面，作實際之討論，藉收集思廣益之效。
 4. 縣市以下之區公所或區黨部，應利用時間，辦理合作運動暑期學校或補習學校，作普遍之合作訓練，並應常時舉行合作講演，灌輸一般之合作智識。
- 訓練人才之際，除授以相當學術外，須益以相當之技能見習。故應由訓練機關於其修業期滿後，派往各地，從事實習或考察，為期至少在一個月以上。培養合作人才，對於精神訓練與人格修養，較學術訓練與技能見習兩者，尤為重要；並須注意受訓人員體魄之健全與

忠實勇敢勤苦耐勞之習尚。

人才既經養成，則須創設機關，以事倡導。現時制度，有專設合作指導所或局者；有就縣政府組織下設置合作指導員者；有逕由縣政府主管科辦理者；有由農業金融貸款機關兼辦者；有由鄉村建設或賑務慈善機關兼事指導者。制度雖雜，顧負宣傳指導合作事業之責，是固殊途而同歸。上述各類合作指導機關，其任務應如左列：

1. 關於合作社之宣傳及組織事項；
2. 關於合作運動與平民經濟狀況之調查統計事項；
3. 關於合作社營業之調查事項；
4. 關於合作社或其聯合組織貸款之介紹事項；
5. 關於合作社諮詢之答覆事項；
6. 關於合作社社務之報告編輯事項；
7. 關於合作社之推廣及改良事項；
8. 關於上級機關或官廳之委託辦理事項。

三、指導組織合作社之準備

合作宣傳工作，既達相當程度，農民對於合作已有相當之瞭解，知道有組織合作社之需要，而且此種需要表現異常迫切時，即可實行開始組織之工作。若農民猶未感到十分之需要，則雖勉強組織，亦不能堅固。故吾人在指導農民組織合作社時，決不能忽視該地農民合作種類之需要。願吾人指導組織各種合作社之前，必先有各種準備工作，蓋必經此始克達到上項之目的。

1. 考察有無需要 在未組織合作社之先，須考察當地農民有無感覺組織合作社之必要。其法即觀察社員有無下述各類情事：如物價之昂貴，運輸之不便，售價之低落，運價之高昂，天災之頻仍，利率之過高，負債之過鉅等。社員感受困難以後，始有澈底之認識，然後始行組織所需要之合作社，方為合理之步驟。

2. 考察農村社會 此類考察，即考察地勢，調查人口分配，人民生活狀況以及言語風俗習慣等，以供劃定合作社營業區域之參考。合作社營業之範圍，在合作社組織初期，不宜過大，過大則照顧不週，社員間接觸之機會較少，感情不易聯絡。顧亦不應過小，過小則力量

不大，經濟不易維持。故地勢影響於合作社者甚大，譬如間隔一座高山與一道廣汎河流之村落，使兩村人民共組合作社，其不便可知矣。此外如人口之分配，如過於稀疏，亦難舉辦合作社，然如交通便利，亦可補救。至於言語風俗習慣之不同，似亦不便於合作，例如北方人與南方之居同一處，有需麵食，有需米食，欲使彼輩組織合作膳堂，必有不便者在矣。

3. 調查產銷及金融交通狀況 第三步即須調查營業區域內消費生產狀況及金融交通等事業辦理情形，以供舉辦合作社興革事項之資料。在消費方面，須調查主要消費品之種類，來源以及消費總額之估計。生產方面則須調查生產品之種類或製造種類、價格、銷售以及生產總額之估計等。金融方面，須調查金融機關之營業制度、資本、利息、歷年營業狀況以及農村金融之詳細情況，如錢會、典當、高利貸等之實際情形。交通方面，則須調查交通機關之營業狀況、運價規定、運輸手續、發展趨勢、困難情形以及應行改革各事項。上述各項情形，考察明悉以後，始可決定辦理合作社之業務方針。

上述各項準備工作，既經蒞事以後，即可決定依次先辦何種合作社，或某種合作社應與某種合作社兼營，方能適合環境而有利。然後從事實際組織之指導，始能順利而無阻。

以上爲事的調查，次則爲人的調查，因合作社爲人的組織，須有完善之社員，始獲最後之勝利也。故社員之甄別訓練，亦爲準備工作之先驅。蓋農工階級，知識幼稚，雖經一度宣傳，得悉合作之概略；顧彼等對於合作社之組織，仍缺乏充分之認識，故其間含利用或投機性質者，仍在所不免。在此環境中，爲遷就事實起見，祇能從甄別各社組織之份子入手，使各社先有一良好穩固之基礎，然後再逐漸作內部之整理與訓練。

甄別社員之標準，除依照社章所規定之消極積極兩項資格外，普通以本地農工之不賭、不吸鴉片、不常至茶館酒肆、勤儉忠實而無詐欺行爲者爲合格。調查之結果，不外下列三種：(1)份子健全，精神團結者；(2)份子不健全者；(3)份子忠實，而不明合作社之組織辦法者。吾人對於份子健全者，除實際指導使其組成一種合作社外，同時並指導計劃其本鄉之各種農業上之合作，且可利用爲愚昧者之指導。對於份子忠實不明合作社之組織者，則設法多方譬喻，舉行個人談話或多開社員大會，將合作社組織之要點及辦法，詳細指導，充分解釋，以提高其組織能力，使全體社員對於下述數點，至少有相當之瞭解：(1)合作社應爲農民自動組織之團體；(2)社員份子須各個健全；(3)社之成敗，完全繫於社員自身應

從自助互助上謀發展；(4)社員之權利與義務，究爲何若。吾人對於份子不健全者，若僅有少數不良份子在內，則以自動改組與整頓，必俟份子純粹，始能考慮指導成立。若社員爲鄉村間惡勢力一黨一派所組織，想利用社之名義有所企圖者，則應拒絕指導焉。

四、實際指導之步驟

實際指導組織合作社之步驟，有如左列：

1. 發起及召集會議 份子既經甄別，認爲純良，則當由若干人作爲發起人，復由發起人中推定籌備員若干人，負徵集社員、草擬社章及籌備開會等任務。惟在發起之際，徵集社員，應採用個別宣傳之方法。蓋因公開徵求，不良份子極易躡入，拒之則結怨，納之則有將來失敗之危險，故非慎重將事不爲功。一俟合作社成立以後，公開宣傳，即無妨礙。因社章規定，請求入社者，須由舊社員開會表決，如值不良份子，即可由大會表決，拒其加入。有此保障，當不致發生若何流弊。

既具有若干發起人以後，即可召集發起人會議，共同討論下列進行事項：(1)將調查所得，決定應辦某種合作社，或某兩種合作兼營，報告會議，請爲最後之決定。(2)擬訂預算

及計劃，其中包含營業區域、資本額及來源、營業進行之方針、營業盈餘之預計、營業內部之組織、成立程序及期間之預定等項。(3)推定若干人擔任起草社章之工作。(4)擬定相當社址。按此項社址，以便利社員交易為原則。故貴地點適中、交通便利、房屋堅固、設備經濟。在初辦之際，似宜租借公屋一兩間，以節開支，在鄉間宜借用祠堂廟宇為最適合。

2. 草擬社章 草擬社章，為合作社未正式成立前之重要工作。既經發起人會議推定若干發起人擔任草擬，則負責者應即參考各項模範章程或他處已經成立同類之合作章程，作為藍本，惟均須根據合作社法之規定，其中最要者如左：

(1) 名稱 名稱須包含社之責任與目的，如南通縣狼山區利農無限信用合作社，即其一例。

(2) 目的 須充分敘明社員共同組織此合作社之意義。

(3) 責任 須確實規定合作社是負有限責任，無限責任或保證責任。

(4) 區域 須指定本社營業之範圍，已有若干面積或詳述其四至亦可。

(5) 社址 須決定本社所在地點。

- (6) 社股金額及其繳納方法 須說明社股金額分一種或數種，以及繳付股款時，係取一次繳款或分期繳款之辦法；並須說明第一次繳款時，應付金額若干。
- (7) 社股承讓之規定 須說明承讓之手續與責任解除之期限。
- (8) 關於盈虧之規定 係指盈餘是否按年分配，或按半年分配，或按季分配；分配時應依何種項目分配；對於社員及非社員之待遇如何？設有損失，又如何分擔？
- (9) 關於公積金之規定 說明應於盈餘中劃出百分之若干為公積金。
- (10) 社員資格及其出入社之規定 指明社員資格是否要有限制？入社時須具何種條件，及經過何種之程度；出社時有何種條件，並須經何種之程度。
- (11) 社務執行之規定 如辦理社務時所需要之各種規則及手續等。
- (12) 預定成立時期及解散事宜 係指本社預定存在之年限，如二十年三十年等，以及處若何情況之時，方可解散清算。
- 【註】關於合作法規及各種合作社社章附錄於後，藉供參考。
3. 籌備中之工作 社章起草完竣，仍由發起人召集臨時會議，逐條討論通過。然後

抄繕章程正副各一份，並開列發起人之姓名、年齡、職業、住址等，備文呈請當地之縣市政府（其設有專管合作事業機關者，依法辦理）請求准予設立。主管機關接到呈文後，即將派員調查，認為不合者，或予糾正，或即拒絕。如認為合法，即頒給許可證，許可設立。發起諸人（即設立人）奉到許可證後，得正式推舉籌備委員若干人，成立籌備處，為實行設立之準備焉。

合作社之籌備時期，普通不得超過三個月，籌備時之主要工作，略如左列：

（1）繼續徵求社員。除發起人（即設立人）外，應繼續徵求社員。徵求手續，先將章程印就，或附具合作宣傳文字，由各發起人分途徵求。

（2）徵收社股金額。社章規定社股一次交納者，應於此際一次收足。倘規定分期交納，則應收繳第一次應交之金額。社員交款，由籌備處負責者，給以臨時收據，以備將來調換正式收據及股票。

（3）購置用具及佈置社址。購置用具及設備之際，應時時顧慮撙節，不宜過事鋪張，有能借用者，可暫時由發起人借用，蓋合作社非普通公司可比，稍一浪費，即將影響其前途。

發展也。

(4) 置備各項冊據 除營業上使用之簿冊，須待合作社正式成立後置備外，籌備期間所應置備者：(一) 繳納股金收據 (二) 股票 (三) 社員證 (四) 社員名冊 (五) 職員名冊 (六) 社章及各種印章。按當時情形，社章由籌備處備資呈請當地合作主管機關頒發，其餘各種應用印章，可就此時，自行置備，以便合作社正式成立時應用。上項各項簿冊印章，須待正式職員產生後，方可使用。

(5) 籌備第一次社員大會 社員大會召集就緒之日，即籌備處宣告結束之時。未開會前，籌備處對於開會所用物件及應佈置事項，應有充分之準備。同時關於決定日期，寄發開會通知書，徵集及整理社員提案，呈請主管機關派員監選，訂定選舉規則，準備紀錄簿冊及籌備期中工作之報告等，俱為籌備處所應準備就緒者。

4. 舉行成立大會 各事籌備既竟，社員復達法定人數，即可召集第一次社員大會，但亦必須先呈請主管機關之批准。開會之日，由發起人公推一人報告發起本社之宗旨，籌備處公推一人報告負責籌備之經過，然後按照開會秩序，討論社章，逐條通過。在通過社章

之際，須逐條詳細解釋，使社員咸能明瞭每條之意義及要點，用彼輩自己之判斷力，決定贊成與反對。第二任務為審查社員資格，每次提出社員一人，請眾表決，如否決較多，即認為審查不合格，即不能准許入社，無限責任之信用合作社，對此點尤當三致意焉。第三項任務，即為選舉理事與監事，如社員人數較多，應推出監選員二人，唱票員記票員一人至數人，實行監發選票與檢閱選票等手續。選舉理事之際，應由主席宣布請眾注意下列標點：

- (1) 富有合作經營智識及經驗者（或有商業的技能及合作知識者）
- (2) 操守廉明，勤勉信實者。
- (3) 忍苦耐勞，辦事精敏者。
- (4) 誠懇持重，態度和藹者。

選舉監事之際，應注意選舉肯負責任，持正不阿，一錢不苟之人。須用記名投票法，並須親自簽押或蓋章，以昭慎重。其不能填寫者，應請監選員代填，填寫完畢，然後開票。選舉既竣，然後公開討論，決定本社營業方針及經營程序，並決定開始日期。同時對於社址問題，亦可於此際提出討論。

會畢即應購置營業用具及各項簿冊。同時對於理事會各項章則（如辦事細則，會議規則等）亦應推員草擬，以便提出第一次理事會議通過施行。

5. 呈請政府登記 合作社既經釐訂社章，選舉職員，理事會則由理事中互選一人爲主席，監事會由監事中互選一人爲主席，以處理社中之職務，如填發以前印就之股票及社員證，可由各項職員簽名蓋章，分別發給各社員；前發各項臨時收據，亦當於此時填正式收據換回之，然後應即按照各該省法定手續，呈請政府登記，其應登記事項，則爲（1）社章（2）成立日期（3）職員名冊（4）社員名冊等，連同呈請登記呈文，遞入所轄縣市政府，靜候審核批准。縣市政府除加審核批示外，又須彙案轉呈上級主管機關備案，一俟政府准予登記，頒給登記證後，合作社方成爲一合法組織，取得法人資格，得到政府之保護。以上各項，逐次辦竣，合作社之組織，即告成功。以後各個社員，應本「人人爲我，我爲人人」之旨，共謀進行順利業務繁榮，使社之本身發揚光大，運用之妙，在乎其人矣。

參攷書報：

（一）唐啓宇：農政學。

附 錄

(二) 唐啓宇：宋希序：農村經濟。

(三) 侯哲葵：農村合作運動。

(四) 董玉民：信用合作提要。

(五) 董玉民：購買合作提要。

(六) 董玉民：利用合作提要。

(七) 林協文：合作運動實施中的兩個重要問題（廣東合作旬刊二十九期）。

(八) 宋一諤：怎樣指導組織合作社。

農村合作法規及合作社參攷章程

一、合作社法（二十三年三月一日國民政府公布）

第一章 通則

第一條 本法所稱合作社謂依平等原則在互相組織之基礎上以共同經營方法謀社員經濟之利益與生活之

改善而其社員人數及資本額均可變動之團體

第二條 合作社爲法人

第三條 合作社之業務得爲左列各款之一種或數種

- (一)爲謀農業之發展置辦社員生產上公共或各個之需要設備或社員生產品之聯合推銷
- (二)爲謀工業之發展置辦社員製造上公共或各個之需要設備或社員製造品之聯合推銷
- (三)爲謀社員消費之便利置辦生產品與製造品以供給社員之需要
- (四)爲謀金融之流通以低利貸放生產上或製造上必需之資金與社員並以較高利息收受社員之存款與儲金

(五)爲謀相互之扶助對於社員之災患疾病養生送死及其所經營事業之災害辦理保險

(六)其他不違反第一條之規定

第四條 合作社之責任分左列三種

(一)有限責任謂社員以其所認股額爲限負其責任

(二)保證責任謂社員以其所認股額及保證金爲限負其責任

(三)無限責任謂合作社財產不足清償債務時由社員連帶負其責任

第五條 合作社之業務及責任應於名稱上表明之非經營本法第三條所規定之業務經所在地主管機關登記者不得用合作社名稱

第六條 合作社得免徵所得稅及營業稅

第二章 設立

第七條 合作社非有七人以上不得設立

第八條 合作社設立人應召集創立會通過章程選舉理事監事組織社務會於一個月內向所在地主管機關為成立之登記應登記之事項如左

- (一) 名稱
- (二) 業務
- (三) 責任
- (四) 社址
- (五) 理事監事之姓名性別年齡籍貫職務住所
- (六) 社股金額繳納方法
- (七) 各社員應購社股及已繳金額
- (八) 關於社員資格及入社退社除名之規定
- (九) 關於社務執行及職員任免之規定
- (十) 保證責任合作社之社員及保證金額
- (十一) 關於盈餘處分之規定

(十二)關於公積金公益金之規定

(十三)定有解散事由時其事由

第九條 前項登記事項有變更時應於二十日內爲變更之登記在未登記前不得以其變更對抗善意第三人
 主管機關接到前條呈請得應於十五日內爲准否之批示

第三章 社員社股及盈餘

第十條 合作社社員應具有左列資格

(一)中華民國人民年滿二十歲者

(二)有正當職業者

第十一條 法人得爲有限責任及保證責任合作社社員無限責任合作社社員不得爲其他無限責任合作社社員
 第十二條 有左列情事之一者不得爲合作社社員

(一)褫奪公權

(二)破產

(三)吸用鴉片或其他代用品

第十三條 合作社成立後凡願入社者應有社員二人以上之介紹或直接以書面請求依左列規定決定之

(一)加入有限責任或保證責任合作社應經理事會之同意並報告社員大會

(二)加入無限責任合作社應經社務會之同意及社員大會出席社員四分之三以上之追認
前項第二款之追認合作社得以書面限期徵求全體社員之意思限期內不正式表示異議者視為追認
但此項期限不得少於十五日

加入之社員合作社應依本法第八條第七款之規定於追認後一個月內向主管機關登記

第十四條 新社員對於入社前合作社所負之債務與舊社員負同一責任

第十五條 社員認購社股每人至少一股至多不得超過股金總額百分之二十但經營第三條第三款業務之合作

社社員每人至多不得過十股

社股金額每股至少國幣二元至多不過二十元

關於社員之股數於法人為社員時得由合作社社員呈請主管官署以命令定之

第十六條 社員已認未繳之社股金額不得以對於合作社或其他社員所有之債權主張抵銷亦不得以已繳之社

股金額抵銷其對於合作社或其他社員之債務

第十七條 社員欠繳社股金額合作社得將其應得之股息及盈餘撥充之

第十八條 社員非經合作社之同意不得讓與其所有之社股或以擔保債務社股受讓人應繼承讓與人對於合作

社之權利義務受讓人為非社員時應適用第十二條及第十三條之規定

第十九條 社股年息不得過一分無盈餘時不得發息

第二十條 合作社盈餘依次彌補累積損失及付息外應存總額百分之二十以上為公積金百分之十以上為公益

金百分之十爲理事及事務員酬勞金

前項公積金已超過股金總額時得由合作社自定每年應提之數

第二十一條 合作盈餘除依前條規定提出外其餘額之支配以社員交易額之多寡爲標準

第二十二條 公積金應經社員大會之決定存儲於信用合作社或其他殷實銀行

第二十三條 社員有左列情事之一者喪失社員資格

(一)喪失中華民國國籍者

(二)有第十二條所規定情事之一者

(三)死亡

(四)自請退社

(五)除名

第二十四條 社員得於年度終了時退社但應於三個月前提出請求書前項期間得以章程延長至六個月社員爲法人時得延長至一年

第二十五條 社員之除名應經社務會出席理事監事四分之三以上之議決以書面通知被除名之社員並報告社員大會除名之事由以章程定之

第二十六條 出社社員仍得依第十三條之規定再請入社

第二十七條 出社社員得以章程之規定請求退還其股金之一部或全部股金計算依合作營業年度終了時之財產

定之但章程另有規定者依其規定經營第三條第三款所定業務之合作社得以貨物償付出社社員之退還股金

第二十八條

無限責任合作社或保證責任合作社出社社員對於出社前合作社債權人之責任自出社決定日起經過二年始得解除

前項合作社於社員出社六個月內解散時該社員視為出社

第四章 理事 監事 及 事務員

第二十九條

合作社設理事監事至少各三人由社員大會就社員中選任之

第三十條

理事任期一年至三年監事任期一年均得連任

第三十一條

理事依本法及合作社章程之規定與社員大會之決議執行任務並互推一人或數人對外代表合作社理事違反前項規定致合作社受損害時對於合作社負賠償之責

第三十二條

理事會應置社員名簿及社員大會紀錄於合作社社員名簿應載明左列事項

- (一) 社員姓名性別年齡籍貫職業及住所
- (二) 社員認購社股之日期及其股數與股票字號
- (三) 社員已繳金額及其繳納之日期
- (四) 保證合作社社員之保證金額

第三十三條 理事會應於社員大會開會七日前造成財產目錄資產負債表業務報告書及盈餘分配案置於合作社

並以一份送交監事會但召集臨時社員大會時不在此限

第三十四條 前二條之書類社員及合作社債權人均得查閱

第三十五條 經營第三條第四款業務之合作社不能清償儲金之債務時理事負連帶清償之責

前項責任理事解任後經過二年方得解除

第三十六條 監事之職權如左

(一) 監查合作社之財產狀況

(二) 監查理事執行業務之狀況

(三) 審查第三十二條第三十三條所規定之書類

(四) 合作社與其理事訂立契約或為訴訟上之行為時代表合作社監事為執行前項職務認為有必要時得召集臨時社員大會

第三十七條 監事不得兼任理事或事務員曾任理事之社員於其責任未解除前不得當選為監事

第三十八條 監事不得享受第二十條所規定之酬勞金

第三十九條 理事監事違反法令或合作社章程時得由社員大會全體社員過半數之決議解除其職權其失職時亦

同

第四十條 理事監事違反法令或有其他足以危害合作社之情事者主管機關認爲必要時得令其解除職權

第四十一條 理事監事有變更時非經登記不得以其變更對抗善意第三人

第四十二條 合作社因業務必要得設事務員由理事會任免之

第五章 會議

第四十三條 合作社會議分左列四種

(一) 社員大會每年至少召集一次

(二) 社務會每三個月至少召集一次

(三) 理事會每月至少召集一次

(四) 監事會每月至少召集一次

第四十四條 社員大會由理事會召集之

前項召集應於七日前以書面載明召集事由及提議事項通知社員

第四十五條 理事會於必要時得召集臨時社員大會社員全體四分之一以上亦得以書面記明提議事項及其理由

請求理事會召集臨時社員大會

前項請求提出後十日內理事會不爲召集之通知時社員得呈報主管機關自行召集

第四十六條 社員大會應有全體社員過半數之出席始得開會出席社員過半數之同意始得決議

第四十七條 社員大會開會時每一社員僅有一表決權

第四十八條 社員不能出席社員大會時得以書面委託他社員代理之同一代理人不得代表二以上之社員

第四十九條 社員大會流會二次以上時理事會得以書面載明應議事項請求全體社員於一定期限內通信表決之
但此期限不得少於十日

第五十條 社務會由理事會召集之其主席由理事監事互選之

社務會應有全體理事監事三分之二之出席始得開會出席理事監事過半數之同意始得決議
社務會開會時事務員得列席陳述意見

第五十一條 理事會由主席召集之

理事會應有理事過半數之出席始得開會出席理事過半數之同意始得決議
理事主席由理事互選之

第五十二條 前條之規定於監事會準用之

第六章 解散及清算

第五十三條 合作社因左列各款情事之一而解散

- (一) 章程所定解散之事由發生
- (二) 社員大會解散之決議

(三) 社員不滿七人

(四) 與他合作社合併

(五) 破產

(六) 解散之命令

前項第二款第四款決議應有全體社員四分之三以上之出席出席社員三分之二以上之同意

第五十四條 有限責任或保證責任之合作社不能清償其債務時法院得因理時會監事會或債權人之請求宣告破產

第五十五條 合作社決議解散應向主管機關登記

第五十六條 合作社為合併時應於一個月內向主管機關分列各款聲請登記

(一) 因合併而存續之合作社為變更之登記

(二) 因合併而消滅之合作社為解散之登記

(三) 因合併而另立之合作社為設立之登記

第五十七條 合作社解散或為合併時應於一個月內分別通知債權人並公告之並應指定一個月以上之期限聲明債權人得於期限內提出異議

合作社不為前項之通知及公告或對於在指定之期限內提出異議之債權人不為清償或不提供相當之擔保者不得以其解散或合併對抗債權人

第五十八條 合作社之解散其清算人除合作社章程別有規定或由社員大會另行選任外以理事充任之

不能依前項之規定定清算人時法院得因利害關係人之聲請選派清算人

第五十九條 清算人之職務如左

(一)了結現務

(二)收取債權清償債務

(三)分派剩餘財產

清算人爲執行前項職務有代表合作社爲一切行爲之權

第六十條 清算人有數人時關於清算事務之執行以其過半數決之但對於第三人各有代表合作社之權

第六十一條 清算人就任後應即檢查合作社情形造具資產負債表及財產目錄提交社員大會請求承認

清算人遇有詢問時應將清算情形隨時答覆

第六十二條 清算人於就任後十五日內應以公告方法催告債權人限期報明債權對於所明知之債權人並分別通

知

前項期限不得少於十五日

第六十三條 清算人於清算事務終了時應即造具報告書提交社員大會請求承認

第六十四條 清算人清算完結後應於十五日內呈報主管機關清算人由法院選派者並應呈報法院

第七章 合作社聯合社

第六十五條 二以上之合作社或合作社聯合社因區域上或業務上之關係得設立合作社聯合社同一區域或同一

區域內同一業務之合作事業不得同時有二個聯合社

第六十六條 合作社聯合社爲法人

第六十七條 合作社之入社或退社應經各該合作社社員大會之議決

合作社聯合社之入社或退社應經各該聯合社代表大會之決議

第六十八條 合作社聯合社之代表大會以合作社或合作社聯合社之代表組織之

前項代表之名額依左列各款方式之一定之

(一)依合作社社員或合作社聯合社所屬合作社社員之人數比例定之

(二)依合作社股金總額或合作社聯合社所屬合作社股金總額比例定之

(三)依合作社或合作社聯合社對於聯合社之出資額比例定之

第六十九條 合作社聯合社之責任限於左列兩種

(一)有限責任

(二)保證責任

保證責任合作社聯合社所屬合作社或合作社聯合社之保證責任應依各社或各聯合社加入之股金總額定之

第七十條 合作社聯合社之理事監事由聯合社大會就所屬合作社或合作社聯合社之代表中選任之

第七十一條 除本章及法令別有規定外本法關於合作社之規定於合作社聯合社準用之

第八章 罰則

第七十二條 合作社設立人理事監事及清算人有左列各款情事之一者得科三十元以下

- (一)違反第十三條第二項但書及第三項第五十五條及第五十六條關於聲請登記期限之規定者
- (二)違反第四十五條第二項第四十九條但書及第五十七條第六十二條關於公告催告或通知期限之規定者

第七十三條 合作社社員設立人理事監事及清算人有左列各款情事之一者得科五十元以下之罰款

- (一)違反第三十二條第三十三條第六十一條及第六十三條關於合作社章程大會紀錄財產目錄資產負債表業務報告書及盈餘分配案清算報告書之規定爲不實之記載不備置於事務所或不提交於社員大會時
- (二)違反第三十四條關於查閱書類無正當之理由而拒絕查閱者
- (三)違反第五十四條之規定不爲宣告破產之聲請者

第九章 附則

第七十四條 各種合作社業務之執行除依本法規定外於必要時另以法律定之

第七十五條 本法施行細則由實業部定之

第七十六條 本法施行日期以命令定之

二、農村合作社暫行規程

(民國二十四年四月十八日實業部部令公布)

第一章 總則

第一條 在合作法未經頒佈以前各地農民所組織之各種合作社均依本暫行規程之規定

第二條 合作社之種類如左

一、信用合作 凡放款於社員以供生產及他種正當事業之用並辦理儲金業務者屬之

二、供給合作 凡以物品供給社員職業上之需用或購買物品加工製造或不加工製造以供給社員者屬之

三、生產合作 凡種植飼養或加工製造社員所有之農產品者屬之

四、運銷合作 凡運銷社員之農產品者屬之

五、利用合作 凡製備職業上所需設備使社員共同使用者屬之

六、儲藏合作 凡收受社員之生產品辦理保管者屬之

七、保險合作 凡對於生命負傷牲畜水災火災風災雹害病蟲等為保險之行爲者屬之

八、消費合作 凡供給農家日用必需品者屬之

第三條 九、其他合作 凡不屬於上列之各種合作如建築合作改良品種合作等屬之合作社之責任分左列三種

(一)無限責任 社員以其所有財產對社及社之債權人負分擔債務責任

(二)有限責任 社員對社之債務僅以所認之股額為限

(三)保證責任 社員對社及社之債權人除所認股款外尙負若干金額之責任
合作社之設立應任擇前項三種責任之一

第四條 合作社之所在地名及主要目的責任須在名稱上標明之

第五條 凡不合本規程之規定及未經所在地縣市政府許可及登記者不得用合作社之名稱

第六條 正式許可及登記之合作社得呈請財政主管機關酌免捐稅

第二章 設立

第七條 合作社至少須有社員九人以上方得設立

第八條 凡合作社之設立應按照本條例規定訂立社章呈請縣市政府許可縣市政府應將前項許可按月彙報省主管農政官署備案

第九條 合作社社章應記載左列事項

(一)名稱

(二)目的

(三)責任

(四)區域

(五)社址

(六)社股金額及其交納方法

(七)第一次交納金額

(八)會計年度起止日期

(九)贏利分配及損失之分擔

(十)公積金之存儲及解散事由

(十一)預定之存立時期及解散事由

(十二)社員資格及入社出社除名之規定

(十三)社務委員任免之規定

第十條

設立人於取得許可證書後應按照社章組織成立並於三個月內於縣市政府為成立之登記其應登記事項如左

(一)第九條所列各事項

(二)設立許可之年月日

(三) 社務委員之姓名住所及職業

(四) 社員名單及左列各事項

甲、各社員認購之社股及已繳金額

乙、保證責任合作社社員保證金額及住所

丙、無限責任合作社社員之住址

前項各款有變更時應於半個月內爲變更之登記第一項之登記及前項之變更登記縣市政府應轉報省主管農政官署備案

第十一條 合作社在未經登記或呈請變更登記而未經許可前認爲未取得法人之資格

第三章 社股

第十二條 社股金額在同一社內必須一律每股最高金額不得過國幣十元

第十三條 社股不得數人合有一股或合有數股

第十四條 社員入社時至少須繳足第一次應繳金額其餘得依社章之規定分期繳納之但社員未繳納股金全部者其贏餘不得支取由合作社扣作應繳股金之一部

第十五條 社股之轉讓須得理事會之同意

第十六條 合作社欲增減每股金額時須經社員大會之決議並須呈報縣市政府備案但議決減少金額時須於一

個月內作成財產目錄及借貸對照表正式通知債權人限期表示意思如債權人於三月內無異議時即視為承認但限期得延長至六個月

第十七條 前條限期內債權人正式表示異議時合作社非將其債務清償或提供担保不得減少社股金額

第十八條 保證責任合作社減少其保證金額時準用前二條之規定

第十九條 公積金應經大會之議決存儲於農業及農民銀行或其他殷實之銀行

第四章 社員

第二十條 合作社社員須具左列各款資格

(一) 中華民國人民滿二十歲居住社章所規定之區域內者

(二) 有正當職業者

(三) 有相當生活能力者

第二十一條 有左列情事之一者不得為合作社社員

(一) 褫奪公權者

(二) 受破產之宣告尚未撤消者

(三) 禁治產者

(四) 吸食鴉片或其代用品者

第二十二條 社員入社至少須認繳一股

第二十三條 社員之繼承人承受社員之社股者適用前條之規定

第二十四條 合作社成立後新入社之社員須有社員二人以上之介紹並依左列規定決定之

(一) 加入無限責任合作社者須得社務委員全體之認可及社員大會出席社員四分之三以上之同意
但社員大會流會三次以上此項同意合作社得以書面限期徵求全體社員之意見限期內不表示異議時即認為同意但此項限期不得少於十五日

(二) 加入保證責任合作社或有限責任合作社者須經社務委員會之同意及社員大會出席社員過半數之追認

第二十五條 新社員對於入社前之社內債務應與舊社員負同樣之責任

第二十六條 社員有左列情事之一者即喪失其社員資格

(一) 與第二十條規定之一抵觸者

(二) 有第二十一條規定之一者

(三) 死亡

(四) 自請出社者

(五) 被除名者

第二十七條 社員除名須經社員大會出席社員四分之三之同意決定之並正式通知被除名者

第二十八條 社員申請出社者限於會計年度終了時決定之但須於三個月前正式提出請求書

第二十九條 無限責任合作社社員爲前項聲請之決定須得全體社務委員之認可及社員大會過半數之通過
社員出社之股份及股息贏餘以事業年度終了時之合作社財產定之但社章規定依出社時之財產者不在此限

第三十條 無限責任及保證責任合作社出社社員對於出社前合作社債權者之責任自出社決定之日起經過二年始得解除

第五章 職員及會議

第三十一條 合作社設理事及監事各若干人通稱社務委員由社員大會就社員中選任之

第三十二條 理事任期三年每年改選三分之一監事任期一年但其社章有特別規定者依其規定

第三十三條 理事依本條例及社章之規定有執行一切社務之權

第三十四條 理事及監事得以大會出席社員四分之三以上之同意罷免之

第三十五條 理事及監事爲名譽職但合作社業務發達時得由社員大會之決議酌給酬金

第三十六條 理事會應置社章社員名簿及社員大會紀錄於社所以供社員及債權人檢閱

第三十七條 社員名簿應記載左列事項

(一) 社員姓名職業及住所

(二) 社員認購之股數

(三) 社員已繳金額及繳納之年月日

(四) 保證責任合作社社員之保證金額

第三十八條

理事會於社員大會開會七日前應作成財產目錄貸借對照表事業報告書及贏餘處分案交由監事會審查後提出社員大會但臨時召集之社員大會社員及債權人對於本條未經規定之書類均得要求檢閱

第三十九條

監事之職權如左

(一) 監查合作社之財產狀況

(二) 監查理事執行業務之情形

(三) 發現財產狀況或業務執行有危險及不合時報告於社員大會

(四) 審核第三十八條規定之書類報告於社員大會

(五) 合作社與理事私人訂約或訴訟時代表合作社

第四十條 監事不得兼充理事或其他同性質合作社之社務委員

第四十一條 社員大會分爲常會與臨時會每年定期召集一次臨時會有左列各項情事之一時得召集之

(甲) 理事會認爲必要時

(乙) 監事會發見財產現狀或業務執行有危險及不合時

(丙) 社務委員缺額時

(丁) 社員四分之一以上請求時

第四十二條 理事會監事會每月各開會一次遇必要時得開臨時會

第四十三條 理事會監事會各設主席一人由理事監事分別互選之主席不能執行職務時得分別互推一人代理之

第四十四條 社員大會由理事會召集之以理事會主席為主席如理事會主席闕席或大會由監事會召集時應由監

事會主席為主席

第四十五條 召集社員大會時須於七日前將應行會議之事項及日期通告社員

第四十六條 合作社各項會議均須有過半數之出席

第四十七條 制定或修改社章須由社員大會出席社員四分之三以上議決之遇流會時適用第二十四條第一款之規

定

第四十八條 社員之表決權不問其社股之多寡均祇一權

第四十九條 社員對於社員大會之召集手續決議方法認為違背法令或社章時得自決議之日起十日內請求縣市

政府取消其決議

第六章 贏餘分配

第五十條 股息不得超過年息六厘

第五十一條 合作社公積金不得少於每年純益百分之二十但積至社股總額二倍以上時得由社自行規定之

第五十二條 公益金不得少於每年純益百分之五

第五十三條 合作社每年純益除照社章提出公積金公益金外應以餘額按社員交易多寡比例分配之

第七章 解散及清算

第五十四條 合作社有左列情事之一者應即解散

(一) 社員不足法定人數者

(二) 存立期滿而未重行註冊者

(三) 社員大會議決解散

(四) 社員大會議決與其他合作社合併

(五) 宣告破產者

(六) 與現行法令有抵觸者

第五十五條 合作社解散及合併時須將解散與合併日期及經過情形向縣市政府登記並應由縣市政府轉報省主管農政官署備案

管農政官署備案

第五十六條 合作社因合併而消滅者其權利義務均由合併之合作社繼承之

第五十七條 合作社解散時除合併與宣告破產外應由社員大會選舉三人以上之清算委員清理債權債務結果一

切賬目及了結未完事務但因違法解散或宣告破產時由主管機關清算之

第五十八條 清算委員選出後理事之職務即行停止

第五十九條 合作社之清算人不能選出或選出後有缺額時主管機關得選派之

第六十條 清算委員就職後應即調查合作社財產狀況作成財產目錄借貸對照表及決算報告書提交社員大會

第六十一條 清算人於就職後三個月內對於合作社之債權人須為三次以上之公告並通知債權人於限期內呈請

清償其限期不得少於二個月

第六十二條 債權人於前條限期滿後始行呈請時應就合作社清償債務後尚未分配於社員之剩餘財產內償還但

債權人在前條限期內雖未呈請其債權為清算人所已知者不在此限

第六十三條 清算結果有餘款時應依社章或大會決議分配於各社員

第六十四條 清算委員就職及清算終了後應於七日內向縣市政府呈報

第六十五條 合作社在清算時期於清算之範圍內視為繼續存在

第六十六條 清算期內社員之責任繼續存在

第八章 監督

第六十七條 合作社不能維持或合作社之行為違背社章或法規條例時得由縣市政府令其改選理事監事及取消

社員大會之決議並得令其停辦

前項改選理事監事取消大會決議或令停辦事項縣市政府應呈報省主管農政官署備案

第六十八條 凡規程中責任屬於合作社者由合作社理事負責

第六十九條 凡合作社之理事或監事不得處分合作社之財產

第九章 合作社聯合會

第七十條 同一目的之合作社得組織合作社聯合會

第七十一條 除信用合作社聯合會外合作社聯合會得加入其他合作社聯合會

第七十二條 合作社聯合會之組織限於左列二種

(一)有限責任合作社

(二)保證責任合作社

第七十三條 合作社之加入或退出合作社聯合會由社員大會決定之並須經合作社聯合會大會之通過合作社聯合會之加入或退出其他聯合會亦同

第七十四條 合作社聯合會在區域上發生爭執時應呈請縣市政府核定之

第七十五條 合作社聯合會之理事及監事由合作社聯合會會議就其所屬合作社及合作社聯合會之代表選任之

第七十六條 合作社聯合會區域超過一縣或一市以上時由各省主管農政官署直接監督之

第七十七條 合作社聯合會除本章各規定外準用本規程關於合作社之規定

第七十八條 合作社聯合會得代其區域內之合作社向縣市政府登記

第十章 附則

第七十九條 本規程之施行細則由各省主管農政官署就地方之情形定之並須呈請實業部備案

第八十條 本規程自公布之日施行

三、浙江鄞縣寧波市有限責任肥料購買合作社社章

第一章 總綱

第一條 本社定名為鄞縣寧波市有限責任肥料購買合作社

第二條 本社於中華民國十八年十二月在鄞縣縣政府寧波市政府呈准註冊

第三條 本社以自助互助之精神通力合作之方法謀社員或非社員肥料購買之便利及生產額之增進壟斷者之剷除為宗旨

第四條 本社之組織為有限責任

第五條 本社社員須具下列資格

(一)年滿二十歲以上不論男女住居於鄞縣寧波市之區域內從事農業者

(二)熱心提倡農業合作勤勉而品行端正住居鄞縣寧波市二年以上者

第六條 本社營業區域以寧波市區及鄞縣縣區爲限

第七條 本社設立總辦事處於寧波市區其他分辦事外則隨地方情形酌量設置或廢止

第八條 本社自中華民國十八年十二月呈准主管官廳註冊開辦其存在期間定爲十年在法定期間內不得無

故解散期滿後如經社員大會之同意得延長之

第二章 股本

第九條 本社股本每股定爲國幣銀二元

第十條 社員入社時至少須認股一股最多不得超過五十股

第十一條 社員入社時至少須繳納股本金二分之一其餘二分之一應於三個月內繳清

第十二條 社員繳納股本如有逾本社規定期限時每過一日徵收其應繳金額二百分之一之延遲罰金

第十三條 社員欲轉讓股本時須經執行委員會認可其承受人若非社員須先履行入社手續

第十四條 社員必須將股本金額繳納清楚後方准發給股票但股本不得在外抵押或轉買

第三章 職員及會議

第十五條 本社設執行委員五人監察委員三人組織執行監察兩委員會均由社員大會或社員代表大會選舉之

並爲義務職

第十六條 執行委員之任期爲二年第一任每年改選三分之一依抽籤法定之監察委員之任期爲一年但得連選連任之

第十七條 執行委員及監察委員不得互相兼任

第十八條 執行委員及監察委員任期已滿後任尙未就職時仍須履行職務

第十九條 執行委員缺額時由監察委員召集社員大會行補缺選舉當選者以前任之任期爲任期

第二十條 執行監察兩委員會均互選一人爲主席

第二十一條 執行委員會代表本社負經理社務之全責

第二十二條 執行委員會得任用本社各股辦事人員但須經監委會之同意凡社員之力能勝任者尤須儘先任用本社社員

第二十三條 執行委員會應備具左列文件置於辦事處以供社員及本社債權者之查閱

(甲)社章 (乙)社員名冊 (丙)大會決議錄 (丁)財產目錄 (戊)營業概況 (己)損益計算書

(庚)貸借對照表

第二十四條 監察委員會應監察執行委員會之辦事情形及按月審查本社財政並須記載其審查結果署名蓋章

第二十五條 執行監察兩委員會之辦事細則另訂之

第二十六條 社員大會由全體社員構成之其職權如左

(一)選舉或罷免監委及執委(二)審查預算及決算(三)決議進行事項(四)承認或開除社員(五)修

改社章(六)關於其他大會應行討論事項

第二十七條 社員大會分通常臨時兩種

第二十八條 通常大會每年六月舉行一次由執行委員會召集之

第二十九條 臨時大會之召集應遵照浙江省合作社規程辦理之

第三十條 社員之表決權不問其股額之多寡實行一人一權制

第三十一條 社員大會因故不能召集時得召集社員代表大會其召集辦法另定之

第三十二條 社員大會有出席社員過半數以上為法定人數社員代表大會出席代表三分之二以上為法定人數

第三十三條 社員大會或社員代表大會之決議案以出席社員過半數之同意定之如雙方票數相同時取決於主席

但關於左列事項須經出席社員四分之三以上之同意方得決議

(一)選舉或罷免執監各委員(二)社章之制定或修改(三)社之解散或歸併(四)承認及開除社員

第三十四條 召集大會時須於十日前將應行會議事項及日期通告各社員並在寧波民國日報上公布之

第三十五條 社員大會或社員代表大會之議事細則另訂之

第四章 入社及出社

第三十六條 新入社者須有社員二人之負責介紹在半月內無人反對履行填具入社志願書繳納入社費小洋二角

等手續方得入社

第三十七條 執行委員會應將求入社者姓名公告各社員在半月內無異議即認為同意

第三十八條 社員死亡其承繼人欲入本社者適用第三十六條之規定

第三十九條 社員入社須納入社費小洋二角但死亡社員之承繼人如在死亡後六個月內請求入社者得免除是項費用

第四十條 新入社之社員對於入社前之債務亦應負擔責任

第四十一條 社員有左列情形之一者出社

(甲)死亡(乙)喪失第五條所規定之資格者(丙)自願出社者(丁)除名

第四十二條 社員自願出社者以事業年度終了時為限但須於三個月前先行聲明

第四十三條 社員有左列情事之一者得依大會之決議而除名

(甲)應繳股本到期後滿一個月尚不履行者

(乙)妨礙本社事務之行爲者

(丙)因犯罪及其他行爲而褫奪公權者

第四十四條 社員出社後股分全部或一部之發還須於其所有應負之責任解除後三個月行之

第四十五條 出社社員之股份依出社時之合作社財產為分配標準

第五章 業務

第四十六條

本購買合作社之事業年度以每年一月五日開始至同年十二月二十五日爲止

本社業務之分担如左

(甲)購置股 專掌肥料之採辦掃治事項

(乙)倉庫股 專掌肥料之出納保管事項

(丙)販賣股 專掌肥料之出售及推銷事項

(丁)檢查股 專掌肥料之檢查及在庫在倉數量之調查及其品質之良窳事項

(戊)會計股 專掌金錢之出納及帳務之整理記載事項

第四十七條

本社肥料價格之規定以公平市價爲標準

第四十八條

本社爲謀社務之發展及社員本身之利益對於肥料之購買應使品質數量均齊劃一毫無疵瑕故特設

置價格品質審查委員會由全體社員大會公選五人組織之

第四十九條

本社爲謀基礎之鞏固及抵制反對者之破壞起見應聘請本縣市對於合作事業素有經驗且抱熱忱者爲義務顧問

第五十條

本社概以現錢交易爲主體絕對的禁止賒欠

第六章 贏餘分配及損失分担

第五十一條

本社事業年度終了時執行委員會應舉行結算一次並製成財產目錄表貸借對照表損益計算書業務

報告書及贏餘分配案報由監察委員會審查後連同監察委員會審查終結意見書報告社員大會或社員代表大會

第五十二條

本社贏餘依左列規定順序處分之

(甲)公積金 全額百分之二十五

(乙)股 息 年利五厘

(丙)餘 額 以十分之一五為社員公益費以十分之二為職員酬勞費十分之六五按照社員購買額之多寡以百分比攤還之

第五十三條

本社所有公積金及公益費均應存於大會所認可之銀行或錢莊保管生息

第五十四條

本社營業如有虧損時應先以公積金填補再不濟時或添增股本金額或解散均由全體社員大會或代表大會公決之

第七章 解散及清算

第五十五條

本社遇有左列情事之一者應即解散

(甲)第八條所定存在期間已滿大會決議不延長時(乙)社員不足法定人數時(丙)大會決議解散或歸併時(丁)宣告破產時

第五十六條

本社解散時應由原執行委員會將解散日期及經過情形呈報主管官廳備案

第五十七條 依大會之決議而解散或延長時須呈准主管官廳核准

第五十八條 本社決定解散時除合併與宣告破產外應由大會選出清算委員三人並按照浙江省合作社規程第九十一條至九十七條之規定辦理

第八章 附則

第五十九條 本社章如有未盡事宜應由全體社員大會或社員代表大會依照浙江省合作社規程修訂之

第六十條 本社章由籌備會決議呈請主管官廳核准施行

四、吳江縣震澤區開弦弓村有限責任生絲精製運銷合作社

章程（民國十八年二月）

第一條 定名 本社定名為吳江震澤區開弦弓村有限責任生絲精製運銷合作社

第二條 登記 本社於民國十八年二月二十三日在本縣政府呈准登記

第三條 目的 本社目的如左

一、共同縲製生絲

二、共同運銷自製之生絲及其副產品

第四條 組織 本社由社員二百人以上組織之社員負有限責任

第五條 區域 本社以吳江縣震澤區開弦弓村十里內為事業區域

第六條 社址 本社社址設於吳江縣震澤區開弓弦村東柵

第七條 社員 本社社員以備具左列五項者為合格

一、年滿二十歲

二、居住於本社事業區域內

三、品性純正行為忠實

四、無不良嗜好

五、飼育本社所規定之春蠶秋蠶而其出產之繭量於通常年度至少有八十斤者

社員加入本社後不得加入同一目的之其他合作社

第八條 入社及出社

一、請求入社者須經社員二人之介紹社務委員會之同意及社員大會之同意及社員大會之追認署名於本社章程始得入社

二、社員資格得因自請出社除名死亡而喪失之

三、社員不遵社章或將原料私自出售或有妨害合作社之行動或喪失信用時得由理事會先行停止其應享權利再行提交社員大會照章公決處分之

四、社員自請出社須於六個月前提出請求書出社社員之社股可由社務委員議決退還其一部或全

部

五、社員除名或自請出社須俟下次結賬後兩個月方得請求退股除社務委員會之特別議決外得退還一半一半作為本社公積金

第二九條 社 股

一、社員入社時至少須認社股一股每股二十元如不能一次繳足得分五年分繳第一年繳股金四元以後每年於陽歷七月十五日與十二月十五以前各繳銀二元

入社後得隨時添股但每人至多不得過二十股並以全數招足一千股為限社股利息為月利五厘按實繳股計算在社股未繳足前得將利息扣作社股

二、社員應繳社股如延期繳納者按日增加千分之一為過怠金

三、社股不得轉讓或抵押於同社社員或抵押於本社須得社務委員會之特許並於社員大會通過

第十條 職 員

一、本社職員分理事與監事二部皆由社員大會選出之理事與監事統稱社務委員

二、理事會員總理社內一切事務之責對外代理本社並得就理事社員中聘任會計一人負責保管銀錢之責書記一人管理記錄及一切文件工務員技師營業員各一人分掌管理機器繅製技術及管理貨物出入之責助理若干人以助理社務

理事之任期為三年每年改選三分之一第一次選出者其任期用抽籤法定之連舉得連任

三、監事五人組織監事會並互選主席一人

監事會有監查社內各種事務及財產狀況之責每一年至少須查賬及點驗資產一次對於理事之執行業務有監察之權任期為二年雙年改選二人單年改選三人第一次選出之任期用抽籤法定之連舉得連任

四、本社得由社員大會議決請定顧問若干人指導關於本社進行上之事務

五、理事與監事均不得互相兼任

六、本社職員除理事監事顧問為義務職外其餘得酌給薪津

七、社務委員有左列情事之一得經社員大會通過解職

1. 遇有不得已事故者

2. 曠廢職務者

3. 假本社名義而營私舞弊者

4. 其他事項

八、社務委員不得以私人名義代表本社

第十一條 會議

一、本社之會議如左

1. 社員大會

2. 社務委員會

3. 理事會

4. 監事會

遇必要時除前項例會外召集臨時會

二、社員大會須全體社員三分之二以上之出席方得開會每年舉行二次半年度結算後之一個月內舉行其日期由理事會主席先十日通告但遇有社員五分之一以上或社務委員三分之一以上提出理由書請求召集時理事會主席應於三日內將理由書印發全體社員七日內實行召集理事會遇有特別事故不能召集開會或社員三分之一以上提出理由書於監事會主席依照上項規定之召集手續召集之

三、社員大會之各項議案須得出席社員三分之二以上同意方得決議

四、社員大會之職權如下

(甲)選舉職員(乙)罷免職員(丙)審查決算及預算(丁)討論營業方針(戊)決議進行事項(己)承認或開除社員(庚)處理一切糾紛事項(辛)修改社章

五、社員無論認股多寡每人祇有一表決權

六、社員遇不能出席社員大會時得以請託書請託同社社員代理之但每一社員不得同時為二個以上之代理

第十二條 事業

七、社務委員會須有社務委員三分之二以上之出席始得開會有出席委員三分之二以上之同意始得議決每三個月開會一次由理事會主席召集之如理事主席不能召集時得由監事會主席召集之

八、理事會及監事會須有過半數以上之出席始得開會並須有出席者過半數以上之同意始得決議每月開會一次由各該會主席召集之

一、事務執行之細則由理事會訂定並提交由社務委員會議決施行提交下次之社員大會追認

二、本社爲求便利執行業務起見得設烘繭部繅製部運銷部秉承社務委員會之意旨分部辦事各部之辦事細則另行擬訂交由社務委員會議決之

三、本社設備烘繭灶繅絲機械及其他必要設備專供社員自有原料之使用本社自產之原料不足時得由社務委員會之議決購買相當原料惟不得供社員個人購入原料之用

四、本社社員產繭額應於催青上簇之時分別報告理事會將其收穫之預測記錄之

五、社員未得理事會認可不得自行繅絲或售出生繭

如有違上項規定者由理事會議決沒收其股本並責令賠償因違反規則而所受之損失

六、社員之生產品交入本社時由理事三人以上共同查定其品質數量及價值分別等級通知各社員品質之等級標準另行明白規定由社務委員會議決之每年各級之價值由社務委員會擬定提交臨時社員大會議定之

第十三條 結算

七、社員之原料交付時按其應得繭價十分之七向本社息借現款其利率為月利一分二厘按月計算
 八、原料收入後應設法保險以免意外損失
 九、半年度結賬以前應將各社員之繭價按照其所出原料之等級數量結束清楚如社員有借本者本利均於售價內扣除之
 十、雇用工人先儘社員工作能力合格者錄用按工付值不敷時再向社外募集
 十一、本社資金不足時得由社務委員會之議決以本社之社股公積金及生產品等作抵押向外借款

第十四條 會計

本社應備各種簿籍

(一)社員簿(二)職員簿(三)工役簿(四)會議記錄簿(五)來往函件簿(六)日記(七)總賬(八)社股簿(九)資產簿(十)開辦費賬(十一)生產分戶賬(十二)營業開支分戶賬(十三)現金出納賬(十四)借入款賬(十五)社員放款賬(十六)進貨賬(十七)出貨賬(十八)貨物盤存賬(十九)存出款賬(二十)利息(二十一)公積金賬(二十二)社員分紅賬(二十三)職員獎金賬(二十四)製繭部與運銷部三部應用傳票記賬再由會計登入各賬傳票分收入支出轉賬三種各種單據則併於傳票

第十五條 盈 虧

一、本社營業收入除去爾本及乾爾纒絲複搖整理運銷上一切費用及其他各項開支利息股息生財折舊攤提及後半年度營業活支外所餘之款爲純益

二、每半年度結算後應於盈餘中提出至少五百元至多二千元作爲後年度營業活支

三、本社結賬後應於純益項下提出百分之二十五爲公積金專爲抵償本社一切債務損失及作借款担保之用

公積金之處理必須得社務委員會之同意本社萬一解散須將公積金保存作本地開辦新社經費
二年內如無新社成立則撥充地方公益費

四、社員之過意金及沒收股金概充爲社中公積金

五、本社純益除提公積金外其餘再按百分支配以百分之二十作爲特別預備金專作爲填補損失之用百分之十五爲職員獎勵金按職員獎金分配細則分配之外爲紅利按各社員之爾量分配之職員獎勵金之分配則由社務委員擬訂提交社員大會議定

六、紅利配定後應於半個月內分給於各社員

七、本社如有虧損則以本社公積金社股抵償再不足則按各社員繳進之爾量價值攤派抵償

第十六條 成立年限

本社成立年限爲五年期滿後如經社員大會議決繼續得重新登記繼續辦理

第十七條 解散

本社遇有左列事項之一者即行解散

- 一、社員數少於規定之數時
- 二、社員大會議決解散或合併而得本縣政府許可
- 三、因特別事故不能繼續進行時本社決定解散時應由社員大會選出清算員五人按照江蘇合作社暫行條例清理本社債務及債權事項

第十八條 附則

- 一、本章程由社員大會通過後施行以後得隨時由社員提出於社員大會經到會社員三分之二以上之同意議決修改並呈報縣政府備案
- 二、各項辦事細則另由社務委員會擬訂交由社員大會議定之
- 三、本社所有未盡事宜應遵照江蘇省合作社暫行條例辦理之

理事主席

理事

監事主席

監事

五、農產儲藏有限合作社模範章程

(江蘇省政府農鑛廳擬定)

第一章 總則

第一條 本社定名為 縣 區

村 鄉 農產品儲藏有限合作社

第二條 本社之目的為左列之一種以上或全部

一、保管農產物品

二、供給抵押放款

三、調節市場需要

四、獲得善良物價

第三條 本社組織如左

一、由社員十二人以上組織之

二、社員負有限責任但以所認社股及所儲藏農產品為限

第四條 本社以

村 鄉

以內為事業區域

第五條 本社社址設於 村內

本社倉庫設於

第六條 本社於中華民國 年 月 日在本縣政府呈准登記

第二章 社員

第七條 凡具備本條第一項各款資格而無本條第二項各款情事之一者均得請求入社爲本社社員

第一項

(甲)年滿二十歲居於家主之地位者

(乙)居住本事業區域以內者

(丙)品行端正性情誠實者

(丁)有正當職業者

(戊)無惡劣嗜好者

(己)有自出農產品須共同儲藏者

(庚)遵守本社社章者

第二項

(甲)褫奪公權者

(乙)受破產之宣告尙未撤銷者

(丙) 禁治產或準禁治產者

第八條 本社成立後非依照江蘇省合作社暫行條例第二十條第一項第二款之規定不得增加新社員

(註) 第二十條 在合作社成立後請求入社者須有社員二人以上之介紹並依左列規定決定之

(一) 加入保證責任合作社或有限責任合作社者須經社務委員會之同意及社員大會之追認

第九條 本社社員有江蘇省合作社暫行條例第二十二條規定情事之一者即喪失其社員之資格

(註) 第二十二條 社員有左列情事之一者即喪失其社員之資格

(一) 與第十一條規定之一抵觸者

(二) 遇有第十二條規定之一者

(三) 死亡

(四) 除名

(五) 自請出社

第十條 本社社員有左列情事之一者先行停止其各種應享權利後經社員大會議決予以除名

(甲) 不遵照江蘇省合作社暫行條例及本社社章履行其義務者

(乙) 破壞本社名譽及信用者

(丙) 假借本社名義以圖私人利益者

(丁) 無故連續三次或間斷五次不出席於其應出席之會議並不委人代理者

(戊)其他經社務委員決定者

前項除名經社員大會議決後應即正式通知在未正式通知前不得以之對抗該社員

第十一條 本社社員之自請出社應于事業年度終了六個月前提出正式請求書通知社務委員會出社社員之社

股除經社務委員會議決扣留外得於出社年度結算後發還本人或承繼人或法定代理人

第十二條 社員除名或自請出社必須即將債務及担保之責任理清如係死亡由承繼人負擔

第三章 社股

第十三條 本社社股無定額每股 元

第十四條 社員入社時至少認購社股一股至多不得超過五十股其股金得分 期繳納但第一次至少須繳二

分之一

第十五條 社股利息年利 厘按實繳額計算但在未繳齊前不得支用應由社扣作應繳社股之一部分

第十六條 本社社股不得抵押或轉讓如轉讓於同社社員或抵償本社債務須先得社務委員會之許可

第十七條 本社社股金額非依江蘇省合作社暫行條例第六十一條及第六十二條之規定不得減少

(註)第六十一條 合作社得以社員大會之決議減少其社股金額但自決議之日起十五日內應作成財產

目錄及貸借對照表正式通知債權人限期表示意思限內債權人無異議時即視為承認前項限期不得

少於二個月

(註)六十二條 前條限定期內債權人正式表示異議時合作社非將其債務清償或提供担保不得減少社股

金額

第十八條 本社社員得照章將自出之農產品向本社儲藏及抵押借款並參與本社各種附屬事業

第十九條 本社資金之來源如左

- 一、社股金
 - 二、借入金
 - 三、社員與非社員之存款
 - 四、公積金
 - 五、剩餘金
- 借入金與存款合計總額不得超過實收儲藏農產品及公積金與社股金總值百分七十五但社股募集至 股以上即開始營業

第四章 業務

第二十條 本社業務爲儲蓄存款及收儲社員自出之農產品作爲抵押品分放短期借款與各社員如遇本社資金

不足時即以所儲農產品向外抵押款項並得兼營其他關於社員之公共事業但須經社員大會之議決

第二十一條 本社儲蓄存款之細則另定之

第二十二條 本社農產儲藏暫定 幾種俟業務發展後得隨時擴充之

第廿三條 本社儲藏及抵押放款期限至多不得逾九個月逾期不履行時得經社務委員會之同意自由處分之

第廿四條 本社經社務委員會之決議得兼辦非社員農產儲藏抵押放款但限於農民

第廿五條 社員農產儲藏費理事會得酌量訂定之

第廿六條 社員農產儲藏抵押放款月利不得超一分二厘

第廿七條 社員農產儲藏須經理事會檢定品級按照市價七折作抵檢定規則另定之

第廿八條 非社員農產儲藏除應繳各項費用外得增加百分之一五之手續費

第廿九條 本社收付款項之票據經理事會主席及會計之連署方生效力

關於農產之票據經理事會主席及收發貨員倉庫保管員之連署方生效力

第三十條 關於儲藏農產之出庫入庫以及抵押放款規則另訂之

第卅一條 本社規定自國曆七月一日起至翌年六月三十日止為一年度每年終止時應結算一次製成左列各表

一、產資負債表

二、損益計算書

三、財產目錄

四、本年事業報告

五、盈餘分配表

前項各種書類由社務委員審查後報告社員大會

第卅二條

本社盈餘按照左列規定及順序處分之

一、公積金 以全盈餘百分之二十按期提存農民銀行或其他股實金融機關生息專為抵償本社一切債務及損失之用

二、股息 年利 厘

三、本社每年盈餘除提付公積金及股息外以百分之七十按社員農產儲藏之數量比例分配於各社員百分之三十為本社事業區域內之社會教育公益金但最初五年所有盈餘總額除提公積金外其餘悉撥作建築倉庫及留作担保意外損失之用

四、本社如有虧損遇公積金社股金抵補不足時應即照江蘇省合作社暫行條列第七十五條之規定宣告破產

第五章 倉庫之保管

第卅三條 本社倉庫之經營由理事會負責

第卅四條 本社倉庫如因火災或其他人力所不能避免之原因以致儲藏之農產品一部份或全部份受損失時本社對於儲戶不負賠償責任

第卅五條 本社倉庫及儲藏之農產品如能保火險或其他保險者務必保險其保險費向儲戶另徵如有意外損失而得保險之賠償時除抵償本社一切債務亦照儲戶之數額分派

第卅六條 本社儲藏之農產品除本章程第卅四條情事外如因理事會之瀆職致受損失時理事會應負賠償之責

第六章 職員

第卅七條 本社設社務委員會設置理事 人監事 人候補理事 人統稱為社務委員由社員大會選任

之理事任期三年每年改選三分之一監事任期二年每年改選二分之一均於第一次選出時用抽籤方法定之連選得連任

第卅八條 理事會及監事會之主席由理事會監事會分別互選之

第卅九條 理事會負經理社務之全責對外代表本社

理事會得就理事或社員中聘會計 人負保管銀錢及記載賬目之責收發貨員倉庫保管員 人辦理收發貨物開閉倉庫之責書記 人管理紀錄文件事項

前項人員社內如無相當人材得就社外聘用之

第四十條 理事會應置社章及左列各項簿籍

社員簿 會議記錄簿 日記賬簿 社股簿 總賬簿 存款簿 農產品儲藏細簿 借押放款細簿 借入款簿 公積金簿 各項開支簿

第四十一條 監事會有監察本社內各種事務及財產狀況之責每兩個月至少須查賬一次對於理事之執行業務有

監察之權

第四十二條

本社職員除會計及倉庫保管員收發貨員外皆係義務職有必需費用時得經理事會之認可支付之但社務發達純益充裕時經社員大會之通過得酌給津貼於聘用之職員

第四十三條

本社社務委員之停職或改職及其兼職之限制均依照江蘇省合作社暫行條例第四十二條第四十三條第四十四條第四十五條之規定辦理之

(註)第四十二條 監事不得兼任理事或其他合作社之社務委員

第四十三條 社務委員有左情事之一經社員大會議決者應即解職

一、遇不得已事故者

二、曠棄職務者

三、其他

第四十四條 社務委員違背法令確有證據者市縣政府得令其解職

第四十五條 社務委員有溺職或犯法之行爲者社務委員會得停止其職權但須於停止職權後七日

召集社員大會處理之

第七章 會議

第四十四條

社員大會每年至少須舉行二次其餘各項會議均照江蘇省合作社暫行條例第四十七條至第五十五條及施行細則第三十六條之規定

(註)第四十七條 合作社之會議如左

一、社員大會 每年一次

二、社務委員會 每三月一次

三、理事會 每月一次

四、監事會 每月一次

前項例會外遇必要時得依本條例及社章之規定召集臨時會

第四十八條 合作社各項會議非依照左列規定不得開會

一、社員大會 須全體社員三分之二以上之出席

二、社務委員會 須全體社務委員三分之二以上之出席

三、理事會或監事會 須理事或監事過半數以上之出席

第四十九條 合作社各項會議非依照左列規定不得決議

一、社員大會 須出席四分之三以上之同意

二、社務委員會 須出席社務委員三分之二以上之同意

三、理事會及監事會 須出席理事或監事過半數以上之同意可否同數取決於主席

第五十條 本條例有須全體社員同意之規定者前二條均不適用

第五十一條 合作各項會議應依照左列規定召集之

一、社員大會 由理事會主席召集之但遇有社員五分之一以上或社務會委員四分之一以上提出理由書請求召集時理事會主席應依照前項規定之召集手續召集之

二、社務委員會 由理事會召集之理事會主席不召集時由監事會主席召集之

三、理事會或監事會 由該會主席召集之

第五十二條 合作社各項會議之主席須依照左列規定

一、社員大會及社務委員會 以理事會主席為主席但由監事會主席召集時以監事會主席為主席

二、理事會或監事會 由理事會或監事會互選一人為主席主席不能執行職務時由出席之理事會或

監事互選一人代理之

第五十三條 社員之表決權不問其社股之多寡均祇一權

第五十四條 社員遇不能出席社員大會時得以請託書請託同社社員代理之

為前項之代理時除原有表決權外得更有一表決權但同一社員不得同時為二個以上之代理

第五十五條 社員對於社員大會召集手續決議方法認為違背法令或社章時得自決議之日起十日

內請求縣市政府取消其決議

施行細則第卅六條 合作社理事有過半數以上之同意執行職務時理事會主席不得拒絕其使用理

事會之名義

第四十五條 社員大會之職權依照江蘇省合作會社暫行條例第二十條第二十三條第二項第三十四條第四十三

條第四十五條第六十一條第二項第七十四條第七十六條第九十二條之規定

(註)第二十條 在合作社成立後請求入社者須有社員二人以上之介紹並依左列規定決定之

(一)加入無限責任合作社者須得全體社員之同意合作社得以書面限期徵求全體社員之同意限期內不正式表示異議時即認為同意但此項限期不得少於十五日

(二)加入保證責任合作社或有限責任合作社者須經社務委員會之同意及社員大會之追認

第二十三條第二項除名由社員大會決定之但未經正式通知時不得以之對抗被除名之社員

第三十四條 社務委員由社員大會就社員中選舉之

第四十三條 社務委員有左情事之一經社員大會議決者應即解職

一、遇不得已事故者

二、曠棄職務者

三、其他

第四十五條 社務委員有溺職或犯法之行爲者社務委員得停止其職權但須於停止職權後七日內

召集社員大會處理之

第六十一條 合作社得以社員大會之決議減少其社股金額但自決議之日起十五日內應作成財產

目錄及貸借對照表正式通知債權人限期表示意思限內債權人無異議時即視為承認

前項限期不得少於二個月

第七十條 第二項社員大會決議解散或議決合併而得縣市政府之許可者

第七十四條 合作社得以全體社員之同意變更其組織因前項組織之變更而減少社員之責任時應準用第六十一條第一項但書第二項及六十二條之規定

第七十六條 合作社不能繼續存在時應由社員大會選舉三人以上之清算人

第九十二條 合作社或合作社聯合會之加入或退出合作社聯合會均由其社員大會決定之

第八章 存立解散及清算

第四十六條 本社存立年限定爲 年期滿後如經社員大會議決繼續得重新登記繼續辦理

第四十七條 本社遇有左列情事之一者即行解散

一、社員數少於十二人時

二、社員大會議決解散或合併而得本縣政府之許可時

三、因特別事故不能繼續進行時

第四十八條 本社決定解散時應由社員大會選出清算人三人按照江蘇省合作社暫行條例清理本社債務及債權

事項

第九章 附則

第四十九條 本章程得由社員大會議決修改之
 第五十條 本章程得由社員大會通過後呈請縣政府核準施行

六、灌溉有限合作社章程拔萃

第二條 本社之目的如左

- (一) 以社員資金合購吸水機器供作社員農田灌溉或排水之用
- (二) 養成社員自助及合作之精神

第十二條 社員入社時至少按其須要灌溉或排水之田地畝數認購社股 股每股大洋 元如不能一次繳

足得分 次於入社後 年內繳齊惟第一次預繳百分之

第十五條 本社之資金規定如左

- (一) 社員股金
- (二) 社員與非社員之灌溉排水費
- (三) 借入款項
- (四) 公積金
- (五) 剩餘金

第十六條 本社業務為購置及使用吸水機作灌溉或排水之用並舉辦關於社員灌溉或排水之一切事項及其他關於社員之公共事業

第十七條 社員每年按其田畝面積須繳納灌溉排水費每畝 元於必要時得酌量增減之

第十八條 社內資金不足購置抽水機時得以社員田地紅契或他種有價值物品為抵押品向外舉行抵押借款以

作購機之用俟農產收穫後按畝攤還

第十九條 抽水機器供給社內須要有餘力時得酌量情形供給非社員灌溉或排水之用惟每畝取費應較社員高百分之幾

第二十七條 理事會負經理社務之全責對外代表本社理事會得就理事或社員中聘任會計一人負保管銀錢及記載賬目之責書記一人管理記錄及文件事項機師 人負使用及管理機件之責在未有機師之前得於社外聘短期工匠其機器須理事負保管之責

第二十八條 理事會應置社章及左列各簿籍

(一)社員簿 (二)會議記錄簿 (三)往來函件簿 (四)日記賬簿 (五)總賬簿 分以下科目
社股 灌溉排水費 設備用具(機器在內) 借入款賬 存款賬 公積金賬 各項開支賬 (六)
發票收據粘存簿

第二十九條 本社職員除機師外皆係義務職但遇必需費用時得經社務委員會認可支付之

第三十條 本社使用機器人才應就社員子弟中由社資送工廠學習學成後聘任為機師在本社長期服務

七、農村信用合作社章程

(中國華洋義賑救災總會擬定)

第一條 名稱

一、本社定名為 信用合作社

第二條 註冊

二、本社於民國 年 月 日在 縣公署呈准註冊

第三條 宗旨

三、本社宗旨如下

(甲)以社員共同責任由社外借款即以向社員放債但以能指明正當用途之社員為限

(乙)養成社員之儉樸自助及合作之精神

第四條 社員

四、本社以至少發起社員十二人署名於此項章程表示承認組織成立

五、凡年滿二十歲品行端正之村人均得為本社社員

六、新社員之入社須得社員二人之介紹社員之全體四分之三以上之同意且署名於本章程始得入社
姓名須於開會投票前十日通知本社

七、凡為社員應各繳 元為『社員股』所認股數在一股以上無限制惟入社時至少須認一股入社之後得隨時添認
此項股本並無利息無力繳納時可向本社商借附帶利息之借款繳納之此項『社員股』借款即於日後該員交付
還款中儘先扣除

八、社員資格得因自請出社除名或因病故而停止之

九、本社得以執行委員之提議及社員三分之二以上之票決同意將已失信用之社員除名

十、社員入社二年後始得自請出社但負有債務人或担保人之責任者雖已入社二年亦不得出社

十一、社員資格停止時除執行委員會議決外其『社員股』均可退還與其本人其繼承人或其寄託人但本社如准已

故社員之繼承人入社已故社員之『社員股』得讓與承受

十二、出社社員對於本社債務繼續担負責任二年

上項債務以該員出社日之結算爲準

負責之時期以該員出社之日起算

十三、已故社員之遺產對於本社債務繼續担負責任一年

上項債務以該員死亡之日之結算爲準

負責之時期以該員死亡之日起算

第五條 資本

十四、本社資本有下列數種

(甲) 社務股

(乙) 社員之定期存款

(丙) 非社員之定期存款

(丁)由總會或其他聯屬之合作機關借入之款

(戊)公積金

十五、本社向非社員或總會或其他機關借款之數日本社隨時規定之

第六條 放債

十六、所有請求借款事件統由本會執行委員會管理之

十七、本社放債只對於社員行之社員向本社借款一次之後非俟其他社員均已借款或謝絕不借款時不得另借新
款

十八、社員最高信用程度由社評定並備專冊記錄之社員最高信用程度由執行委員及監察委員開聯席會議評定之執行委員信用程度由監察委員評定之監察委員信用程度由執行委員評定之信用程度評定會開會時拒絕旁聽社員信用程度表由執行委員會主任保管之

信用程度評定規程另定之

十九、本社放債共分四種

(甲)爲購買種子食物畜料或耕植費而借之款應於收穫後或牲畜售出後即時還清

(乙)爲購買車輛牲畜整理零星舊債修葺房屋或置備用具而借之款此項借款應由執行委員會斟酌情形分兩年或至多三年平均還清

(丙)爲掘河築堤灌溉排水償債等事而借之款此項借款應由執行委員會斟酌情形分三年或至多四年平均還清

(丁)爲社會上必須責任如婚喪等事而借之款此項借款應由執行委員會斟酌情形分兩年至多三年平均還清
 二十、社員向本社借款時應在請求書中說明借款用途本社得隨時勘查其款項是否歸作正用否則一經查出本社得令其於一個月內將本息一併交還且科以該債額十分一之罰金

二十一、本社放債以下列抵押之一種或數種爲担保

(甲) 借款人本人信用及社員二人之担保

(乙) 不動產

(丙) 動產如舟車家畜灌溉器具等物

(丁) 已種未穫之莊稼

(戊) 社員收押之他人財產

二十二、執行委員會有否決借款限制款額及否認某社員爲担保人之全權

二十三、執行委員會得以特別理由將社員歸款時期延長至多一年其理由須載於記錄此項職權無特別理由時不得行使之

二十四、凡病故自請出社或除名之社員其借款無論應於何時期滿須即時清結不得遲延

第七章 利率

二十五、本社以共同信用得按最低利率借入現款放債之時當地利率即使極高本社利率亦應以他村目下之最低

二十六、荒歉之年本社放債利率理應妥為規定務使穩固於不得已時應請總會援助之

二十七、本社放債利率不得超過同時同地社外通行之最低利率但應較本社借款之利率稍高俾得生出餘利以充營業費及撥儲公積金以償借款之用

第八條 贏利及公積金

二十八、本社放債之利率較諸借款之利率稍高故有贏利本社以贏利總額之四分三為營業費及發展地方合作計劃費以四分一為公積金

二十九、公積金之目的

(甲)補償不可收還之債權以及其他特別債務

(乙)向社外人借款時以之作抵押之保證

三十、公積金應按定期存款於最方便之銀行如能以之存入郵政儲金局更為相宜

三十一、本社得執行委員會及總會之同意得提公積金以抵償不可收還之債權或償還本社之特別債務

三十二、本社萬一解散所有營業資本公積金等款留作本村開辦新社之用一年內如無新社組織則該款項繳總會充地方公益之用

第九條 管理

三十三、本社社員之全體會議對於本社社務有最高權全體會議可隨時召集但每年至少集會兩次全體會議處理一切事務如下事項

(甲)選舉執行委員及監查委員

(乙)制定或刪改本社辦事細則

(丙)承認或開除社員

(丁)處理社員對執行委員會或監查委員會不滿意之事件

(戊)審查年報

(己)審查結算

三十四、遇有特別事項執行委員會或監查會或由過半數社員之提議得召集特別會議但召集特別會議之理由及集會之日期須於五日前通知全體社員

三十五、凡為社員均應親自到會每員只限一權(指投票表決等權)全體會議至少須有過半數社員出席始能開會遇有新社員請求入社案提出時須有出席社員四分之三以上之同意遇有開除社員案提出時須有出席社員三分之二以上之同意方能有效但其他事項祇得過半數之同意即為有效若雙方票數平均時則主席有一表決權本章程非得總會之許可不得刪改或增加

三十六、社員於開成立會時應選執行委員五人任職一年者二人二年者三年者四年者各一人此後除補選未滿期而退職之委員外執行委員之任期皆為四年再由執行委員中指定主席一人為本社首領司庫一人管理金錢及放債事宜司庫須得主席書面之允可及執行委員過半數之同意始可放債執行委員會除本章程及本社所賦與

三十七、監查會

社員應互推若干人組織監查會

本社社員如不滿二十人時應推監查委員三人如過二十人時則應推監查委員六人初選時應選任職一年二年者三年者各三分之一除補選未滿期而退職之監查委員外監查委員之任期皆為三年
監查委員之職權如左

(甲) 每季查帳一次

(乙) 調查借款人對於所借款項是否用於正途並於借款條件是否切實履行

(丙) 調查借款担保是否仍然可靠調查執行委員及其他職員有無瀆職行為於必要時得停止其職權一面於一個月內召集全體會議處理之

三十八、本社應備下列簿籍

(一) 社員表

(二) 流水帳

(三) 會議記錄

(四) 放款簿

(五) 存款簿

(六) 社員信用程度表

三十九、本社一切收據及契據均應由司庫署名主席副署之一經照署即生效力

四十、本社各項職員均無酬金惟必需之費用得經執行委員會之認可由本社支付之

第十條 責任

四十一、本社爲無限責任之組合社員對於本社債務均有同等責任

第十一條 儲蓄

四十二、儲蓄之目的

(甲)養成社員儉樸美德

(乙)積成資本

四十三、本社按照社務情形兼理現金儲蓄事業並將所收儲金分存於其他儲金機關

四十四、本社社員與非社員俱可存入儲金但借款只限社員

四十五、本社儲金章程另定之

八、江蘇省吳江縣合作社聯合會暫行章程

一、定名 本會定名爲江蘇省吳江縣合作社聯合會

二、登記 本聯合會於 年 月 日在本縣縣政府呈准登記

三、宗旨 本會宗旨如下

(甲) 聯絡感情交換意見

(乙) 在本會區域以內傳播關於合作之智識及扶助本會區域內之農民組織新社以期普及

(丙) 確定各會員信用程度及經濟能力並保證各會員債務

(丁) 隨時視察各社社務策勵進行並正謬誤

(戊) 聯合各社之生產品共同運銷

(己) 舉辦各社公共需要之設備或代各社購買共同需要之消費品

四、區域 本會以吳江縣爲本會會務區域

五、會員 凡在本會區域以內曾經本縣縣立蠶桑場指導部之指導及承認並已在本縣政府登記之無限責任農村信用合作社皆得被舉爲本會會員

在本縣合作事業尙未發達凡本縣境內無限責任之生產及運銷合作社亦得加入本會

六、入會 會員之入會出會須經大會三分之二投票可決已經入會之合作社非於許可入會後二年不得申請出會申請出會以前應將所欠本會款項以及本會代負保證責任之債務完全清償

七、代表 會員應各舉代表二人出席本會參與會務代表任期爲二年每年改選二分之一第一次選舉之代表一爲一年一爲二年代表如有臨時缺額應由各該社自行選充以補足原來代表之任期爲度

八、代表大會 本會每年至少召集大會兩次其一次爲週年大會應於每年二三月間擇期舉行大會處理下列各事項

- (甲) 選舉理事監事及正副主任
 - (乙) 接受會務報告會計報告
 - (丙) 通過預算決算
 - (丁) 通過會務委員會保證各個會員向社外借款之限度
 - (戊) 通過會員之加入或退出並依章程之規定開除社務不良之會員
 - (己) 各種規章之制定或修正
 - (庚) 規劃會務方針
 - (辛) 議決其他會員提議事項
- 甲乙丙三項均於週年大會時處理之
- 經本縣縣立蠶桑場指導部之通知或本會會務委員會之議決或會員三分之一以上請求本會得召集臨時大會
- 大會開會通知須於開會前至少七天送達各社之理事主任分別轉知各代表
- 九、決定人數 代表大會開會時以代表到會人數達五分之三而其代表社數達三分之二為法定人數並須請縣立蠶桑場指導部委派指導員出席指導
- 十、職員 (一) 本會職員分理事監事兩部於每年週年大會時由會員代表互選之
- (二) 理事會由理事九人組織之並互選正主任一人副主任一人
 - (三) 理事會於代表大會不開會時代表本會處理會務
 - (四) 理事會設書記會計各一人又兼營各部各分設主任一人事務員若干人由理事會於會員代表中推定或向外聘任之所有職員任期均為一年各部事務簡單時得由一人兼任數部事務
 - (五) 理事會至少每月開會一次處理下列各事項

(甲)會員向外借款之核准

(乙)每半年確定本會保證各個會員向外借款之限度以便下屆提交大會議決

(丙)通過聘任職員

(丁)各部職員之分配

(戊)接受各部職員之報告及處理其所提出之事項

(己)公費之支配

(庚)縣立蠶桑場指導部交議事項

(辛)討論其他會務

理事會於必要時由縣立蠶桑場指導部或正副主任或經理事半數以上或監事會決議之申請得召集臨時會議

(六)監事五人組織監事會互選主任一人

(七)監事會有監查會內各種事業之責每半年至少須查帳一次對於理事執行業務有監察之權

(八)理事監事均不得互相兼任

(九)理事會與監事會合稱為會務委員會

十一、經費 本會經費以下列各項充之

(甲)以每個會員(即各社)上一年度資本總額百分之三及其他業務上盈餘之十分之一為應繳之會費

(乙)各種業務上應有之手續費及盈餘之一部或全部

(丙)加入各社之特別捐

(丁)公家補助費及其他捐款

十二、業務 本會之業務如左

- 一、抵米處處理各社食米抵押及儲藏事宜
 - 二、抵絲處處理各社蠶絲抵押及儲藏事宜
 - 三、代理收付處代理各社借款收款還款等事宜
 - 四、俱樂部於本會會所設立合作茶園爲加入本會各社社員到會游息之所並於相當時期分設於各區
 - 五、運銷部聯合加入本會之各社社員所集合之農產品而運銷之設立倉庫及運銷用具
 - 六、消費部代辦各社社員共同需要之物品及辦理附屬生產事業以供各會會員消費
- 各部細則另訂之
- 十三、保證責任 在規定期限內會務委員得以本會名義允會員向外借款之保證人
 - 十四、清理債務 本會本身爲各社保證借款在尋常情形之下物質上不負銀錢責任但會務委員會保證任何會員對外債務如此會員所借之款確已全數收到本會會員始對此債務負共同保證之責原借會員倘嗣後不能償清且其社務已宣告結束取消名義則其未清債務即由本會按其借款訂約之時所有在會各社社員之人數中平均分攤或由現在在會各社集款代償之
 - 十五、報告及指導 本會一切業務須受本縣縣立蠶桑場指導部之指導
本會一切有關各社銀錢責任之議決案會務報告預決算書等重要文件均須報告於本縣縣立蠶桑場指導部俟其審核後方可照行本會大會及社務委員會會議之記錄蠶桑場審查後始可印送各會員
本會會務如有疑難情形或意見紛岐之時由蠶桑場指導部指導糾正之
 - 十六、修改章程 本會章程如有應行修改之處須由大會以三分之二之表決議定修正文句向本縣縣政府登記並報告於蠶桑場俟其核准後方生效力

土壤篇目錄

第一章 土壤之分類

第一節 粒構的分類

第二節 成因的分類

第三節 氣候的分類

第二章 土壤之成分

第一節 土壤之礦物質成分

第二節 土壤之有效成分

第三節 土壤之有機質物

第四節 土壤之淡氣

第五節 土壤膠質成分

第三章 土壤之性質

第一節 土壤成型性

第二節 土壤凝集力

第三節 土壤粘着力

第四節 土壤比重

第五節 土壤空隙

第六節 土壤重量

第七節 土壤保水力

第八節 土壤毛管水

第九節 土壤透水性

第十節 土壤蒸發性

第十一節 土壤顏色

第十二節 土壤溫度

第十三節 土壤吸收力

第四章 土壤之耕耨

第一節 良好的耕作性

第二節 土性與耕耨之關係

第三節 深耕之利益

第四節 深耕時應注意之事項

第五章 灌溉與排水

第一節 灌溉之利益與方法

第二節 排水之利益與方法

第六章 地力之維持

第一節 判別地力肥瘠之條件

第二節 地力減退之原因

第三節 維持地力之方法

甲、施用肥料

乙、勵行輪栽

第七章 土壤之改良

第一節 砂土之改良

第二節 粘土之改良

第三節 鹼土之改良

第八章 土壤之簡易檢查法

第一節 土壤物理的成分之簡易檢查

甲、手指捻識法

乙、機械分析法

第二節 土壤化學的成分之簡易檢查

第三節 土壤酸度之簡易檢查

甲、試驗紙檢驗法

乙、酸度檢定法

丙、屈羅格氏檢定法

第九章 土壤之實地觀察

土 壤 篇

陳方濟

第一章 土壤之分類

農業係在土壤上所建設之企業的經營，無土壤即無農業，土壤為農業之基礎，吾人應知土壤之種類與其特性，施以適當之處理方法，使農業生產日臻豐饒，斯乃研究土壤與利用土壤之本旨也。

土壤係位於地球最上部之鬆軟物質，支持植物，且供給其養分，茲舉其效用之較大者，如次：

(1) 支持植物使不倒偃 植物生育必先入根土中，而後蔓延四方，藉以固定其體，雖遇烈風暴雨，可無倒偃之患，故植物之與土壤，猶吾人之與住宅也。

(2) 供給植物以養分 吾人生長必需食物，植物亦然，惟人以口納食，而植物則藉根

之力自土中吸取養料，輸送各部，以供營養，故土壤者，乃供給植物養料之源泉也。

(3) 貯藏植物之養料 植物養料攝自土中，土壤能徐徐供給，無虞匱乏，苟有盈餘，亦能善為保藏，以應他日之需，故土壤不啻為植物貯藏養料之倉庫也。

土壤之大部分由岩石之崩壞而成，混以動植物體之腐朽物質，更有水分空氣及生物等包含其中，乃成天然狀態之土壤，故土壤之成分，主由水分及各種大小之土粒與膠質物而構成，此與動物體之由骨骼肌肉及血液構成者，恰相類似，風化而成之土粒等，即為土壤之骨骼，其間存在之膠質物，即為土壤之筋肉，而運行其間之水分，即為土壤之血液，所以近來一般研究土壤者，已變更過去之觀念，視土壤乃一活物，非死寂不變者也。

土粒通常大別之為石礫砂及粘粒，斯為土壤之理學的組成，其分別等級之方法，各國學者極不一致，國際土壤學會會議公認之方法如次。

粒徑

類別

2.0公分 (m.m.) 以上

礫

2——0.2公分

粗砂

從植物生育上觀之，土粒之過細與過粗，均不適當，過細者偏於粘重，含水分多而滲透難，空氣之流通不良，常有潮濕之害，乾時則土壤崩折，有害植物之根；其過粗者，水及空氣流通雖易，然保水力弱，常致乾燥，且肥料成分易於流失，故砂及埴粒粘粒以適當之比例相混合，並含有適當之膠質成分與有機物，乃成佳良之土壤。

0.2——0.02公分

細砂

0.02——0.002公分

埴粒

0.002公分以下

粘粒

第一節 粒構的分類

依據理學之組成，土壤分類命名之法，謂之粒構的分類，各國標準，頗不一致，茲將國際土壤學會所公認之標準，列左：

(1) 粘土 (Clays) 凡土壤中粘粒超過二〇% 及埴粒超過二〇% 者屬之。

(2) 粘壤土 (Clay loams) 凡粘粒含量介於二〇——三〇%之間，埴粒在五〇%以下，砂粒有少量存在者屬之。

(3) 埴質粘壤土 (Silty clay loams) 凡粘粒含量介於二〇——三〇%之間，埴粒超過五〇%者屬之。

(4) 埴壤土 (Silty loams) 凡粘粒含量不及二〇%而埴粒超過五〇%以上者屬之。

(5) 壤土 (Loams) 凡粘粒不及二〇%，埴粒不及五〇%，而砂粒介於二〇——三〇%之間者屬之。

(6) 砂粘土 (Sandy clays) 凡粘粒含量略超過三〇%，而埴粒不及二〇%，或砂粒超過五〇%以上者屬之。

(7) 細砂壤土 (Fine sandy loams) 凡粘粒與埴粒略超過二〇%，細砂在五〇%以上，粗砂不及二五%者屬之。

(8) 砂土 (Sand) 凡粘粒與埴粒略超二〇%，細砂不及五〇%，而粗砂超過二五

%以上者屬之。

(9) 粗砂土 (Coarse sands) 凡粘粒與埴粒不及二〇%，細砂不及五〇%，而粗砂超過二五%以上者屬之。

(10) 礫土 (Gravels) 凡粘粒與埴粒不及二〇%，而粗砂超過五〇%者屬之。

(11) 石質壤土 (Stony loams) 含有直徑二〇公厘以上之石塊甚多者屬之。

(12) 泥炭土 (Peat) 凡有機質超過三五%者屬之。

(13) 腐植質土 (Peat loams) 凡有機質介於一五——三〇%之間，并含有多量砂粒與埴粒及少量粘粒者屬之。

(14) 黑泥土 (Mucks) 凡有機質介於一五——三五%之間，并含有多量粘粒，及少量埴粒者屬之。

以上各土類除 (12) (13) (14) 三種外，其餘十一種，視其中之有機質含量之多寡，冠以下列諸形容語句：

有機質

二——

五%………含

有機質 五——一〇%……富

有機質 一〇——一五%……極富

有機質 一五%以上……腐植質土

以上所述之分類，非藉土壤機械分析法之結果，不易決定，如在野外觀察而欲測定其大概時，可按下書各項之規定，依據目之所見手之所觸而分類之。

砂土 (Sand) 爲鬆散之單粒土壤，可籍目力或觸覺知之，乾時以手緊握之，雖可聚合，而釋去壓力，則復碎散，濕時緊握之，可以成型，但稍遇外力即破碎。

砂壤土 (Sand loam) 砂土中含有相當埴粒與粘粒，能使其團結者，但其中砂粒仍能以視覺或觸覺辨別之，乾時緊握之，可以成型，但不久即自然解散，惟在濕時緊握成型者，輕輕撫觸，不至破壞（含砂者乾時在手上感覺有物）。

壤土 (Loam) 由於等量或近於等量之砂粒埴粒與粘粒組合而成者，其性柔軟略帶砂性，然微見潤滑，略有成型性，乾時緊握之，可以成型，微加撫觸不至破碎，而濕時所緊握者，任意撫弄，不至破碎。

埴壤土 (Silt loam) 由於大部分極細砂與小部分粘粒合成者，乾時常成塊狀或粉狀，但易擊碎，細碎後，質軟如粉，遇濕則自動結合粘閉，無論乾濕時，用手緊握之，均成型，且能相當撫觸而不破，但在濕時以手指捻之，未達帶狀即破。

粘壤土 (Clay loam) 性質與埴壤土相近，但濕時若以手指捻壓之，可以成帶狀長條，此帶僅能支持其本體重量，稍遇外力即破，其面上較壤土稍澤潤。

粘土 (Clay) 質地最細，成型性亦特大，乾時成極硬之團或塊，濕時膠粘力極大，可以用手指搓捏成長而灣之帶狀長條，顯出最澤潤之表面，且粘粒在手上，滑若無物。

土壤之分類，如上所述，係依據土壤之組織而定，其性質之不同與優劣顯然可見，而作物之適宜土質，當然視土壤之種類，而各有所好，茲概括附誌之，以資參攷。

(1) 土壤與普通作物

壤土	稻	粟	黍	蜀黍	大豆	小豆	豌豆
礫質壤土	桑樹						
砂質壤土	大麥	蕎麥	馬鈴薯	桑樹			

粘壤土 稻 小麥

粘土 蠶豆

腐植質土 蠶豆

(2) 土壤與特用作物

壤土 亞麻 蕁苔 桑樹 漆樹

礫質壤土 烟草 大麻 三椏

砂質壤土 烟草 棉 苧麻 大麻 漆樹

粘壤土 蕁苔 桑樹

(3) 土壤與園藝作物

壤土 蘿蔔 枇杷

礫質壤土 葡萄

砂質壤土 根菜類 葉菜類

粘壤土 菜豆

腐植質土 里李

土壤分類法，除上述之粒構的分類外，因其根據之不同，復有種種，不能畢舉，茲就其有關實用者且較為新穎，更分述一二如次：

第一節 成因的分類（風化生成物之堆積與運搬）

岩石變化之原因，由於自然界之種種作用，如溫度之變化，水與空氣之理化學的作用，以及生物之作用，相互進行，使岩石原形變為細粒，漸次分解，遂成土粒，關於如是之變化，極為複雜，總稱之為風化作用（Weathering）其由風化而生成之物，則稱之為風化生成物，有堆積於風化之原處，或其附近，而成土壤者，曰殘積土，或原生土（Residual soil）有受他種勢力遷運別方堆積而成土壤者，曰遷積土（Transported soil）

一般殘積土，土層淺薄，土粒愈近下層愈粗，其中所存石礫具有稜角，最下層則達於母岩，其土中礦物質之性質成分等，大抵與母岩所有者相似，故殘積土依母岩之種類而定名

稱，有花崗岩土壤，石灰岩土壤等，惟遷積土則異是，所有石礫因運搬之際，其稜角磨滅，略帶圓形，且有諸種岩石碎片混入其間，與下層之岩石，絕無系統的關係。

岩石風化物之運搬，有重力、冰河、流水、風等之作用，因之可分爲次之四大類：

(甲) 崩積土 在傾斜急激之懸崖，或山地，風化生成物因重力關係，向下移動，在山脚堆積而成斜面，或半圓錐形，其內部石礫土砂隨地勢而羅然雜陳，性質極爲複雜，又當大雨傾盆之際，土粒於傾斜較急之谿谷間，有成泥流狀而滑流於平地者，此則由於水流與重力之合作而使然也。

(乙) 冲積土 乃藉水力運搬而堆積之土壤也，有河成冲積土與海成冲積土之別。河岸河口所生之土壤，多屬於前者；其由海流搬運之土，概沈積於沿海地方，則屬於後者。冲積土爲運積土中之最普通者，自種種物質，集積而成，土質豐沃，在農業上極有價值，我國黃河流域之河南與山東、長江流域之兩湖皖蘇、珠江流域之兩廣，人口稠密，物產豐饒，皆賴有冲積平原焉。

(丙) 冰河土 在昔冰河時代，冰河流動之際，將岩石破碎而運去，至冰塊溶解之處，漸

次沈積，遂成土壤，歐洲及北美不乏其例，而在我國則未之發見也。

(丁)風積土 由風吹來堆積而成之疏鬆土壤，其主要者，爲黃土及砂丘。

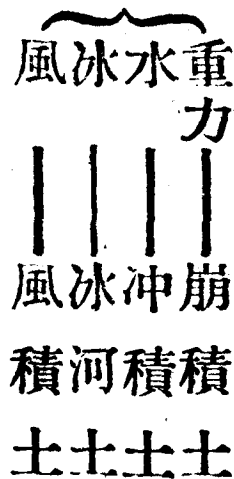
黃土：我國北部黃河流域一帶之黃土，卽禹貢所謂黃壤是也，自探險家列希拖芬（Richtofen）闡明其生成之原因，名遂聞於世界，面積跨山東、河北、江蘇、安徽、河南、山西、陝西、甘肅諸省，均由中央亞細亞之高燥平原吹來，深度有達數千尺者，峭壁聳立，歷數千百年而不頽，爲其特異之點，惟質甚輕鬆，易受水蝕作用，黃河之所以常呈黃濁者，實以此故，置顯微鏡下檢之，在新鮮狀態時，可見其由有尖角之微細粒子而成，粒徑大部分均在 0.005 公厘以下，土粒多未受風化，石英、角閃石、雲母、長石、輝石等，常有發見，土中常存有許多垂直小管（Minute tube）上下相通，亦其特徵，其吸收肥料之力甚大，宜乎尙書有厥田上之說也。

砂丘：狂風吹時，飛砂走石，我國沙漠地方，最爲顯着，近年來南京鎮江高資間，亦有砂塵飛揚之現象，皆來自戈壁沙漠，可見風力之偉大，此種飛砂如遇有灌木或岩石等之障礙物，遂堆積其側，經久而成砂丘，不過砂丘在一定位置者少，往往隨風轉移，匪特禾稼全被淹歿，卽沃壤亦變爲不毛，爲農業之大患，故在移動激烈之地方，應設防風林以防止之。

統上所舉概括列之如次，以醒眉目。

殘積土

遷積土



第三節 氣候的分類（氣候與土壤之關係）

當岩石及動植物化成土壤之時，極受氣候之影響，尤以雨量及溫度關係最甚，故在大陸地方之土壤，因氣候之不同，各有其特性，蓋同一岩石，因氣候相異，其所成之土壤亦異，在同一氣候之下，即異種岩石，其所成之土壤，亦復相同，是以能測知一地方之氣候，則其地土壤之性質成分等，亦得推知之。

如是以言，各種氣候之下，有特種土壤，分布其間，即有與氣候帶相伴而存在之土壤帶，討論土壤帶之學，謂之土壤形態學（*Solimorphology*）蘇聯之學者，早已研究及此，迨

Doktchaeff及Glinka氏等輩出，始公其所說，近時引起英、美、德及其他各國土壤學者之注意，均相繼研究土壤形態，以就林地及原野地調查為主，如耕地之加以人工者，變化極多，不易明瞭。

關於土壤之形成，凡在水中，或空氣流通斷絕之所，有機物堆積而生成酸性腐植質，此謂之泥炭土（Peat），地球上近兩極之地方，大概溫度低而且過濕，有機物堆積而分解遲，故此種土壤分布極廣，此外就氣候分別之，約為次之三大別：

- (1) 乾燥地方
- (2) 熱濕地方
- (3) 冷濕地方

(1) 乾燥地方 乾燥區域土壤蒸發之水量，常多於雨量，其由風化作用而生之鹽基類（Bases）流失者少，大都集積於土中，因而生成富有鹼質之土壤，即所謂鹼土是也。半乾燥地方 在一年中之濕潤季節，植物十分繁茂，生成大量之有機物，而在極乾燥時節，植物質腐爛甚遲，因而有腐植質集積土中生成黑色土，即所謂黑鈣土（Chernosem）。

soil) 是也，又有較是等地方乾燥而植物不能十分生育之所，生成栗色土，即所謂栗鈣土 (Chestnut soil) 所含有機物較前者少。

(2) 熱濕地方 在雨量多之熱帶地方，岩石風化作用極盛，矽酸鹽盛行分解之結果，鹽基類及矽酸均被流失，僅有氫氧化鐵及氫氧化鋁存留其間，而構成磚紅土 (Laterite) 在如斯極端氣候之地方，其母岩不問為花崗岩，片麻岩，抑或片岩類，而所生成之土壤，大略相同；又在亞熱帶地方，磚紅土化作用不能如是完全時，即生成赤色土 (Terrassa)

(3) 冷濕地方 在是等地方土壤中之鹽基類易被流失，有機物一部分分解，其分解物作用於氧化鐵、礬土等以溶解之，而使之一樣分佈，生成棕色土 (Brown soil) 在有相當雨量之溫帶地方，此種土壤特多，又有一種所含腐植質較棕色土少，而風化較透澈，其鹽基物質流失較甚，遂生成黃色土 (Yellow soil)

在溫帶北部地方，有廣分布之土壤型，稱為灰色土 (Podsol) 者，土壤中之有機物作用於氧化鐵等使之流失，而集積於下層，故上層為灰白色之土層，下層為赤褐色之土層，有時氧化鐵等凝結於下層之土粒，致生堅硬磐層。

土壤帶一覽表

棕色土	黑鈣土	灰色土	土壤帶
中溫帶	帶多雨之中溫	(雨量低)大蒸發	氣候帶
不純之黃棕色乃至赤褐色與赤褐色境界	黑色	純灰色酸性底部有時成灰白色之薄層	A層
純黃棕色乃至赤棕色	灰色有白色斑點	棕色乃至黑棕色	B層
	深灰色	與以上二層相異之淡色	C層
氧化鐵殆不移動一樣分布A層含腐植質中等反應概為中性	多為富有腐植質之棕色土	質從A移于B而集積之A層則富有矽酸	化學的特徵
	黑龍江之大部分及吉林遼寧之一部分	吉林黑龍江之東部	發見地

磚紅土	赤色土	黃色土
熱帶	亞熱帶熱帶	暖溫帶亞熱帶
磚紅土乃 至棕紅色 稀有呈黃 棕色者	諸種赤色 較磚紅土 之色為淡	與棕色土 大同小異
有淡黃赤 殆為白色 留有母岩 之構造	可認為未完 成之磚紅土 極乏腐植質	缺乏腐植質
砂酸溶失甚劇 A層含有氧化 鐵全缺腐植質 反應中性	台灣之赭 土	
中國南部 印度		

(附註) 土壤形態學上就土壤之垂直剖面分為三層，土壤物質受滲濾水之沖洗而向下流動之層，稱為A層，受納A層流下之物質，而沈積之層，稱為B層，其下為未受氣候作用之土壤母質，稱為C層。

第二章 土壤之成分

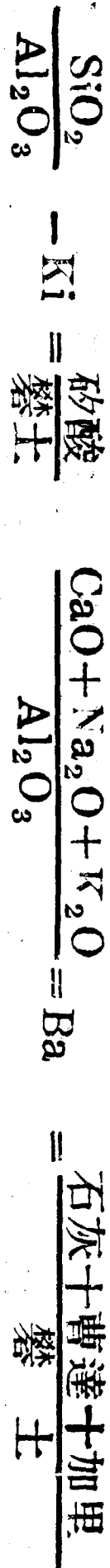
第一節 土壤之礦物質成分

土壤中之礦物質成分，以由岩石之風化而來者為主，其由動植物質分解而生者，為量極少，惟在一般耕地，則因肥料之供給，亦得增加焉。礦物質成分之種類雖多，然通常土壤中，所可檢出者為矽酸、鐵、礬土、石灰、苦土、加里、曹達、磷酸、硫酸、氟、炭酸、錳等，以下就此分別說明之。

矽酸(SiO_2) 矽酸為石英砂(即砂砂)之主要成分，矽酸與礬土結合而成含水矽礬酸，更為粘土之重要成分。粘土礦物種類甚多，大別之為二：一稱 *Allephane*，用鹽酸可以分解之，其矽酸與礬土之比例，不能一定；一稱 (*Kaolinite*)，鹽酸不能分解，而可用硫酸分解之，其矽酸與礬土，略為二與一之比。此種粘土，以及其他含水矽礬酸鹽，皆成膠狀而為土壤膠質成分之主要者，故研究土壤風化之狀態，以調查矽礬比為必要。

Harrassowitz 氏提倡分析土壤，求矽礬比，及鹽基與礬土之比，研究土壤風化狀態，

籍以知其特性其比之公式規定如次。



礬土 (Al₂O₃) 如前所述，礬土與矽酸化合，為粘土之主要成分，但亦有成膠狀氫氧化鋁者，熱帶地方之磚紅土，因風化作用盛行，將膠狀矽酸大部分流失，其剩留者主為氫氧化鋁，其含量多者，即成所謂 Bauxite 之礬土礦，可供工業上之利用。

礬土在土壤中易與磷酸化合而成磷酸鋁，其他如硫酸鋁，氯化鋁等，亦有少量存在。鐵 (Fe) 鐵在土壤中所成化合狀態，可分為氧化鐵及氧化亞鐵之二種，空氣流通適宜時，多生氧化鐵，使土呈赤褐色，但在空氣流通不良之所，鐵之氧化物，每易還元變為氧化亞鐵，消失其赤褐色，彼海底沼土井底之土壤，有帶藍色者，此即因有氧化亞鐵之存在也。鐵成膠狀氫氧化鐵存在於土中，則與電荷有關係，又鐵之一部分成複雜之矽酸鹽，更有成磷酸鐵，硫酸鐵，氯化鐵等。

石灰 (CaO) 石灰在一般土壤中，均有存在，然其含量極有差異，大凡在濕潤區域，雨

水頻降，易將石灰流失，而在乾燥地方，則碳酸石灰易於集積，因此推想，凡含有碳酸石灰多之土壤，其他養分亦較多，故在德國及其他歐洲大陸地方，移土壤於試驗管，加稀鹽酸，視其發生泡沫之狀況，以檢定土壤肥瘠之度，在我國淮南北，雨水多寡不同，石灰含量顯有差異，故農業上之利用，亦以此為分界之點。

石灰又成矽酸鹽、硫酸鹽、磷酸鹽、氯化物等而存在，亦有為腐植質及其他土壤膠質物吸着者。

苦土 (MgO) 苦土與石灰共同存在於土中，其化合狀態亦與石灰略同，以碳酸鹽、矽酸鹽為主，而乾燥地方之土壤中，則有硫酸鎂之集積。

加里 (K_2O) 加里為存於土中之重要成分，粘土所含較砂土為富，其化合狀態乃成複雜之矽酸鹽類，及其他諸種鹽類，亦有為膠質成分吸着而存在者。

磷酸 (P_2O_5) 磷酸亦為重要成分，但土中含量不多，大抵在○·一%內外，主與鐵、礬、土、石灰、苦土等相化合而存在，尤以鐵及礬土容易與磷酸化合，變溶解性磷酸為不溶解性，原來土壤中之磷酸，自岩石分解而來，在風化時雖為溶解性之磷酸，但遇有多量之鐵及礬

土時，立即為之固定而成不溶解性，據 Liebscher 氏之說，耕土中養化，鐵及礬土對於磷酸一分，其含量較四十分少時，最為良好，超過六十分稍不良，如達九十分以上，則為不良，此為適應德國土壤之例。

硫酸 (SO_3) 與諸種鹽基化合物合成硫酸鹽而存在，通常在土中含量雖少，然在乾燥地方則與曹達苦鹽等相化合，聚積甚多。

氯 氣成氯化物存於土中，以海岸附近之土壤，或乾燥地之土壤中所含為多，其量過多，則起鹽害。

錳 (Mn) 錳與鐵成同樣之化合態，存於土中，含量不多。

茲將中國各地土壤中之鑛物成分含量之百分率表示如次：

	矽酸	礬土	氧化鐵	石灰	苦土	加里	曹達	磷酸	硫酸
遼寧	二〇.七五	三.六五	六.三五	一.一九	一.五〇	〇.五	〇.五	〇.七	〇.八〇〇
長春	〇.八二	四.一〇	二.二四	一.一五	〇.〇三	〇.二四	〇.四三	〇.〇一一	
吉林	一.一九	七.八五	〇.三四	〇.九	〇.二	〇.六	〇.四一	〇.〇〇四	

靜 寧	五·二〇	二·四四	一·五四	一四·九四	四·五六	二·二八	一·八二	〇·二〇	〇·三〇
太 原	六·二三	二·三六	一·〇九	一三·四三	三·九七	二·〇八	一·二六	〇·二八	〇·三〇
北平附近	六·三三	七·九六	七·〇二	七·三六		一·九七	一·〇七		〇·〇七
杭 州	七·八三	一·七二	二·〇九	〇·三六	〇·三六	〇·〇八	〇·二二	〇·三六	〇·〇四
崑 山			一·三三	〇·六二	〇·四四	一·三六	〇·〇三	〇·一八	

第一節 土壤之有效成分

土壤之化學的成分中，能溶解於水者，始能為植物所吸收，而土粒為不易溶解之物質，其中之化合物大部為植物不得利用之形態，賴植物根毛之作用，雖可為之溶解吸收，惟量究屬有限，其不易為植物所利用者，固甚多也。凡植物所能吸收利用之成分，謂之土壤有效成分，其不能利用者，視為未有效也。普通土壤分析法，均以強鹽酸浸出土壤而定量之，其所得者不過藉以知其貯藏各養分之全量，未足以之判土壤之肥瘠也，故土壤中之有效成分，

別有種種之定量方法也。

英國(Dyer)氏搾取百種植物根之汁液，而檢其酸度，知相當於平均1%枸橼酸水溶液，即提倡以1%枸橼酸水溶液浸土壤，而以其溶解之成分量，視為有效成分量，其有效磷酸在0.01%者為需要磷酸肥料之證。加里在0.005%以下者，亦為需要加里肥料也無疑，此種方法雖不能謂之確切，但各國利用甚廣。此外有用稀硝酸、稀醋酸、碳酸水等之稀薄酸類浸出之法，近年來有稱為(Zundner)法者，培養植物於一定量之土壤，使之發芽生長，經二週間後，採取幼植物，檢定其中所含全養分量，以知土壤有效成分量，而決定肥料之需給與否，此法在德法諸國已通行矣。

第三節 土壤之有機物

有機物為土壤中之重要成分，與岩石、風化生成之礦物質成分，一同構成土壤，就農作物之生育而言，亦以土壤中含有適量之有機物為必要。

土壤中之有機物，係由於土壤之表面或其內部之動植物腐敗分解而生，而以由植物質變化而來者爲多，成爲褐色乃至黑色之膠質物，卽所謂腐植質是也。農業上每施用多量有機物爲肥料，其腐敗分解時，亦得添加土中腐植質，以增進地力。

土中有機物之分解，主歸於其中微生物之作用，關於微生物之種類及其作用，近年英國之(Russel)氏與美國之(Waksman)氏大有研究，實爲一頗複雜之困難問題，要言之，是等微生物不外細菌、絲狀菌、藻類及原生動物等，分泌諸種酵素，在土中營加水分解，合成氧化、還元等複雜之化學作用也。

土壤中之有機物，通常稱爲腐植質(Humus)但無一定之意義，有泛指土中所含有機物之全部而言，亦有專指黑褐色之複雜膠狀有機質成分而言，前者爲通俗的，後者爲學術的，近時更有就膠狀黑褐色物質之特殊部分而名以腐植質者。

腐植質的化學成分，可分別爲數種，先將腐植質浸於鹼液，分爲二部，不溶解於鹼液者謂之(Humin)；其溶解之部分，加酸則得黑褐色之膨大沈澱，乃謂之(Humus)。化學的成分，雖未十分明瞭，其非爲單一之化合物，已無疑問，從許多土壤所得(Humus)之成分，大致無

十分相差，平均如次：

炭 五〇%

氧 三五%

氮 五%

氫 五%

灰分 五%

腐植質係一種膠狀物質，遇水則膨脹，乾燥則收縮而成粉狀，對於他物之作用，不依化合量之法則，僅於其表面行吸着作用而無化學反應。腐植質之溶液，通以直流電氣，則腐植質集中於陽極，故腐植質為陰性膠狀物而有吸着陽性物之性質，此腐植質所以能吸着石灰苦土加里阿莫尼亞等肥料成分也。

腐植質之大概，已如前述，今更就土壤中有機物及於農業上之影響，列舉之：

(1) 新鮮有機質加於土壤，漸次分解，而生多量之氣體，使土壤粗鬆，故對於重粘土壤之改良，極有效果。

(2) 在重粘土可減少其膠質性，使氣水流通佳良，耕耘自易。

(3) 在砂土能膠着砂粒，構成所謂團粒組織，以補砂土之缺點。

(4) 腐植質分解爲植物養分之給源，尤其是淡氣供給問題，近時認爲重要。

(5) 腐植質分解時生炭酸有機酸類及其他諸種化合物，有使土壤礦物成分變爲溶解性之效用。

(6) 腐植質吸收鹽基之力強，不僅防鹽基之流失，又有緩衝作用。

(7) 腐植質爲土壤中微生物之極好養料，故能促其繁殖。

第四節 土壤之淡氣

淡氣爲構成植物體蛋白質之重要成分，故爲植物生育上必不可缺之要素。土中之淡氣含量，隨土壤而有大差，實則隨有機物含量爲之轉移，含有有機物多者，可達一%以上，如泥炭土有含至四至五%者，但通常耕土含○·一至○·三%，而砂土僅含○·○五%耳，不過土中所含淡氣量，有時雖多，而淡氣肥料之施用，仍不能節省，蓋土中淡氣決非全部爲植物可得吸收之形態，其有機物中之淡氣，必須漸次分解爲阿莫尼亞態或硝酸態，始得爲植

物吸收也。次就數種土壤舉示其有機物及淡氣之含量：

美國耕土 (據Post 及 Alway 氏之報告)

少 量 中 量 多 量 甚多量

有機物% 0.0—3.0 3.0—6.0 6.0—10.0 10.0以上

淡氣 % 0.0—0.10 0.1—0.25 0.25—0.4 0.4以上

如上所述，淡氣全量與有機物全量，互有關係，故普通土壤中之有機物量，可就淡氣含量乘以二〇而求得之，亦一方法也。

近來土壤學者研究報告，謂土中所施有機質肥料，不問其含碳與氮量為如何之比，而受微生物之作用，漸次氧化分解後，土壤內碳與氮之比例，即所謂碳氮率 (Carbon nitrogen ratio) 終為一定，例如藁類之碳氮率為一比四〇，豆科植物體之碳氮率為一比二五，施於土中，而其土壤之碳氮率乃為一比一〇，或常與此相近似，我國土壤有機質與氮量之比率及碳氮比率，據研究報告者得舉如次：

有機質與氮比率

碳氮比率

廣東(平均)

一七·七〇

一〇·七〇

江寧(平均)

二〇·六三

九·七一

由此可知欲維持或增加土中氮素，則必須先維持或增加土中之有機質。

含氮有機物氧化分解後，則其氮素化爲阿莫尼亞，與土中所存在之碳酸氣體相化合，而成碳酸銨，如斯變化謂之銨化作用 (Ammonification) 乃種種黴菌及細菌生活作用之結果。

在普通農地，銨化合物初變爲亞硝酸，再變爲硝酸或硝酸鹽，此二種變化，由不同之細菌各司其事，前者爲 *Nitrosomonas* 及 *Nitrococcus* 後者爲 *Nitrolacter* 總稱之爲硝化菌，而其作用，則謂之硝化作用 (Nitrofication) 此作用之盛衰，隨季節而變，大概以春季爲最盛，又休閒地較栽培地，硝酸含量得以增加，故休閒地常予次季作物以良好影響也。

土中尚有得固定空中游離淡氣之細菌，存於其間，大別爲二大類，即共生與非共生固淡菌是也；前者爲與荳科植物共生而固定游離淡氣之根瘤菌，稱之爲 (*Rhizobium radici-cola*) 隨荳科植物種類之不同，而各有適應之變種，此所以栽培荳科植物，必須先行接種也。

後者乃獨立生活以固定游離淡氣之細菌，有 (*Clostridium pastenrianum*) 與 (*Azotobacter*) 之類，前者較後者固定淡氣之量甚少，但分佈極廣，酸性土壤中，亦有存在，而後者對於酸之抵抗極弱，惟在含有碳酸石灰之微鹼性土能繁殖，亦惟遇有較高溫度而其作用始強，故在熱帶半熱帶地方之土壤 (*Azotobacter*) 之淡氣固定量特多。

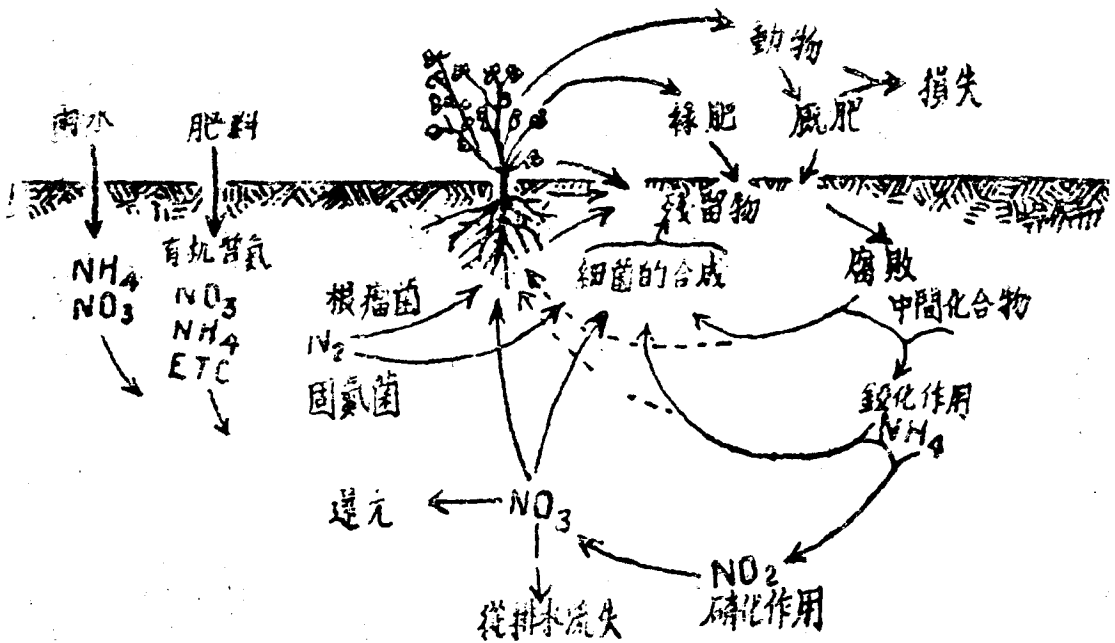
土壤中之淡氣為植物所吸收，迨植物收穫後土中淡氣隨之而損失，固勿待論，要知土中淡氣之損失者，尚不止此，以下所舉，亦為其損失之原因：

- (1) 排水 硝酸鹽不為土壤所吸收，其溶解於排水中而流失者不在少數。
- (2) 游離淡氣之損失 含氮有機物分解之結果，常有多量之游離淡氣，發散而損失。
- (3) 硝酸還元作用 土壤中硝酸鹽如與多量有機質同時存在，或因空氣流通不良，易引起與硝化作用完全相反之作用，即硝酸還元作用，使硝酸還元變為亞硝酸，阿莫尼亞，或更發生游離淡氣而飛散於空中。

(4) 硝酸態及銹態淡氣之變為有機態淡氣 土壤中含氮有機物，對於無氮有機物之比例，如減低至某一定限度時，土中微生物遂利用無氮有機物，一面從銹態或硝酸態攝

取淡氣。以構成其自體之蛋白質，而土壤中之阿莫尼亞或硝酸之分量，遂至減少，但此不足謂土壤淡氣之損失，不過變化為微生物體之成分，一時減少其有效量耳，一俟微生物體中之蛋白質分解時，其中淡氣化為阿莫尼亞或硝酸，仍復有效。

總上所述，土壤中之淡氣，循環變化，無有已時，觀下圖當可明瞭。



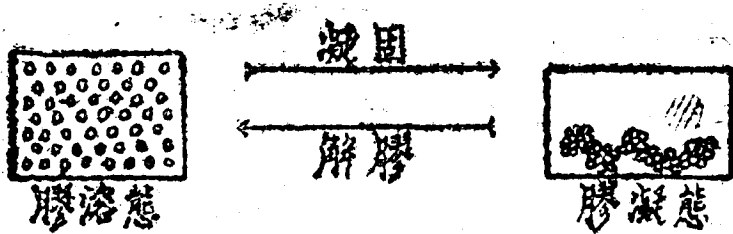
膠質物究為如何之物耶？凡極微細狀之物，散布在第二種之物體中，而存在時，均稱為膠狀或膠液 (Colloidal state)。此極微細狀物，可稱為分散質 (Dispersed phase) 含有此分散質之物，可稱為分散媒 (Dispersion medium) 其全體的組織，就可稱為分散系。

第五節 土壤之膠質成分

(Disperse system) 因分散媒與分散質，有氣體、液體、和固體之分別，所造成之分散系，亦有種種不同，但通常所見者，大半以分散媒為液體，倘若分散媒為液體，分散質為固體，如水與粘土相混和，而振盪之，則粘土之微細粒子懸於水中，而成濁水，斯即稱為懸濁液 (Suspension)；若分散質亦為液體，如少量油與水相混而振盪之，則油成微細狀態而分布於水中，髣髴脂肪之在乳中，斯即稱為乳濁液 (Emulsion)。

膠質的全系之為液體，其中之微細粒子乃有於膠溶之狀態 (Sol)，假設受諸種之影響，其粒子之分散度逐漸減少，相集合而凝結時，便成為膠凝態 (Gel)，此可稱之為膠質凝固，自膠溶體至膠凝體之過程，隨分散度之變遷，而分許多名稱，當分散度逐漸降低時，分散質所成的種種現象，有凝結 (Coagulation) 沈降 (Ret) 等，凡與凝結等相背而行者，總稱為解膠現象 (Peptisation)。

土壤中有能使膠溶態變為膠凝態者，此種作用謂之結團作用 (Flocculation) 亦有



能防礙其作用者，如腐植質之對於氫氧化鐵，氫氧化鋁等，則為保護膠質。

土壤中所存之膠質物，主要者如次：

(1) 膠狀矽酸

(2) 膠狀氫氧化鐵

(3) 膠狀氫氧化鋁

(4) 含水矽礬酸即膠狀粘土類

(5) 膠狀腐植質

是等膠質成分之特性，得舉如次：

(1) 膠質物吸收多量之水而膨脹。

(2) 膠質滲透性極小，不易通過半透膜，依此性質，可區別晶質與膠質。

(3) 膠質物一經灼熱，便失其特性，如用強力脫水劑，使之脫去水分，亦失其特性，但亦有加水後容易復成爲膠質者，名爲可逆性膠質。

(4) 膠質物吸收並保持他物之力甚強，不特能吸收水和氣體，即溶液中所有物質，亦

得吸收，此性質稱為吸着 (Adsorption)，由物質的表面而起，故其作用之強弱，與膠質物表面之大小成正比。

(5) 土壤膠狀液若加以無機鹽類之電解質，或與其膠質粒子電荷相反之膠質物，往往引起結團作用，即變膠溶態為膠凝態也。任此結團作用之鹽類，以鹼土類金屬較鹼金屬為強。就實例言之，將膠狀粘土和水振盪而成懸濁液，加以石灰水則其土粒凝結而液透明，如加以明礬水，土粒亦即沈澱，其作用更強，至於氫離子之結團作用，則介於一價離子與二價離子之間。茲將各離子之結團作用比較之，而順列如次：

$\text{Li} \angle \text{Na} \angle \text{NH}_4 \angle \text{K} \angle \text{Rb} \angle \text{Cs} \angle \text{Mg} \angle \text{Ca} \angle \text{Sr} \angle \text{Ba} \angle \text{Al}$ 。膠狀矽酸加以膠狀氫氧

化鐵使起凝結，與上述之理相同，但腐植與氫氧化鐵互相妨礙結團，正與此相反也。

微子之構造 構成土壤膠質成分之微粒，與其周圍所吸着之離子和分子等，視為一體，而名之謂微子 (Micell)，蓋土壤中之主成分，如膠狀粘土及膠狀腐植質，均負有陰電氣，其外層所吸着者，為負有陽電氣之物，此與普通之酸基離子與鹽基離子相吸着，而構成鹽類相髣髴也。如以鹽類溶液處理之，其鹽類之鹽基與被吸着之鹽基相置換，而可起種種之

變化，在天然狀態之土壤，膠質物之粒子，其第二層所吸着之鹽基離子，往往有為氫離子所置換者，乃為不飽和膠質物，如膠質物所吸着者全為鹽基時，則為飽和膠質物。

土壤中之膠質成分，對於土壤之理化學的性質與微生物之關係，大有影響，推而至於植物生育上，亦有重大之關係，今舉其有益作用如次：

(1) 土壤膠質成分增加土壤之吸收力，尤以鹽基之吸收力為強大，故對於肥料成分之吸收，並防土中植物養分之流失，厥功甚大。

(2) 土壤膠質物之在土中，有如觸媒得促進諸種化學的反應，彼石灰淡氣施於土壤後所起之化學的變化，乃其最著之例也。

(3) 土壤膠質物不特調節土壤溶液之濃度，對於其溶液之化學的成分，亦有影響。

(4) 土壤中空氣及水之運動，受膠質成分之影響甚大，其他物理的性質，亦因膠質成分之多少而有影響，彼砂土因缺少膠質成分，應增加腐植質以改良之，又粘土因膠質成分過多，而致粘重，須加石灰以改良之。

(5) 土壤膠質成分促進土中有益微生物之作用。

如上所述，土壤膠質成分與土壤生產力有至大之關係，故土性膠質化學，隨一般膠質化學之進步而推進，以助土壤學之發達，至近年而益彰。

第三章 土壤之性質

第一節 土壤之成型性

土壤施以壓力時，可以造成一定之形狀，而壓力除去時，仍得保留之，此種性質，謂之成型性，普通以手指捏土，得成帶狀之性質，亦即指此。土壤含膠質物愈多，此性愈強，所以砂土成型性很弱，粘土成型性最高，粘土和水時，此性質固易顯示，但含水超過一定限度時，土壤失其成型性，變做流動狀態，此時之水量，稱為流出限界；反之，乾燥粘土和水而始呈成型性時，其所和之水量稱為成型限界，兩者之差，謂之成型系數，例如乾粘土加水二〇%時，始顯成型性，加至五〇%時，始見流出，則其成型系數即為三〇也。

第一節 土壤之凝集力

凡土有互相牽引之力，稱爲土壤之凝集力，隨土粒之精粗，構造之粗密，所含水分之多少等，而有強弱之差，土壤組成成分中凝集力之最強者爲粘粒，腐植質較弱，砂粒最弱，故粘重之土加砂或有機物得減輕其凝集力，砂土加粘土或有機物，亦得增加其凝集力也。

土壤之含水量影響於凝集力者，亦有關係，卽如粘土含水多時，達一定限度，凝集最大，超過此限度便成泥狀，其力漸減；反之，當乾燥時，牽引的力量大增，有時硬結，卒生龜拆，又砂土及腐植土亦於含水量中庸時，凝集力最大。

凝集力之大小，與植物根之生育，耕耘之難易等，極有關係，故耕鋤時應當注意，容後再詳述之。

第二節 土壤之粘着力

土壤和農具間所起之分子間引力，稱為土壤之粘着力，粘着力隨土壤的種類，組織的粗密，所含的水分的多寡，以及農具重量和所用材料而異，粘土的粘着力最強，腐植質次之，砂砂最弱，組織密時較粗時粘着力弱，所含水分增加時粘着力亦漸次增加，但含水過多，超過飽和量以上，則又漸漸減少，農具越重，粘着力越大，土壤對於木器農具的粘着力，大於鐵器農具。

第四節 土壤之比重

土壤的比重有兩種：土粒之重量與同容積之水之重量相比較之數，謂之絕對比重；一定容積之土壤之重量，和同容積之水之重量相比較之數，謂之容積比重。絕對比重是土粒在任何容積內所實際佔有的空間，容積比重包括土粒間的空隙，故後者較前者為實用。絕對比重砂土為大，粘土次之，腐植質最小，所以土壤含腐植質愈多，土壤的絕對比重愈低，在普通計算上，可耕土壤認為有二·六五的絕對比重。

第五節 土壤之空隙

容積比重隨土壤的種類及粗密之狀態而有大小，普通平均為一·二——一·四。土粒與土粒的空間稱為空隙，土粒越細，空隙越多，在尋常土壤中此空隙為空氣及水所佔，乾燥時則空氣多，濕潤時則水分多，其計算方法如次：

$$\text{空隙的百分率} = 100 \left(1 - \frac{G^1}{G} \right)$$

$$G^1 = \text{容積比重}$$

$$G = \text{絕對比重}$$

第六節 土壤之重量

土壤的真實重量，隨着土壤的種類而有不同，每一立方呎之土壤重量，示之如次：

粗砂	四五·五	一〇〇磅
細砂	四二·〇	九三磅
砂質壤土	三六·八	八一磅
埴質壤土	三四·五	七六
粘土	三三·一	七二
泥炭土		三〇——五〇

農業上普通所稱之土壤輕重，乃指耕作之難易而言，砂土耕作容易，稱為輕土，粘土耕作較難，稱為重土，與土壤之真實重量恰相反也。

欲計算一定容積土壤之重量，可依次之公式。

$$W_s = W_w \times [2.65 \times (100 - P)]$$

W_s = 一定容積之土壤之重量

W_w = 與土壤等容積之水之重量

P = 空隙百分率

100-P = 土壤實質之容積

第七節 土壤之保水力

土壤在其細隙間或在土粒之表面，有保持水分之性質，謂之保水力，土粒愈小，其表面積愈大，此力亦愈強，故粘土之保水力頗強，砂土最弱，又腐植土富有膠質物，保水之力尤為強大。

土壤保有水分的多少，謂之含水量，其表示方法，有五種，分做兩類如左：

甲、百分數表示法

- 一、基本於濕土之百分數
- 二、基本於乾土之百分數

乙、容量表示法

- 一、一立方尺土壤中的若干立方寸水

二、容量之百分數

三、水深若干寸

左列甲類中第二法，較優於第一法，惟土壤之容積比重不同時，兩種均不能表示實際之乾濕比例，不若乙類表示法為切實用。

在乙類表示法中，關於直接比較，第一與第二種，價值相等，如須知土中究有多少水量，以第一種方法較佳，至於第三種表示方法，是可知每畝含有幾寸水的方法，用於計算田間之水分，不但便利，且可以與植物生長期間的降雨量相比較，洵為最實用之方法。

第八節 土壤之毛管水

土粒之週圍有成薄膜而被吸引之水謂之毛管水，毛管水可作為二部觀之：其一部包圍密着土粒，近似吸濕水之狀，又一部在土粒表面，成膜狀而存在，得抵抗重力而保持之，但得互相移動。申言之，即毛管水之有於內方者，為膠質成分所吸着，其有於外方者，賴水膜之

表面張力而保持之，此種表面張力，由於液體內部的分子吸引力，聚在土粒與土粒間之毛管水，常厚於粒面所附着之毛管水。

土中毛管水之行動，任何方向皆可，惟在尋常情形中，大部為上下的方向，暴雨之後，地面之水，較下層為多，毛管水向下行動，但地面及植物葉面之蒸發，使下層之毛管水繼續上昇，以補充之，故毛管水對於植物生育甚為緊要，不獨有供給植物所需水分之功，且有使流入下層之養分，復返於上層之效也。

毛管水行動之速率與高度，受下列四項之影響：(1)水層之厚薄，(2)表面張力，(3)土粒，(4)土壤之組織，水層愈薄，行動愈慢，上昇之高度愈低，溫度下降，增加表面張力，因此加厚水層，毛管水上升之高度，亦隨之增高，不過溫度上升，減少水之粘着性，因此增進毛管水行動之速率，他種情形相同時，則土粒愈細，毛管水行動之速率愈慢，然最後所達之高度愈高，就土壤之組織而言，使粘土變鬆，或使砂土變密，皆能增加毛管水行動之速率與上升之高度。

第九節 土壤之透水性

土中水分制勝保水力，通過土壤間隙，滲透於下層即為透水性，此性質對於植物生育，極為重要，土壤若缺此性質，一遇霖雨，水分停滯地面，遂有水分過量通氣不良之現象，因之植物根部呼吸所需之養氣，無由供給，有用微生物之繁殖，亦受阻害，并且其他諸種有害作用，又常相伴而起，以致植物遂不能生育矣。

土壤之透水性隨土壤之種類及含水量，土壤組織之疏密等而異，就土壤之種類而言，富有砂礫之土壤，透水性強，富有粘土腐植質之土壤，透水性弱，又在同一土壤，其所含水量少時，水之滲透速，又土壤組織粗時，較組織密時透水性大。

第十節 土壤之蒸發性

蒸發性，乃土壤水分從表面不斷蒸發之性也。土面之蒸發，視四圍情形而有遲速，空氣

濕潤時，蒸發少，乾燥時蒸發多；溫度高蒸發大，溫度低，蒸發小；無風時比有風時蒸發少，風力強時比弱時蒸發多；土中含水量多時較少時蒸發盛，組織密時較粗時蒸發少；栽培植物地較諸裸地蒸發性大。

蒸發性誘起毛管力，促進土壤溶液之上升，因有運搬下層養分至上層之效，惟當天旱時，往往易罹旱魃之害者，亦以此。防止蒸發之原則，須能阻止地面蒸發與毛管水之上升，在一切方法中，以地面覆蓋最有實效，覆蓋物可大別為人為的與天然的兩種，前者用外來之物質，如畜糞、藁稈、樹葉、石子等，雖頗有效，惟僅能用于特殊情形時，不適宜於普通農作物；後者乃將土壤之表面一層耕耙使鬆，使空隙較多，破壞毛管，如此則毛管水遂不易上升，旱農區域，或當夏季旱魃之際，皆可應用此法，故勤於中耕，輒能收防旱之效。

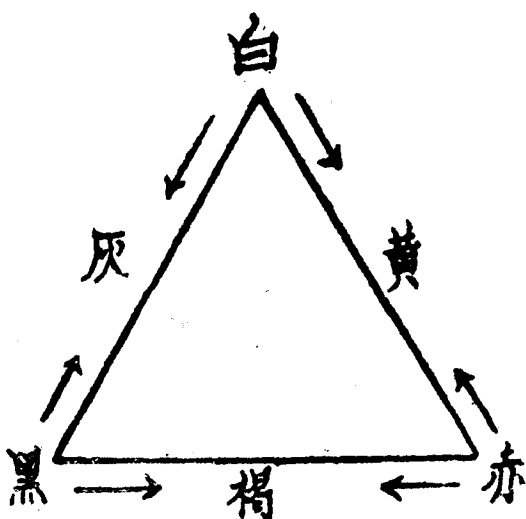
第十一節 土壤之顏色

構成土壤之主成分，如石英、高陵土等，係為無色，不過因日光全反射之結果，常呈白色，

在天然狀態之土壤，因含有着色礦物片，氧化鐵，腐植質等，常現出多種之色。土壤含有腐植質，常現暗色，又因其所含腐植質之性質分量等，所現之色，深淺不同，例如砂土混○·二乃至○·五%之腐植質，呈棕色，混二至六%時，呈暗灰色，混至一○%則呈黑色，但在壤土及粘土，因土粒微細，與腐植質混和極於緻密，其由腐植質着色之程度，不如砂土之甚。

土壤之所以呈黃色棕色紅色者，乃因有氧化鐵化合物之存在，普通土壤含鐵化合物五至一○%常現棕色乃至紅色，但在砂土含有氧化鐵一至二%時，已呈紅棕色。

土壤因有機質或其他關係而起還原作用，使氧化鐵變為氧化亞鐵，遂現藍色，或灰斑各色，此於排水不良之酸性土及底土或泥炭土，常見之。以上所述之腐植質，氧化鐵，石英等之物質，其色原屬黑、紅、白，為基本顏色，一經混合，遂成種種之色，如前所述黑鈣土、栗鈣土、黃色土、棕色土、紅色土、灰色土等，可用三角圖解表示之。



第十一節 土壤之溫度

土壤之來源雖有種種，而自太陽者爲主，其熱量甚大，據 Langley 氏之研究，太陽照射至地面時，被表土吸收，晴明之日，每平方公尺土面，在一小時內所受直射熱，約爲一百萬熱單位 (Calories) 此熱量全部被一方呎六吋深之耕土所吸收，則一小時內溫度可上昇二十四度半，惟土壤反射熱，亦甚大，結果熱之留存於土中者，并不多，其溫度之上昇，決不能如理論上所想之高，惟玻璃與水蒸氣能減少此熱之放射，故在玻璃室內或當夏季多濕之際，土壤自然較高。

此外土壤之溫熱，有隨雨水帶來者，有經土中有機物在氧化分解時放散者，亦有於土壤吸收水分時得之者，其中有機物之分解熱，農業上多利用之造溫床，以行促成栽培。

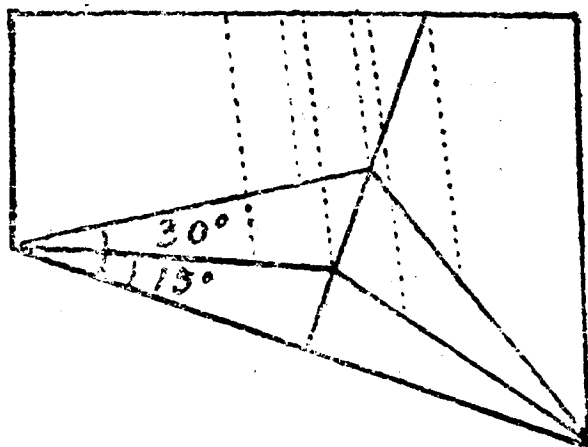
土壤之溫熱受地勢之影響，以地面傾斜之方向和角度，最有關係，其傾斜南向之土，每較北向者受熱多而溫度高，又地面與太陽熱線成直角時，受熱最多，土面傾斜離直角愈甚，受熱愈小，如圖所示：

土壤之比熱亦有關於土壤之溫熱，乾土之比熱平均為 0.2 ， 0.25 ，含水愈多，比熱愈大，熱的傳導，在土溫上亦極重要，下層土壤所以能變熱者，賴有此耳。土粒愈粗，傳熱愈快，但是最關重要的，還是土壤所含的水分，含水愈多，傳熱愈快，土壤的顏色愈深，反射愈少，吸熱愈多，自與土溫有關係。又土面水分蒸發，消費不少熱量，與土面反射同樣能降低土溫，故蒸發亦為影響土溫之一因子焉。

如上所述，土壤之溫度隨其本體之特性與環境之情形隨時隨地均有變遷。

第十二節 土壤之吸收力

土壤有吸收溶液中諸成分而保留之，不使流失之性質，稱為土壤吸收力，此性質在農業上認為最重要者，蓋所施肥料及由風化而成之植物養分得長存於土中，而少流失之患者，畢竟賴土壤之有此吸收力也。若土壤缺乏此性質，則土中存在之可溶性養分，每遇天雨



或灌溉水而流失，必至成不毛之地矣。

土壤吸收力之發生，乃理化學之兩種作用爲之主因，凡溶液中之物質先附着於土壤膠質成分之表面，謂之吸着，在膠質成分項下，已有述及。被吸着之成分，主爲鹽基類，加里及阿母尼亞，吸着最強，曹達、石灰、苦土等，依次而弱，此種已吸着之成分，遇有土壤成分與之作，用引起化學的變化，使溶解者變爲不溶解者，而保留之，則此作用謂之吸收。要之，吸着與吸收之二種作用，在土中不能完全分別，大抵同時并起也。例如可溶磷酸鹽，初爲土壤吸着，而其磷酸同時與土中之鐵、礬土、石灰等化合而成不溶解物，又爲之吸收，故此兩種作用，從廣義解釋之，合稱爲吸收作用也。

淡氣化合物中，祇有阿母尼亞易被土壤吸收，硝酸被吸着很少，不如磷酸鹽之可成不溶解物而爲之保持，遇有多量之水，即易流失，故在我國水田施用硫酸銨及其他銨鹽，較智利硝石及其他硝酸鹽爲適當也。加里與阿莫尼亞相似，極易爲土壤吸收，其作用乃加里與土壤成分中之鹽基行交換而被吸收也。



X = 土中含水矽酸礬土類 (膠狀粘土)

B = 鹽基

磷酸與土壤中之鐵、礬、土、石灰、苦土等化合，形成磷酸二鈣、磷酸三鈣、磷酸鐵或磷酸鋁，變為不溶解物，故土中磷酸流失之機會甚少，然對於植物之利用殊難，惟磷酸二鈣易溶解於弱有機酸與碳酸水中，較鐵鋁等化合物易於見效，故在含鐵鋁化合物多之土壤，施用磷酸肥料宜多，并有預施適量石灰之必要。

統上所述，可知有關於土壤吸收之主要成分，為膠狀粘土、腐植質、膠狀氫氧化鐵、膠狀氫氧化鋁、碳酸石灰，以及其他含鐵鋁等之化合物。

對於吸收作用有影響之事項，頗為複雜，茲概括而略舉之如次：

- (1) 一般含有腐植質粘土之土壤，吸收力強，而在砂質土甚弱。
- (2) 土壤之吸收作用隨溶液濃度愈增，而愈進行，如濃度相等時，則與溶液之量相比例。
- (3) 鹽基之在鹼性溶液，較在中性溶液被吸收多。
- (4) 磷酸較阿母尼亞及加里被吸收慢，但土壤中如富有可與磷酸化合之物質，磷酸被

吸收之程度，有優於阿母尼亞及加里者。

(5) 土壤之吸收作用有一定之限度。

施用肥料時，應先察知土壤吸收力之強弱，再依據肥料之性質而斟酌行之，庶乎其有裨農業不鮮也。

第四章 土壤之耕鋤

第一節 良好的耕作性

土壤之表層性質膨軟，而適於植物之生育繁茂，此部分稱為表土，存於其下之部分，稱為心土，在遷積土，表土與心土大概可以判然區別，然在殘積土其變化為漸進的，境界不能判然者多，表土之深自二三寸至七八寸，以五寸為最普通。

吾人耕鋤土壤栽培作物時，因有肥料及作物之殘留物，生黑色之軟土層，斯稱為耕土，

耕土之良窳，固視表土本身之性質，而耕鋤足以改良之，其深淺隨耕鋤之深淺而異，表土深時，耕土僅達其一部分而已；否則心土之一部分，亦為耕土，是則心土性質之良否，亦足影響於耕土之生產力也。土壤不耕鋤而任其自然，則互相固結，致氣水透通不良，遂至不適於作物之生育，然一經耕鋤，俾構成適當之柔鬆狀態，又必須加以相當之鎮壓，使成緻密狀態，則作物之生育方易獲良好之結果，故一般所謂良好的耕作性者，含有下述之意義：

良好的耕作性

種床之柔熟必須

- (1) 空氣流通
- (2) 莖幹穿透
- (3) 根部穿透

種床之緻密必須
有良好之接觸

- (1) 土粒間
- (2) 種子與土壤間
- (3) 根與土壤間

第二節 土性與耕鋤之關係

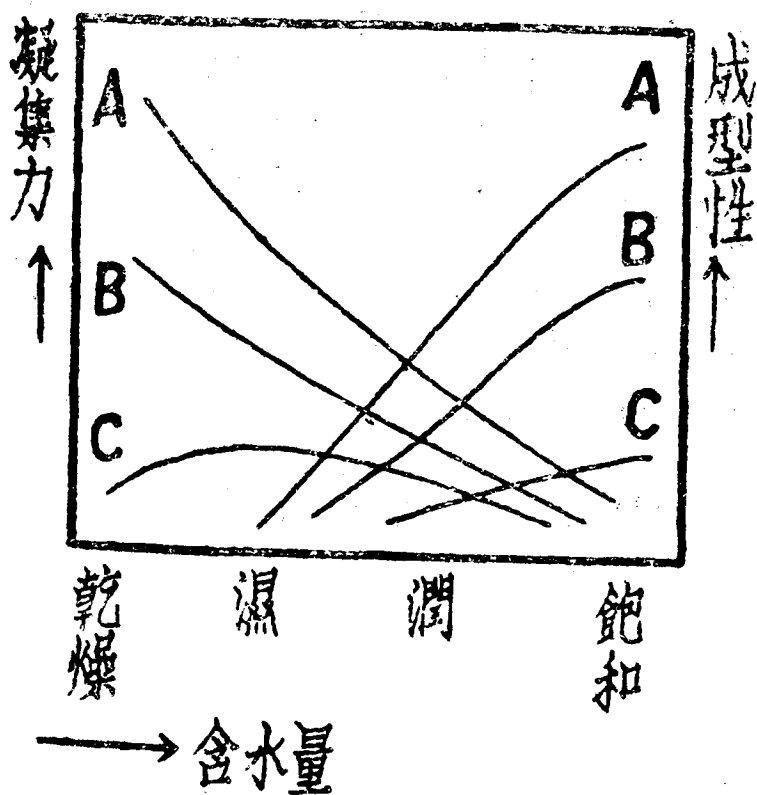
土性之有關係耕鋤者，(一)土壤之組織，(二)土壤之含水量。土壤之組織，即指構成土

壤粒子之集積狀態而言，隨土壤之種類而有疏密，如砂土礫土組織極鬆之土壤，缺少保水力，耕鋤甚易，又如粘土組織極密，保水力大，耕鋤極難，實際考求土壤粒子之結構，可分爲三種：(一)散粒組織 (Separate grain)，土粒散漫均分離獨立，不相結合，如砂礫是也；(二)粘閉組織 (puddle) 此種現象，祇見於粘重之土，其中粘土粒多屬膠質物，過濕潤時體積膨脹，土中原有孔隙多爲閉塞，阻止空氣及水分之流通，乾燥時即成堅塊土，妨礙植物根之發達，於植物生長影響甚大；(三)團粒組織 (Granular Structure or Crumbly structure) 土粒先結合成小團，各小團再相集合而成土塊，如此土塊有二種間隙，其一爲形成團粒之粒子間所存之毛細管間隙，其二爲各團粒間所存之大間隙，前者可保存水分，後者可容納空氣，故形成團粒組織之土壤，對於植物生育最爲佳良，舉其理由如下：

- (1) 土壤之理學的性質佳良，使氣水流通適宜。
- (2) 土壤中養分分解旺盛，以資植物之營養。
- (3) 植物根蔓延自在。
- (4) 肥料分布均一。

(5) 空氣供給充足，故土壤中有用微生物作用亦盛。

然則欲土壤具有團粒組織者，實在是農耕上最重要之務，最有影響於土壤組織情形者，是土壤的成型性及凝集力，成型性及凝集力均以粘土為最大，砂土及腐植土均不甚顯著，此與耕鋤之難易極有關係，即成型性大時，耕具不易破碎土塊，而構成此土之粒，互相粘閉，又在凝集力大之場所，耕鋤固難，而土塊不碎，并且成型性與凝集力對於含水量之關係，正相反對，故在此種性質大之粘土，對於耕鋤時之含水量適量範圍甚狹，但此種性質弱之腐植土或砂土，範圍甚廣，是等關係，可以圖誌明之如次：



A 黏土 B 腐植質黏土 C 砂土

當時期，準是以言，在適行犁耕則有效，并能改良土壤組織，否則亦能損害土壤組織，此皆視犁耕時土壤之性質與狀況而定，土壤之為砂礫等無成型性的成散粒，原

爲不良之結構，固與耕鋤無關，如爲粘土，在適當情形下，有較大之成型性與凝集力，當最濕時，即水分飽和之際，施行犁耕工作，易使土壤變成單粒組織，板滯硬化，鬆碎匪易，不利於種植；又在土壤極乾之時，耕之不特費力大，而工作難，同樣使其結構變成堅塊，是以土壤乾濕適當，即含水適中之際，行犁耕則有益，至於水稻之田，常須於水分飽和或水滿溢時犁耕之，則屬特別情形也。

第二節 深耕之利益

耕土爲栽培上利用之重要部分，而爲農作物之住宅，且爲養分供給之場所也，故耕土之深淺與植物之生長，大有關係，其層淺薄者，不獨淺根植物，不適於栽培，抑且旱魃之害，易於罹致，故栽培上極應注意，其層之深淺，雖隨情形而有不同，在歐美淺至三四寸，深有達一公尺者，在我國則大概如次：

三——四寸 淺

五——六寸 中度

七——八寸 深

一尺以上 頗深

從理論上言之，耕土愈深愈佳，故獎勵深耕，莫不視為要務，如上下兩層之土壤，性質相反時，深耕而混合之，則大可改良土性，當然有利，如其上下兩層性質相同，行深耕後，亦有次述之利益。

(1) 通常下層較上層緻密而堅實，氣水流通不良，雨水滲濾至此，每至橫流，或竟停滯，而使全土之構造變惡，深耕後則可使如斯緻密之土層低下，而使適當狀態之土層增廣加厚。

(2) 深耕後土壤之理學的性質改善，下層土之保水力增加，降雨時容許多量雨水滲入，一面藉毛管作用，從下層吸引地下水之力，亦得加強，植物根部可以有充分水分之供給，所以在乾燥季節，不容易受旱害。

(3) 深耕後土壤容積增大，作物根可以生長的範圍較多，對於長根植物，大為有利，蓋養分供給可以較富，作物自然生長較佳，收穫較高。

(4) 深耕後土壤的實質增加，對於養分的吸收力較大，如果施與較多之肥料，易被土壤

吸收分布，不致傷害作物。

第四節 深耕時應注意之事項

深耕之利益誠如上述，然實行時，亦應視心土之性質及作物之種類，加以斟酌，不能一時遽行深耕，以逐年增其深度為要，大約每年至多增深一寸，茲將深耕時當注意諸點述之。

(1) 下層之土，空氣流通不良，其中所有養分，大部為不適用於植物吸收之形態，甚至含有多量之氧化亞鐵或硫化物等，妨害植物根之生育，故深耕後其翻起之下層土，有曝露於空氣日光之必要。

(2) 秋冬間施行深耕，使土塊曝露於寒氣或霜凍，使之易碎，可與耕土十分混和。

(3) 地下水面高而土壤冷濕之所，先行排水，而後掘起，且加以適量之石灰，則成積佳良。

(4) 深耕時有施用較多量肥料之必要。

抑又有進者，縱能如是注意，而大麥或其他作物在深耕後尚有不能十分生育者，蓋土

壤深耕後，常與新開墾地同樣情形，尙未十分風化，不能適植物之生育，故最初可種蕎麥、大豆、馬鈴薯、玉蜀黍、燕麥等或其他牧草類，迨至土壤逐漸成熟，方可種適宜之作物。

第五章 灌溉與排水

水爲植物體之成分，又供輸送養料之用，在植物生育上實一日不可缺者也，而植物吸取水分之機能，全在於根，其所需之水分，皆由土中供給，土中無適量水分，則植物決不能完育，故對於土中水分，必須嚴密管理，當雨水不足時，要用人工灌溉，但是土中水分過多，要注意排水，總之應當永久維持土中水分的最適量。

第一節 灌溉之利益與方法

土中水分不足時，灌水入田，謂之灌溉，其利益得舉之如次：

- (1) 補給土中水分之不足。
- (2) 水中所含養分，給於土壤。
- (3) 冬季得使地溫增高，夏季得使地溫減低。
- (4) 助土壤之風化，藉以增加可溶養分。
- (5) 洗除土壤之有害物，并可殺滅害蟲。

通常在每年雨量在二十吋或二十五吋之地，需要灌溉，但須注意方法、水量及時期，亦不能完全受此限制，在我國江浙等省，每年雨量雖均在四十吋左右，而稻田常有灌溉之必要，總之一地方是否需要灌溉，應視下列情形而定：

全年雨期的分布。

雨量的大小。

土壤的性質。

空氣的溫度和風的行動。

所種作物的性質和價值。

在灌溉實施上，對於灌溉用水，應注意下列之問題：

(1) 供給問題。

(2) 灌田方法。

灌水的來源，有河水、池水、泉水、井水等，泉水、井水所含養分既少，在夏季溫度又低，非為良好之灌溉水，僅在河水缺少之地不得已而用之耳。池沼等在雨天或河水漲時，積水池內，可用以灌溉，在江浙等省，有許多地方，離河較遠，都恃此為給水之源，至於江河之水，源遠流長，水量最多，確為最重要之水源，且溫度又高，所含養分又較富，亦為最好之灌水，有時因河水太高，或傾斜度太大，上游易感缺水，於是逐段設置壩閘，調節水量，以便灌溉取給之用。

灌田方法約可分為四種，分述如次：

(1) 噴射灌溉 將水管排列田間，高出地面數尺，利用壓力，使水從管嘴平均射出，或用唧筒噴壺，運水遍洒田面，亦得平勻，但此法費時費力，僅能適用於小園圃耳。

(2) 地下灌溉 用旁有孔之管，埋置土中，距地面約一尺半，需用水時，注水入管，由孔出水以灌溉之，但此法設置費用甚大，不易普遍採用。

(3) 平面灌溉 引水平流田間，淹沒全圃，我國南部各省之稻田多用此法。

(4) 畦間灌溉 引水流入畦間，藉毛管水引力，以供作物之用。

上述四法中，以第三第四兩種最爲普通，灌水量及灌溉時間，當然視土壤的性質，作物的種類，水的來源和多寡，以及時季等而定。取水方法，近水之田，距離水源平面不大者，導水入田，至爲便利，若水源比田低，我國普通多用水車，利用人力、畜力、風力、或水力做原動力，運動水車提水上岸，引入田內，近年來提倡機器戽水，逐漸普及，尤爲便利。

第一節 排水之利益與方法

土中水分太多而不能自然宣洩時，妨害作物生長，將此過多之水，排出土外，謂之排水，排水之利益，得舉如次：

- (1) 使土壤溫度增高。
- (2) 使土壤組織改善。

(3) 使土壤之有害物質變為無害。

(4) 使肥料易於分解，增其效用。

(5) 使耕耘及其他作業均獲便利。

(6) 使植物根得深入土中，發育迅速。

排水方法有明渠和暗渠兩種，明渠排水法，在地面開溝，以排除地上之水，方法雖易，而不甚完備，所佔面積既多，耕作又多不便，且肥料成分易被流失，所以除特有情形之外，不宜常行此法。

暗渠排水法即在地下設溝排水之法，更有簡易和完全兩種，簡易暗渠排水法，就地上適當距離之處，掘深三四尺，上幅二尺，下幅約一尺之溝，自溝底起，就下列三種之材料，選擇一種，埋填其間，約填有七寸至一尺之厚，舖以草皮或藁稈後，乃將掘起之土，覆於其上，填平如故。

(1) 石礫 選用直徑一至二寸之石礫，大者放於底部，小者可配置其上。

(2) 竹或樹枝束 將竹或樹枝縛成直徑六七寸之束。

(3) 木材 選用直徑二三寸之木材。

上述三種材料，視各地材料的價格和工價而異，在竹木多而價賤的地方，可用竹木，在多石的地方，可用石礫，埋在地下，作為暗渠，設置費用雖省，而其保存年限，不過十年至十五年。

完全暗渠排水法，即用水泥管排列土中而排水之方法，管長約一尺以上，口徑自三寸至八寸，管與管端相連接，排在溝中，其溝之深度及距離，視土質及雨量而異，普通溝深四尺，溝與溝之距離，在粘土約為三丈，在砂土約為七丈至十丈，壤土則介於其間。又管之排列須傾斜，下端之傾斜，應比上部更大，出口要露出水面，防有河泥堆積管中，以致阻礙不通。

第六章 地力之維持

第一節 判別地力肥瘠之條件

土壤之生產力簡稱地力，生產力大者，謂之肥土，生產力小者謂之瘠土，至于土壤肥瘠之原因，非單恃土中所含養料之多寡，亦非單恃土粒之粗細，或土壤之組織，實有多種原因，可以影響土壤之生產力。

土壤之成分與肥瘠甚有關係，土中所含養分之分量多，并能適合於植物之吸收，則土壤即為肥沃，土壤中養料分解與溶化之難易，與肥瘠亦有關係，大抵土中所含養分一時祇有百分之一可以直接供給植物之吸收，其餘大部分須逐漸分解溶化，繼續供給植物之利用。

土壤之粗細和組織，亦與肥瘠有密切之關係，蓋土壤的粗細和組織，影響於植物根部在土中生長之適否，對於溫熱、水分、肥料等吸收和保持力之強弱，以及對於空氣和水分通過之難易，凡此種種性質，均與植物生長有密切之關係。

實際上土壤之情形甚為複雜，各種因子互有影響，例如土中有機物之多寡，與分解情形，可以影響於細菌之種類及多寡，土壤之組織與其他物理性質等，而細菌及土壤之粗細與組織，以及其他各種情形，又足以影響土中有機物分量之多寡與分解之遲速等，是以土

壤之肥瘠，不能僅以一種或數種因子爲標準，必須各種情形均適合於植物之生長，方可稱爲肥沃之土壤。

總上所述，地力者，乃爲土壤一切理學的及化學的成分與性質以及細菌之關係事項之綜合結果而表示者也。故肥沃土壤，應具備左列條件：

- (1) 土壤養分豐富，且多爲可溶性養分。
- (2) 土中含有適量之腐植質。
- (3) 土壤物理的組成之配合適宜，使物理的性質佳良。
- (4) 土壤養分之吸收力強。
- (5) 土壤常呈中性反應。
- (6) 表土深且心土與表土之關係良好。
- (7) 土壤富於有用微生物。
- (8) 地下水之深度適宜。
- (9) 土溫高且晝夜間溫度無甚驟變。

(10) 對於水及空氣之性質良好。

土壤不良之原因，與前述之要件正相反對，故可比較而攷察之，無庸贅述，惟有時一切要件縱屬良好，土壤有因特別關係而全成不毛者，此不可不就實地情形而加以研究者也。

第一節 地力減退之原因

素來肥沃之土壤，如浪用無度，不知設法維持，其生產勢必漸漸減退，竟至不能栽培，其減退之原因甚多，擇其重要者述之如下：

(1) 土壤繼續栽培作物，不施肥料，土中有用之養料與有機物，漸漸減少，土壤之生產力自然減退。

(2) 土中養分有一部分溶化在水中，一時遇有過多之雨量，超過土壤的保水力，其溶化在水中的養分，為之漏洩，遂影響於生產力。

(3) 土壤表面如被流水經過時，必有一部分細微土粒，為之沖刷帶走，而細微土粒最富

於可以直接利用的養分，沖刷過甚，影響於生產力者不少。

(4) 土壤之組織變劣以致植物不易生長，或不能涵蓄適量之水分，或不適宜於有益細菌之生長。

(5) 有毒物質之積聚，亦足減低土壤之生產力。

如上所述，從事農業者，不可浪用土地，亦不可廢弛管理，總當盡力維持地力，使能永遠生產豐盛，乃為當負之責任，不但原來肥沃之土壤，須知設法維持，即不良之土壤，亦當設法改良，以求其生產之增進。

第三節 維持地力之方法

土壤所含有之植物養分，與有機物，究屬有限，年年栽培作物，收穫以去，或供食料，或作燃料，專奪取土壤之養分和有機物，而無所償還，土壤將愈變愈瘠，所以必需施用肥料與勵行輪栽，方能維持地力。

甲 施用肥料 施用肥料可分作下列數項述之：

(一) 肥料三要素 肥料中所應注意的之植物養分，普通為氮磷鉀三種，稱為肥料三要素，蓋土壤由岩石風化而成，本不含有淡氣，再就土壤之性質而言，粘土通常富於鉀而微缺少磷，砂土微缺少鉀和磷，故吾人應審知土中肥料三要素含量之多寡，斟酌施用，以應植物生產之所需。

(二) 有機物 土中有機物與土壤生產力關係極大，前已述之，所以維持土壤有機物，實為一重要問題，近年來肥田粉施給日多，偏用無機質肥料，而有機物益感缺乏，更當努力維持維持之法，必須常常施用新鮮有機物，如人糞畜糞稻稈樹葉以及綠肥等。

(三) 石灰 石灰雖非為植物之直接養分，但得改良土壤之性質，有益於植物生長，施用適當，亦為維持地力之一助。

乙 勵行輪栽 同一土壤，年年繼續栽培同一作物，即年年奪取土中同一養分，最易消耗地力，必使收穫減少，所以勵行輪作，乃為維持地力最上之策，輪作之利，可條舉於下：

(1) 各種作物之根，長短大小，各有不同，如能輪流栽種，可使土壤內各層之養分，輪流效

用於植物，如小麥爲淺根作物，僅能在表土吸取養分，而大豆等根長，能深入土層，吸取養分，故輪栽淺根與深根作物，可使表土與心土中之養分輪流爲之利用。

(2) 各種作物所需養分之種類，各有不同，如連種同一作物過久，則土中某種養分特別缺乏，供不敷求，而他種養分反有多餘，致有不均之弊，故輪栽可以調劑土中植物養分之需給情形，藉此可以節省肥料。

(3) 有種作物能利用前作物所遺餘之養分，例如燕麥吸收養分之能力，大於小麥，在豆科作物後，先種小麥，吸收前作物所遺之養分後，再種燕麥，雖遺餘之養分已不甚多，而燕麥仍得豐收，蓋能充分吸收利用也。

(4) 豆科作物莖葉於嫩綠時，犁入土中，可增長土中氮質，故輪栽中若有豆科作物，可以節省氮肥。

(5) 作物中有須時加中耕者，如玉蜀黍、高粱、粟、馬鈴薯等，亦有不須時加中耕者，如大麥、小麥、燕麥，前者因時常中耕，土中氧化作用盛行，有機質容易分解散失，後者分解較緩，利於有機質之保存，故輪作使二者互相更換，容易維持土中之有機物。

(6) 各種作物對於土壤物理的性質之影響，各有不同，例如牧草根小，易使土質變密，小麥大豆根長，易使土質變鬆。

(7) 輪栽既有秩序，可以最經濟的利用地面，常有植物種植其間，不使地面空曠，亦得免養分流失。

(8) 連年栽培同一作物，往往使土中積聚有毒物質，妨礙作物之生長，然毒物之有害於此作物者，對於其他作物不盡為害，所以輪栽可以消除毒物之為害。

(9) 害蟲病菌為害作物，常有一定，野草亦隨一定之作物同時生長，是以輪栽使作物隨時更換，得以裁制有害生物。

(10) 輪栽可以節省人工，并易調劑農忙。

輪栽法中作物之種類與秩序，當體察各地方情形而定，本無一定之成規，茲將輪栽法中應注意各條件，概括列舉之，以資參攷。

(1) 淺根作物與深根作物，應輪流栽種。

(2) 每一輪栽中，至少須有一種豆科作物，藉此利用空中淡氣，而可節省氮肥。

(3) 栽種豆科植物之後，當繼續栽植一種常需耕耘之作物，如穀類等。

(4) 每一輪栽中，所定各種作物，對於所需養分之種類與分量，根之生長性質，以及播種收穫時期等，應各各不同。

第七章 土壤之改良

第一節 砂土之改良

砂土根據砂粒之粗細，約可分為四類：(1)粗砂，(2)細砂，(3)砂質壤土，(4)細砂質壤土。後二者一般認為優良土壤，毋須特別注意；前二者則須以專門學識改良之，在比較上，細砂較粗砂稍為優良也。

今就砂土之缺點與改良之法，表列如下：

砂土之缺點

改良方法

有機物與氮之含量低下	施肥及種植荳科植物
常為酸性土壤	施用石灰
磷與鉀亦感缺乏	施用鑛質肥料
種床過於輕鬆	壓實之增高有機物
保水力弱，水分供給量無常	增加有機物保存水分
易受風蝕	設防風物

今分別討論之。

氮氣與有機物 荳科植物，及苜蓿一類植物，為氮及有機質之優良給源，惟砂土之瘠者，雖荳科植物亦不易繁殖，必先施以天然肥料，化學肥料，石灰綠肥等以改良之，則主要作物之收量，亦間接得以增加矣。

天然肥料爲三要素完備之肥料，砂土既常缺乏三要素，尤宜於施用，惟僅能用以供荳科植物之生長，不足以維持砂土之全部需要也，其他磷鉀肥料仍須酌量施用之。

化學肥料如硝酸鈉、硫酸銨等施於砂土，效用不若荳科植物及天然肥料之大，因後者尙富於砂土所需要之有機物質也。

石灰之施用 一般砂土，多爲酸性，良以砂岩之原生土蘊藏之石灰及鹼金屬物質本不豐富，若受雨水洗溶，流失過多，卽成酸性；或因施用有機肥料如硫酸銨、硫酸鉀、氯化鉀等，苟不提防其酸根，累年施用，其酸根與土中之鈣、鉀、鈉等質化合而流失，則土中鹼金屬物質減少，亦足發生酸性。

土壤酸性影響植物之生長，甚爲明顯，而石灰爲中和土酸之唯一良劑，有人謂砂土之改良，以石灰爲第二重要物質，誠非空談，蓋石灰對農作物之直接關係爲：(1) 供給鈣質作植物體之構造，及中和有機酸協助生機之進行。(2) 土壤石灰豐富，則荳科植物及根瘤菌生長易而根瘤多。石灰對農作物之間接關係：(1) 物理方面：砂土缺乏石灰，黏性更弱，團粒作用更少，易被狂風吹散，且保水力減低，作物難免不受旱災。(2) 化學方面：石灰能沈澱土

中之毒質，及增進磷酸之溶解度。(3)生物方面：石灰豐富，則土壤中之微生物如硝化菌、氮氣固定菌等生長繁盛矣。

石灰既能中和土壤酸性，有益作物，然則所需之量，值得吾人攷慮。一般決定石灰之需要量，以土壤酸性之強弱為根據，似覺未妥，蓋各種作物抵抗酸性之力，互有參差，且亦有宜於酸土生長之作物，故屈露格氏 (Thompson) 主張石灰之需要量應對作物而言，不能對土壤而言。植物需要石灰之多寡，或抗酸力之強弱，依下列諸點而有不同：1. 植物本身所含石灰質量；2. 植物生長之快慢；3. 植物採用石灰之能力。前二者如植物含石灰質多而生長迅速者，其所需要之石灰量必多，其受酸性之影響亦大。反之植物吸收石灰之能力愈大，則受酸之影響亦愈小。以上三點為決定各種植物石灰需要量之基本條件。茲據屈露格氏依各種植物石灰需要量之大概分列如次：

(1) 需要最少者——黑麥、亞麻、棉花。

(2) 需要少者——水稻、*陸稻、*蕎麥、粟、豇豆、羽花豆 (Lupine)、翹蕒 (Vetch)、白苜蓿 (white clover)、甘蔗、高粱 (有*者根據日本試驗之結果)。

(3) 需要較少者——馬鈴薯、冬小麥、大黃、紅苜蓿 (Crimson clover)。

(4) 需要中等者——大豆、豌豆、春小麥、蘿蔔、芹菜、葡萄、粟。

(5) 需要較多者——大麥、蕁、薑、胡蘿蔔。

(6) 需要最多者——苜蓿、糖蘿蔔、黃芽菜、花椰菜、桑、葱。

由上表可知除少數植物外，多需要石灰，因此土壤之性質及酸度，必須先有精密的調查與試驗，而確定施用石灰量之多少。

磷與鉀之需要，帶有微酸性或中酸性之砂土，磷與鉀之需要甚為明顯，磷肥中以過磷酸石灰及骨粉應用最廣。過磷酸石灰之施用，最好在砂土之酸性已被石灰中和，及氮與有機物已大量增加以後，最為有效。若為永久計，可施用磷礦石 (Rock phosphate) 惟必須在有機物已甚豐富時施之。

鉀肥之施用，在改良砂土之最初幾年，甚為見效。

種床之預備 種床之預備，須十分留心，砂土本甚輕鬆，耕耘時須注意其緻密情形，務使土粒與種子幼根接觸密切，故耕後須用耙壓緊之。

水分之供給 砂土之保水力甚弱，粗砂之保水力為百分之十五（對土壤乾物量之百分數）細砂為百分之二十二，較坭炭土之百分之一百三十五，相差甚巨。且砂土所含之水分，易為作物所利用，非若壤土與黏土之成分，供給作物徐而持久也。故值雨水不足之時，砂土作物受旱最早，改良之法，不外添加覆蓋物（Mulching）如種植冬小麥及豆科植物等，以遮掩土面，減少蒸發，至若增加砂土之保水力，則除增加有機物外，別無良法。

砂土之下層常有石或小石礫夾雜其間，此種情形使土壤由下而上之毛細管水為之切斷，同時雨水之滲透亦更速，則作物所需之水分，更乏保障，改良之法有二：（1）若石層薄而距表土甚近，且石層之下為埴質粘土或粘土者，可將石層掘去，使底土與表土接連；（2）若石層距地面太遠，事實上不能掘去，則宜常施綠肥、鉀肥與石灰等以改良之，惟此種土壤亦難于耕作也。

風蝕問題（Blowing of Sand）砂土缺乏粘土與有機物，以作結團之媒介，故甚輕鬆，易被風吹，未墾原生土，風蝕之害尤烈。防止之法，在有防風設備，如植防風林或作短牆等，可稍減風害，有機物豐富時，風蝕亦可減輕。

砂土之特點及其適宜之作物 砂土之缺點既如上述，而其不可抹殺之特點，可得而言者約有五點：1. 砂土甚溫暖；2. 特宜于種植菓樹，如草莓、瓜菓類、蔬菜、甘藷、甘蔗等，亦甚相宜；3. 易于耕作；4. 在雨季中亦便于工作；5. 施肥後見效迅速。故砂土若能相機改良，頗有成功把握，今就其他作物對砂土之情形分別述之：

大豆：甚有助於砂土之改良，生長于微酸性及中酸性土壤，強酸性砂土須施石灰，

需要接種種植宜排列成行，並給以無機肥料。

豌豆：微酸性及中酸性砂土可以種植，需要接種。

紫苜蓿：種植無甚把握，須改良完善，石灰供給豐富之砂土，方可種植，需要接種。

黑麥冬：最宜于瘠土，可用天然肥料作補肥，下種不宜過深。

馬鈴薯：適宜于砂土，最好先施以綠肥，然後種植。

玉蜀黍：可得良好收穫。

燕麥：改良後之砂土宜于種植。

大麥：不甚適宜。

蕎麥：宜于砂土。
 棉：沃肥砂土可以種植。
 甜菜：不適宜。

此外促成栽培，培養插木及苗木等，均以砂土為適宜。

第一節 黏土之改良

粘土之特質，適與砂土相反，砂土疏鬆易耕，粘土緊貼難耕，蓋粘土之成因，多由水流所挾帶之微粒沈澱而成，其構成質地，粘粒占百分之三十以上，餘為埴粒與細砂。由粘土之特有質地所引起之問題，可歸納之如下表，缺點既明，改良之道，不難對證發藥矣。

黏土缺點

改良方法

<p>寒冷而濕</p>	<p>設明渠排水，或瓦管排水。</p>
<p>頗難耕作良好</p>	<p>排水；濕度適宜時耕作之，種植牧草，增加有機物，并施用石灰。</p>
<p>氮與有機物含量低下</p>	<p>種植豆科植物及牧草，施用氮肥。</p>
<p>通常缺乏磷酸</p>	<p>施用適量磷肥。</p>
<p>浸蝕問題 (Erosion)</p>	<p>整地成梯形，排水，植草，增加有機物，深耕。</p>

今分別述之如下：

排水之重要 黏土以黏性物質高，故保水力極強，上層之水頗難漏透至潛水層，以致潤濕而寒冷，土壤寒冷使作物發芽不易，生長受阻，含水過多則空氣不能流通，植物之生長條件即受限制，故設法排水為改良黏土之首舉，關於排水之利益及方法，前已述之矣。

耕作之重要 耕作之意義，在使堅實之土壤成為疏鬆緻密，使作物發芽迅速，生長良好。黏土俗稱重土，組織最結實，耕作亦特困難，粘土之耕作，首次注意其濕度，如在過濕之時耕之，則使土粒被壓成塊，曝乾後，堅硬如石，人力頗難使其疏碎，必待數經凍結與溶融，因漲縮而漸碎裂，故常有耕不得宜，致數年難于種植者。濕度最適之時耕之，方得多量團粒狀之結構，而收良好之效果。

使粘土疏鬆之道，除耕作外，當推有機質之增加，蓋有機質當乾燥時其容量較濕時縮小甚多，是以土壤富于此質者，其伸縮性甚大，耕時較為便利，易得疏鬆緻密之結構。增加有機質，以種植草類及牧草為最佳，苜蓿尤為普通。草類之根部，深入土中，足使土壤疏鬆，同時促進排水良好，空氣流通，及有機物增加等等。

施用石灰亦能使土壤疏鬆，易于耕作，蓋石灰有結團作用，使膠體粘土逐漸結合成團，

尤以施于酸性土壤，兼有中和酸性之功，惟施用石灰，須繼續數年，方能見效。

有機質與氮氣 一般粘土常缺乏有機質與氮氣，補救之道在種植牧草綠肥，及施用氮肥，我國油粕類肥料，既為有機質，又富氮氣，兼收改良土質，供給養分之功，實為粘土最合宜之肥料。人造肥料中以硫酸銨為最普遍，施用量不宜多，可分多次施用之，智利硝石與硫酸銨有同等效果，惟切忌多施，以其鈉質有擴散土中團粒結構之弊，而使耕作更難也。

磷酸問題 一般重土常含多量加里，供給植物營養頗有裕餘，而磷酸之缺乏，亦為重土之通性。欲使粘土成為完善之耕地，磷酸肥料實不能少也。過磷酸石灰與天然肥料混合，或與苜蓿綠肥同時耕下，收效殊顯。篤麥斯磷肥施用於黏土最佳，惜我國少此來源。黏土之色有現紅色者，為含多量鐵質之表徵。此種鐵質能使磷酸成不溶性，補救之道，在施用石灰。

浸蝕問題 (Erosion) 黏土之地形成傾斜面者，降雨時，土粒被雨水挾帶流失，其量甚巨，且河流溝渠為之阻塞，排水不易，有機物養分隨之流失，直接簡接皆足使作物生產減少，實為墾植之嚴重問題也。防止之法，可築梯形地面，使流水速率減低，流失之物當可減少；多設明渠或瓦管排水使水流暢通，即所以增加土面受水容量，減少流失，有機物能使粘土

鬆軟，吸收水力增強，故增加有機物，足以防止侵蝕；深耕亦足使黏土疏鬆，雨水直接下滲；此外如種植蔓草保護地面，亦甚有效。

黏土之作物 因粘土質地堅密，所種作物以根部纖長者為宜，今將宜於黏土之作物撮要如下：

最適於粘土者	能種植於粘土者	不宜於粘土者
小麥 燕麥 豌豆 牧草	大麥 玉蜀黍 馬鈴薯 燕菁 水稻 陸稻	蔬菜 甜菜

第三節 鹹土之改良

土壤中有多量可溶性鹽類，在多雨之地，隨雨水滲透達于下層或流往他處，不易聚積

于地面，氣候乾燥之地則適得其反，土壤表面之蒸發量大，藉毛細管作用，吸引下層之鹽類，升達表面，水分蒸發，鹽類即沈澱以出，其色常白，其地遂稱鹹土，故鹹土多發現于雨量在二十英寸以下之地，我國西北部有之。

土中鹽類多溶解于水，成離子狀態，水分不足時，即沉澱而出，一般鹹土所含鹽類，不外鈉、鉀、鎂、鈣、氫之硫酸、碳酸、重碳酸、氯化鹽、磷酸及硝酸等。亦隨環境而有不同，硫酸與氯化鹽之鹽類，析出之沉澱物為白色，即稱白鹹，碳酸鹽尤以碳酸鈉能溶解土中有機物使成黑色，故含多量碳酸鈉時，即稱黑鹹，黑鹹間亦由鹽化鈣或過量硝酸鈉而成。黑鹹妨害植物之生長，較白鹹為尤烈也。

鹼鹽與植物之影響，植物之根部藉滲透壓力吸收土壤之水分與養料，惟土壤之水分含鹽量較細胞液尤濃時，則細胞不但不能吸收養分，且因滲透壓力，細胞內之水分反被吸出，細胞即起收縮，由枯萎而至死亡，植物抵抗鹼鹽之濃度，隨植物種類、性質、鹽類之種類而不同。碳酸鹽有侵害植物組織之力，尤以作用於根冠 (Root Crown) 部為甚。

鹼鹽能影響土壤之耕作，微生物之生長，即間接影響植物之生長，Marchal 氏證明

豌豆在含有相當鹽類之培養液中，根瘤之發育不全，鹼鹽之含量，足以阻礙鈣化菌與硝化菌之生長者，隨環境之不同，而有上下，約自百萬分之二百五十至四千分不等。

鹽含量若干，方能為害作物，此為改良鹼土之重大問題。據 *Placiniol* 氏之研究：凡土壤含有百分之二溶解鹽質者，僅鹽草等作物能繁殖，其他普通作物即不能生育。若含有百分之五時，即鹽草等亦不能生存。*Deherain* 氏研究法國土壤，其結論則謂土壤若濕潤適宜，雖含百分之二鹽類，仍能使作物生長成熟，若異常乾燥，則雖含百分之一，亦不能使作物生存。*Casparin* 氏研究小麥與鹼地之關係，其結果若含有萬分之二溶解鹽，收穫甚豐，若多至千分之二，則小麥即不能生長。云。據 *Lyon* 氏云：五穀類中，以大麥與燕麥抵抗力最強，在土壤含千分之二白鹼時，亦有收穫良好之可能。棉花亦為抵抗鹼力極強之作物。

Loughridge 氏對於各種作物抵抗鹼鹽之強弱，有多年之研究，今節錄其結果之一部分，以供參攷：

每英畝四呎深所含鹼質磅數。

	硫酸銨	碳酸鈉	氯化鈉	鹼鹽總量
葡萄	40,800	7,550	9,640	45,760
橘	18,600	3,840	3,360	21,840
梨	17,800	1,760	1,360	20,920
蘋果	14,240	640	1,240	16,120
桃	9,600	680	1,000	11,200
杏	8,640	480	960	10,080
檸檬	4,480	480	800	5,760
桑	3,360	160	2,240	5,760

大 麥	12,020	12,170	5,100	25,520
小 麥	15,120	1,480	1,160	17,280
高 粱	61,840	9,840	9,680	81,360
紫苜蓿	102,480	2,360	5,760	110,320

上表鹽中以碳酸鈉之含量最少，可證植物對此之抗力較弱也。

美國 Dorsey 氏調查各種作物抵抗鹽之強弱，分別等差列成一表，特節錄之，以資
 參攷：

土中可溶鹽全量%	土中黑鹽量%	作 物
.00——.20	.00——.05	一切作物皆能生長

.20— .40	.05— .10	除對鹽鹼最敏感作物外，其他皆能生長
.40— .60	.10— .20	紫苜蓿，甜菜，高粱，大麥等可生長
.60— 1.00	.20— .30	抵抗力最強者可生長
1.00— 3.00	.30 以上	無植物可生

鹽土之改良 我國鹽土之分佈面積甚廣，沿黃河流域所在皆是，尤以蒙古綏遠等處為多，改良利用以盡其天然之利，實我國今日開發西北農業之重要問題也。改良鹽土之法，一方面須選擇抵抗鹽力強之作物作基本，再輔以人工之制裁或減免，方得圓滿之功，茲分別述之於次：

減免法 此法之目的在削除全部或一部分之鹽鹼，普通應用之法約有四種：

(一) **地下排除法** 此法應用瓦管安置於地下適當深度處，使鹽鹼溶液由此排出，此法收效甚大，尤以乾燥之區施用灌溉之地行之最為適宜。

(2) 石膏改良法 石膏可使黑礫中之碳酸鹽化爲硫酸鹽，硫酸鹽之爲害，遠遜於碳酸鹽，故黑礫施用石膏後，雖礫鹽之量未曾減少，然其爲害程度實已減輕，石膏之施用量，須以礫鹽之多寡而定，施用時土壤須先潤濕，以助成其化學作用，石膏不僅改良黑礫，且能改良土性，使黏重之土，易於耕作，黑礫有溶解土中有機質，及難溶之磷酸鹽，以至流失之弊，石膏亦足以防止之，故施用石膏利益甚大，但收效之宏，仍不若地下排水與灌溉並行也。

(3) 洗除法 礫土之地勢略傾斜者，可利用流水，流過土面，洗去其表面所積聚之鹽類，惟此法須用多量之水，且流過之水，難免一部分挾帶鹽類侵入土層，蒸發以後，鹽分又將上升也。

(4) 削除法 此法乃將積聚表面之礫鹽，以人工削除之，小面積礫土，或有礫團者，行之固甚宜，惟廣闊之地，人工浩大，殊感困難，且表面礫鹽，削除以後，下層礫鹽，仍不免繼續上升也。

制裁法： 此法着重於土壤之管理，使土壤之礫鹽均勻分佈於土層，不致聚積於上層。欲達到此點，可利用覆土，既可減少水分之過量蒸發，又可使下層礫鹽，不致上升，分佈既勻，

縱能爲害，程度亦已減少。同時選種鹼鹽抗力較強之作物，如甜菜、棉花等，漸漸減少鹼鹽，土壤即逐漸改良，此法頗合經濟，見效亦甚宏大，尤以灌溉不能時常施行之地，更合於採用焉。

第八章 土壤之簡易檢查法

(一) 土壤物理的成分之簡易檢查(土壤質地之識別)

檢查土中所含砂粒、植粒及粘粒之混合比例，可以分類土壤而命名之，土壤之特性由此推知，而土壤之生產力亦得藉以判定，故實用上視爲重要。

(甲) 手指捻識法：此項方法，用手指捻土而認識土壤質地之方法，便於田間調查，訓練嫻熟，至爲便利。

將土置於左手內，加水使之潤濕，着力拌勻之，成土塊後，再以大拇指及食指緊捻之，使成條狀，并留意防其破裂，直至其破裂時爲度，然後研究其捻成之條之性狀，以區別其質地，倘其爲砂土時，觸手粗糙，無待搓揉，雖可捻成泥條，但觸之立碎，倘其爲壤土時，捻成泥條後，

任意撫弄，不致碎裂，但成型性極小；倘其為埴壤土時，捻成泥條後，可以任意撫弄，不致碎裂，但若捻成細帶時，即行破裂；倘其為粘壤土時，能捻成甚細之帶，但不堅韌，倘其為粘土時，其性極粘，而成型性極大，可捻成細而且長之帶。

(乙)機械分析法：機械分析方法，雖有種種，而以利用大小土粒在水中沈降速度之差異，施行沈定法，最為簡易。

(1)土壤之採集及調製

(2)分析方法

(1)土壤之採集及調製：採集土壤，須先選一地方代表的土壤或特殊之土壤，除去地面莖葉雜草等，掘土至二〇——三〇公分深，採集數處或十數處，十分混和，取其二三十斤裝入布袋，移歸，擴於清潔之板上，或洋鉛盤內，輕輕壓碎土塊，置於陰所，時時反轉，俟乾燥成風乾狀態，貯於密封之器內，如採集欲更求精確，可於選定區域內，掘長方形孔三〇——五〇公分之深，沿孔壁垂直切取之。

(2)分析方法：分析時取五公分之土壤，和以少量之水，加阿母尼亞水數滴，以尖端

插有小橡皮塞之玻璃棒，輕輕研碎，復加水一〇〇c.c.與阿母尼亞水少許，置湯鑊上，熱半小時至一小時，時時攪拌，以碎土塊，俟放冷後，移於玻璃杯中，依次述之標準行沈定法，以分別土粒。

土粒名稱

直徑
最大 }
最小 }

十公分高
沈定速度

分別方法

粗砂

二 · 〇〇〇 — 〇 · 二〇〇

公厘

公厘

篩選

細砂

〇 · 二〇〇 — 〇 · 〇二〇

四分四十八秒

傾瀉後所剩之物

埴粒

〇 · 〇二〇 — 〇 · 〇〇二

八小時

傾瀉

粘粒

〇 · 〇〇二

傾瀉

玻璃杯中加水至一〇公分深，充分攪拌，靜放八小時，傾瀉上層液於一大號玻璃杯內，此工作反覆施行，至所有粘粒傾盡為度，繼續將玻璃杯加水達一〇公分深，充分攪拌後，靜放四分四十八秒，傾瀉上層液於另一大號玻璃杯內，此項手續，反覆進行如前，至所有埴粒完全傾

去爲止，而後將前後兩次積於大號玻杯之粘粒與埴粒，分別蒸乾，而記其重量，其杯底所剩之砂，以水沖洗，接受於孔徑○·二公厘篩上，分別粗砂與細砂，烘乾秤量，與粘粒埴粒一併計算其百分數，可以定土壤之種類。

(二)土壤化學的成分之簡易檢查

用最經濟之時間，簡便之手續，以檢查土壤所含之主成分及其成分之大概量。

甲、浸出土壤液之調製(通用浸出液)

溶解一百公分醋酸鈉于五百公撮蒸餾水中，再加入三十公撮純冰醋酸，使總量爲一公升。

乙、土壤浸出液之調製

先將濾紙摺好，放入漏斗，並將漏斗裝在接受瓶上，而後取研細之風乾土壤一茶匙，加入於已附濾紙之漏斗內，徐徐加入十公撮之浸出土壤液，待溶液完全濾過後，除去漏斗，易以滴管。

丙、各成分之檢定法

A. 硝酸態氮

試藥——溶解百之五公分 Diphenylamine 于二十五公撮之濃純硫酸中。

取一滴土壤浸出液于白磁盤中，加入四滴試藥，靜置二分鐘後，用小玻璃棒徐徐攪拌，而與標準圖色比較之。

冬季及早春田野之土壤，硝酸態氮之含量，鮮有超過百萬分之五以上者，晚春初夏之交，已耕種之土壤，其硝酸態氮約為百萬分之十至百萬分之一百，惟在大雨以後，則為例外，若在百萬分之十以下時，則宜補加氮肥。

B. 銻態氮

試藥——溶解五公分碘化鉀于十五公撮蒸餾水中，徐徐加入高氯化銻之飽和溶液，直至有微量沈澱發生為止，再加入百分之五十之氫氧化鉀溶液四十公撮，并沖淡至一百公撮，靜置一星期後，取其上層澄清液，貯於褐色玻璃瓶中。

取四滴土壤浸出液于白磁盤中，加入一滴試藥，靜置一分鐘攪拌後，與標準圖色比較

之。

冬日及早春之田野土壤，銻態氮之含量常為百萬分之四至百萬分之二十左右，在平日少有超過百萬分之六以上者。

C. 磷酸

試藥甲——溶解五公分鉬酸銻于一百公撮蒸餾水中濾過，將此濾液徐徐加入于五十公撮冰醋酸與三百五十公撮蒸餾水之溶液中，而貯于着色玻璃瓶。

試藥乙——將低氯化錫粉一份，與純銀粉四十份混和之。

取十滴土壤浸出液于磁盤中，加入一滴甲試藥，與千分之三公分（約相當直徑二公厘之小銀匙一匙）乙試藥，拌勻後，與標準圖色比較之。

磷酸檢查所得結果，對於因季節之變異甚少，惟在施肥以後含量當較平時為富。

煙草，蕃薯，田園作物，及其他需要多量肥料之植物，磷酸之需要，須在百萬分之十以上。荳科植物磷酸之需要量，次在百萬分之六以上，至蜀黍及煙草類則為百萬分之四以

上。

土壤含磷量在百萬分之四以下時，對於磷肥之需要已十分嚴重，故無論種植何種作物，必須施用磷肥。

曾施含砒物質之土壤，磷之檢查，常超出于理想之含量，此須加以注意者也。

D. 鉀

試藥甲——溶解五公分硝酸鈷與三十公分亞硝酸鈉于五十公撮蒸餾水，再入二·五公撮冰醋酸，使呈酸性，并配成一百公撮之溶液，靜置二十四小時後，濾過，貯入玻璃瓶。

試藥乙——百分之九十五酒精

取十滴土壤浸出液于試驗管中，加入一滴甲液，與八滴乙液，靜置五分鐘，而與標準混濁度比較之。

含鉀態氮在百萬分之二十以上之土壤，鉀質之檢定，常發生不正常現象，惟此種土壤頗少，似無須顧及之，種植重要作物之土壤，將近收穫時期，鉀質之含量常甚缺乏，此為有效

鉀質暫時不足之現象，冬春之際，又能恢復正常狀態也。
 煙草、蕃薯、田園作物，及其他需要多量肥料之作物，鉀之需要量，須在百萬分之一百四十以上，荳科植物之需要量，則為百萬分之八十以上。

E. 鈣

試藥——草酸鈉之飽和溶液

取十滴土壤浸出液于試驗管，加入試藥一滴，靜置五分鐘，與標準混濁度比較之。

鈣在土壤中差異極大，其需要量亦以各種作物而異。

土壤鈣質之含量，對季節之影響甚少，惟施用石灰、石膏、過磷酸石灰及其他含鈣物質後，其量增加。

多數蔬菜類作物，及抗抵酸性力弱之荳科植物，如紫苜蓿，種植於含鈣百萬分之八百土壤中，可得極度之發育。

番茄、玉蜀黍需要鈣質量為百萬分之四百以上。

烟草、蕃薯須種植於含鈣在百萬分之二百至六百之土壤。

F. 鎂

試藥甲——溶解百分之一公分 *Paranitrobenzeneazo resorcinol* 於二公撮百分之一濃度之氫氧化鈉，復稀薄至二百公撮。

試藥乙——溶解四公分氫氧化鈉於一百公撮之蒸餾水中。

取十滴土壤浸出液於試驗管，加入一滴甲試藥六滴乙試藥與標準圖色比較之。土壤含鎂量在百萬分之二十以上時，大多數作物即能正常生長，欲使烟草之燃燒力強，則土壤之含鎂量須增至百萬分之四十至一百二十。

含鎂量極高之土（百萬分之一百二十）尤以該土之含鈣量為百萬分之四百時，鎂與鈣已超越正常比例，此時宜施以含微量銻質（或不含鎂質）之鈣肥以補足之。

G. 鋁

試藥——溶解十分之一公分 *Hematain* 於二百公撮之百分之九十五濃度酒精中。

取二滴土壤浸出液於白磁盤中，加一滴試藥，靜置一分鐘，與標準圖色比較之。

活性鋁爲左右土壤酸度之重要因子，其含量與酸度略成正比。

酸性敏感之作物，須種植在鋁含量百萬分之五以下之土壤方爲合宜。若土壤含鋁量達百萬分之二十以上時，除非種植適合於強酸性土壤之作物，皆須施用石灰以調節之。

H. 錳

試藥甲——溶解十分之一公分 Benzidine 於二十公撮冰醋酸中，稀薄至二百公撮，濾過而貯於玻璃瓶中。

試藥乙——溶解四公分之氫氧化鈉於一百公分之蒸餾水中。

取五滴土壤浸出液於白磁盤中，加入一滴甲試藥二滴乙試藥，攪拌後立刻記其顏色，而與標準色比較之。

微酸性及中酸性土壤之含錳量，通常爲百萬分之二至十，此種含量已足敷作物之正常生長。

附 標 準 圖 色

百萬分中
溶液 土壤

百萬分中
溶液 土壤

40 80

深 普 藍

50 100

橘 黃

20 40

次 深 普 藍

30 60

淡 橘 黃

10 20

又 次 深 灰 普 藍

20 40

深 銘 黃

7 $\frac{1}{2}$ 15

中 灰 普 藍

15 30

土 黃

5 10

中 灰 羣 青

10 20

淡 土 黃

2 $\frac{1}{2}$ 5

藍 灰

5 10

深 拿 破 黃

1 2

淡 藍 灰

3 6

淡 拿 破 黃

$\frac{1}{2}$ 1

淡 灰

1 2

淡 梅 樣 黃

硝酸氮

以土壤浸出液(容積1:2)一滴
和以試藥四滴為標準

銨態氮

以土壤浸出液(容積1:2)四滴
和以試藥一滴為標準

百萬分中
溶液 土壤

百萬分中
溶液 土壤

4	80	深 青	50	100	中 紫
3	60	次深青	25	50	淡 紫
2½	50	又次深青	10	20	淡紫灰
2	40	天 青	5	10	淡紫黃
1½	30	淡天青	2	4	淡黃灰
1	20	淡鈷藍	1	2	拿破黃
½	10	最淡鈷藍	½	1	淡拿破黃
¼	5	最淡青	0	0	鉻 黃

有效磷酸

以土壤浸出液(容積1:2)十滴
和以試藥甲一滴試藥乙二滴
為基準

活性鋁

以土壤浸出液(容積1:2)二滴
和以試藥一滴通用浸出液二
滴為標準

中 分 百 萬 分 中 溶 液		土 壤 百 萬 分 中		標 準 圖 色	活 性 錳 浸 出 液 (容 積 1:2) 十 滴 和 以 試 藥 甲 一 滴 乙 一 滴 為 基 準
百 萬 分 中 溶 液	土 壤 百 萬 分 中	百 萬 分 中 溶 液	土 壤 百 萬 分 中		
50	100	400	800	5	2½
40	80	300	600	10	5
30	60	200	400	20	10
20	40	100	200	40	20
10	20	50	100	80	40
極 高	極 高	極 低	極 混濁	極 混濁	極 混濁
高	高	中 等	乳 狀, 白 色.	中 等 混濁	中 等 混濁
中 等	中 等	中 等	乳 狀, 近 於 白.	略 有 混濁	略 有 混濁
低	低	低	中 等 的 乳 狀, 半 透 明.	極 微 混濁	極 微 混濁
極 低	極 低	極 低	略 似 乳 狀		
		極 低	清 明, 無 混濁.		

極低	20	鎂	40	無沈澱樣的混濁
高	60		240	深藍
高	40		160	紫
中等	10		40	淡藍
低	5		20	拉芬特花色 (Lavender)
極低	1		20	薇薔花色 (Rose)

(三) 土壤之酸度之簡易檢定

(甲) 試驗紙檢驗法 置少量土壤於一磁盤內，加蒸餾水使之潤濕，捏成泥球，并夾入試驗紙一端於其間，約隔五分鐘，裂開泥球以觀紙色之變化，設藍色紙變紅，乃表示酸性，依其反應之程度，可以測定其酸性之強弱，可分為微弱、中等、及強烈三級記之。設土為鹼性，則紅色紙變藍，亦可同樣記之，又試驗紙顏色變化之如何，可和未與泥塊接觸之部分相比較，但以用蒸餾水潤濕後比較之為準確。

(乙) 酸度檢定法 可用赫連節測驗器，(Hellige tester) (1) 取土壤一小匙，置於白

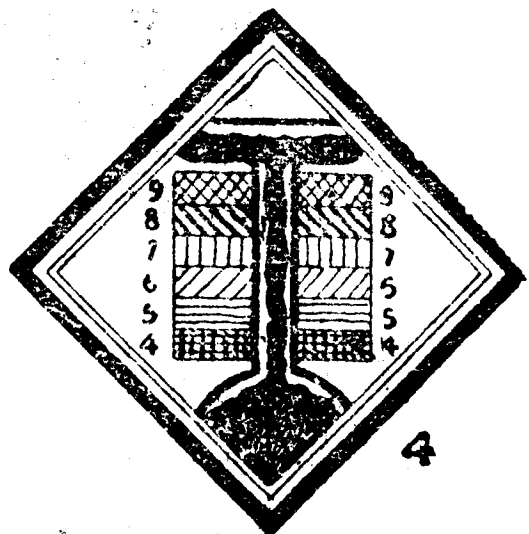
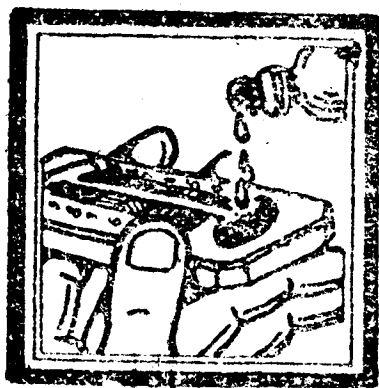
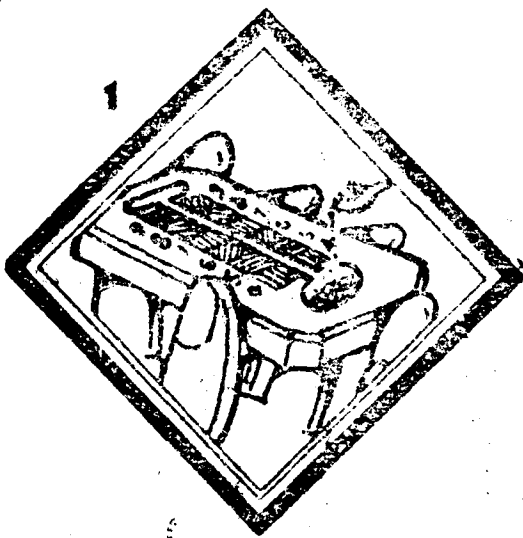
磁部之深窪部，(2)緩緩加入
 郝連節試藥，至土壤潮濕時，更
 加二三滴，約隔一分鐘後，斜持
 白磁盤，引着色之液，沿中間之
 槽流過，(3)與槽兩邊所繪之
 色相比較，(4)所繪之色係
 根據下表所示之規定，故視有
 相同之顏色，即可定酸度之強
 弱。

PH

酸性

中和

鹼性



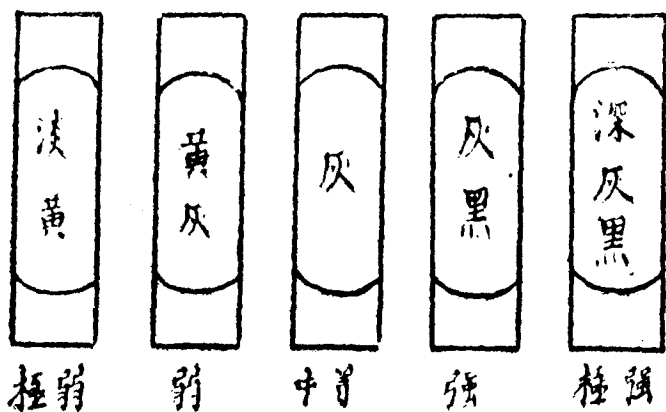
2

4

試驗數 4.0 5.0 6.0 7.0 8.0 9.0
 土壤反應 極酸 酸 微酸 中性 鹼 強鹼
 顏 色 紅 橘紅色 黃色 淡綠 青綠 青色

倘若試藥所變之色，不與盤上任何色相同，則視其間與何種顏色最相近似，即作為何種酸度；又所變之色，如介於某二種顏色之間時，應視其酸度亦介於某二色之間，以二除某二種試驗數之和即得。

(丙) 屈羅格氏 (Troog) 檢定法 秤取土壤 (砂土或砂壤土 十二公分粘壤土十公分) 放入二百五十公撮之三角瓶內，加屈羅格試藥 (氯化鋇與硫化鋅) 一公分，及中性蒸餾水一百公撮，充分振盪後，就火上加熱，俟煎沸至一分鐘後，取醋酸鉛紙貼附瓶口上，再煮沸兩分鐘，以視該紙變為灰黑色之程度，而定酸性之強弱。



說明：

上表所列項目，爲求其記載一律起見，特加以下列說明。

地 點			地 力
氣 候			利 用
地 勢			植 物 生 長 概 況
灌 溉 水 排			產 量
潛 水 面			地 價
層 次			
厚 度			
顏 色			
質 地			
構 造			
堅 實 度			
有 機 質			
石 灰 質			
反 應			
其 他			

民 國 年 月 日

- (一) 地點 須註明在某地、某方向、距離某地路程若干。(里或步)
- (二) 氣候 係指採土地之平均溫度、雨量、早霜、晚霜等。
- (三) 地勢 指平、坡、低、凹等。
- (四) 潛水面 指採土地之地下水水位、距離地面之深度。
- (五) 利用 記載所種植物，并其適宜與否。
- (六) 地力 即指土壤之肥力。
- (七) 產量及地價 應以每畝為單位。
- (八) 層次 係指所觀察之層次。
- (九) 厚度 指所觀察層次之深度，例如○——十寸，(從地面至其下十寸之處)，二十——三十五寸，(地面下二十寸處，至三十五寸處)。
- (十) 顏色 種類甚多，例如紅、黃、棕、灰等等，不過應以潮濕時顏色為準。
- (十一) 質地 為土粒粗細之名稱，例如沙土、壤沙土、黏壤土、壤土等是。
- (十二) 構造 為土粒結合之狀態，有粒狀、柱狀、片狀、小塊狀、大塊狀等。

(十三) 堅實度 表明土壤結合力之大小種種，有易碎、疏鬆、緊密、或堅實等。

(十四) 有機質 視土色之暗淡及保水之大小推定其所含量之多寡，可分爲「富」「中」「缺」三等級。

(十五) 石灰質 以淡鹽酸滴於細碎之土中，視其氣泡之有無與多少，可分爲「富」「有」「無」三等級。

(十六) 反應 卽示土壤之爲酸性、鹼性、或中和性，可用郝連祈檢驗器試驗之，須注意該地反應之分佈是否均勻。

肥料篇目錄

甲、通論

第一章 肥料的三要素及其效用

第二章 肥料的分類

第三章 肥料三要素的形態與其特性

第四章 肥料檢驗簡法

第五章 肥料的配合

一、各種肥料的鑑別法

二、化學肥料中各主要成分的鑑定法

甲、一般檢出法

乙、簡易定量法

附 肥料檢驗用主要試藥調製

(一) 肥料的配合和反應

(二) 肥料的配合和成分的變化

(附) 肥料配合簡圖

(附一) 肥料配合計算法

(附二) 三要素及其他化合物互相推算表

(附三)各種作物所須肥料要素概量表
(附四)各種肥料分析表

乙、各論

第六章 人糞尿——貯藏及其施用法

第七章 厩肥——管理及其施用法

第八章 堆肥——製法及其施用法

普通堆肥製法

速成堆肥製法

第九章 油餅——種類及其施用法

第十章 骨粉—製法及其施用法

第十一章 綠肥

綠肥作物的種類

綠肥作物的栽培

綠肥的施用法

第十二章 肥田粉

肥田粉之弊害

化學肥料的性質

化學肥料的施用法

第十三章 石灰及石膏施用的利弊

第十四章 草木灰

肥 料 篇

陳方濟

甲 通 論

第一章 肥料的三要素及其效用

植物種在地上，除了適宜的環境外，還要給以充分的滋養料，才能生長發育，開花結實，以達到最後的目的，但是我們都知道地中所含蓄的養分是有限的，而我們年年在同一地方，不斷地希望有豐盛的量產，決不是專靠地中有限的養分所能維持，必須施用肥料補其不足才能達到目的。

植物生長所需要的養分，有碳、氮、氧、氫、硫、磷、鈣、鉀、鎂、鐵等十大元素，這十種元素各有他的特殊功用，一切植物非此不能生長，一種也不能缺少的，植物在日裏行同化作用時，碳的

來源，完全自空氣中吸取的，生物所呼出的和大工廠廚房遊戲場等處所散發的炭氣，都是絕大的來源，供給植物吸收已經足夠有餘，自然無須再施炭肥的必要；至於鈣、錳、鐵、氫、硫、氧等六種元素，在一般土壤中的含量，亦足夠供植物的需要，無庸補給，祇有氮、磷、鉀三種，土中含量既然很少，植物需要反而特多，因此這三種元素，常有缺乏的現象，非靠人工來補給不可。我們通常所施用的肥料，大概以這三種元素為主體，所以稱爲「肥料三要素」。這三要素究竟對於植物有什麼功效？施用時過量和不及，究竟有什麼害處？都是我們所應當明瞭的。現在爲使閱者明瞭起見，編成一表，列在下面：

三要素的功効

不足的危害處

過多的危害處

- | | | |
|--|-------------------------------------|---|
| <p>氮</p> <hr/> <p>(1) 植物細胞原形質的原料，是蛋白質，沒有淡氣，蛋白質就無從構成，所以淡氣是植物生育上的基本原料。</p> | <p>(1) 植物生育不良。</p> <p>(2) 葉帶黃色。</p> | <p>(1) 植物生長太旺盛，容易倒伏。</p> <p>(2) 植物的細胞薄弱，減少抵抗病蟲害的力量。</p> |
|--|-------------------------------------|---|

磷

- (2) 植物生勢旺盛。
- (3) 植物枝葉繁茂。

(1) 植物細胞核的構成，專靠磷酸，沒有磷酸，細胞分裂的作用，就失了功用，所以磷是促進植物生育的要素。

- (2) 促進植物早熟。
- (3) 結實充盈，果質良好。
- (4) 桑葉和棉的品質良好。
- (5) 植物體強壯，增加他對於病蟲害抵抗的力量。

- (1) 莖葉呈濃綠色。
- (2) 分蘗加多。
- (3) 葉穗長，着粒少。
- (4) 出穗和成熟延遲。

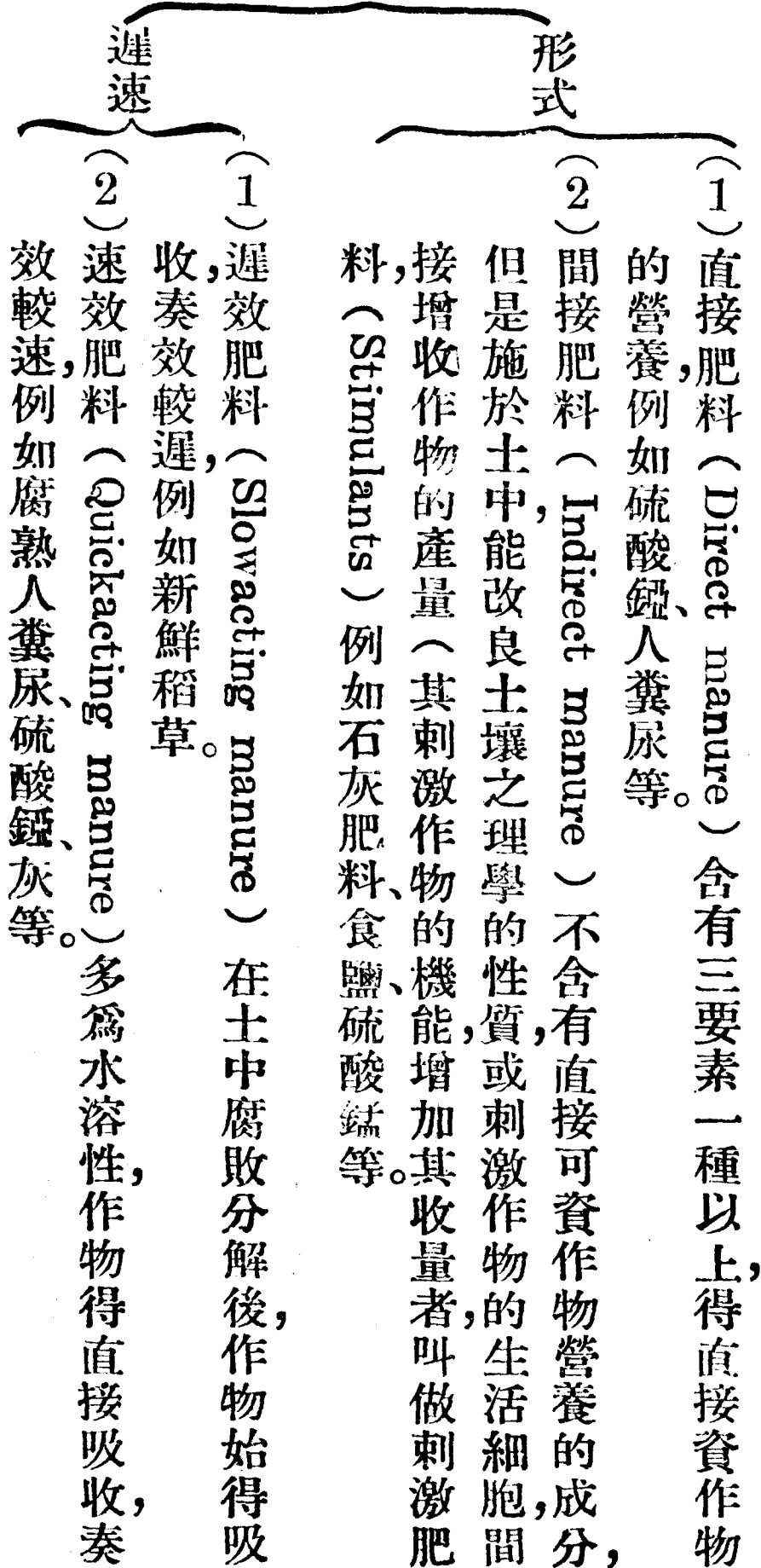
- (3) 葉成濃綠色。
- (4) 成熟延遲，減少結果的力量。
- (1) 植物成熟過早，減少產量。
- (2) 煙草品質不良，妨害他的燃燒性。

鉀

- | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| <p>(1) 和澱粉的合成及搬運，有密切的關係。</p> | <p>(2) 幫助蛋白質的構成。</p> | <p>(3) 植物莖稈強固，增加他對於病蟲害的力量。</p> | <p>(4) 樹齡延長。</p> | <p>(5) 果實色澤和風味良好。</p> | <p>(6) 烟草氣味芬芳，並且增加他的燃燒性。</p> | <p>(7) 增加甘蔗馬鈴薯甘藷等的糖分和澱粉；</p> | <p>(8) 間接的增加其他成分的效力，</p> |
| <p>(1) 米粒小而輕，品質不良，並且多生青米。</p> | <p>(2) 分蘖多並且莖葉伸長。</p> | <p>(3) 葉色暗褐，質亦軟弱，有時并且發生赤褐色斑點。</p> | <p>(4) 葉彎曲而萎縮。</p> | <p>(5) 澱粉和糖分減少。</p> | | | |

第二章 肥料之分類

I 肥效



正形體

物理的

- (1) 固體肥料 (Solid manure) 以固體施用者，例如豆餅。
- (2) 液體肥料 (Liquid manure) 原為液體或做成水溶液而施用者，例如硫酸銨肥汁。

化學的

- (1) 有機質肥料 (Organic manure) 從動植物而來，於三要素外，兼含有機物，例如綠肥、骨粉等。
 - (2) 無機質肥料 (Inorganic manure) 從無機物而來，不含有機物，例如硫酸銨、草木灰。
 - (1) 完全肥料 (Complete manure) 三要素均含有，適於作物的栽培，例如配合肥料。
 - (2) 偏質肥料 (Partial manure) 三要素含量，偏重於一種或二種，單獨施用，不合於作物栽培。
- 氮質肥料，單含氮素或含氮特多者，例如硫酸銨、人糞尿。

III 給源

燐酸質肥料，單含燐酸，或含燐酸較多者，例如過燐酸石灰、骨粉、加里質肥料，單含加里，或含加里較多者，例如硫酸鉀、草木灰。

(1) 動物質肥料 (Animal manure) 例如糞尿、骨粉、魚肥。

(2) 植物質肥料 (Vegetable manure) 例如油餅、綠肥。

(3) 礦物質肥料 (Mineral manure) 例如過燐酸石灰、硫酸鉀、硫酸鎂。

(4) 雜質肥料 (Miscellaneous manure) 有機質和無機質混合者，例如厩肥、堆肥。

(1) 天然肥料 (Nature manure) 一名自給肥料，天然生產者，例如人糞尿、綠肥、米糠。

IV 製法

(2) 人造肥料 (Artificial manure) 加工製造者，例如硫燐鏑、過燐酸石灰、油餅等，其經過化學法而製成者，特謂之化學肥料 (Chemical-fertilizer)

(1) 自給肥料 (Self supplying manure) 農家自己可以供給者，例如堆肥、厩肥、草木灰。

V 供給法

(2) 販賣肥料 (Commercial manure) 從市場購買者，例如硫酸鏑、油餅、

骨粉。

Ⅵ 施用時期

- (1) 基肥 (Application at or before planting) 在播種或移植前施用者，多用遲效肥料，例如堆肥、綠肥。
- (2) 補肥 (Toppdressing) 在作物生育中補給者，多用速效性肥料，例如人糞尿、硫酸銨。

肥料三要素的形態與其特性

肥料的效果價值，以及其施用法。全視肥料成分的化學形態，與其特性，所以施用肥料時，要能先知其三要素的形態特徵，茲統括為三表說明之：

(1) 氮的形態特性種類。

Ⅰ 元素態氮

- 甲、由根瘤菌或 Azatobacter 同化利用之。
- 乙、由化學方法使與他種元素合成為肥料。

(Elementary Nitrogen)

甲、溶解於水，速效性。

II
 無機態氮
 (Inorganic Nitrogen)

硝 酸 性 氮
 (Nitrate-N.)

阿 母 尼 亞 性 氮
 (Ammonia-N.)

阿 母 尼 亞 性 氮 (Ammonia-N.)		硝 酸 性 氮 (Nitrate-N.)	
種 類	特 性	種 類	特 性
甲、硫酸銹、硝酸銹等。	丁、應考察土性、氣候，分爲基肥補肥，適當施用。	甲、智利硝石、硝酸鈣、硝酸銹等。	乙、土壤不易吸收，從雨水或灌溉水而流失。
乙、腐熟人糞尿同堆肥等。	丙、水稻能特別吸收利用之。	乙、有機性氮，經硝化作用變爲硝酸。	丙、在水田中還元而爲亞硝酸，有害稻作。
	乙、土壤易於吸收保持，不致流失。	甲、溶解於水，速效性。	丁、有潮解性，不適於配合肥料之原料，貯藏時亦應注意。
			戊、應作爲補肥，分數次施用。

III 有機態氮
(Organic-N)

(1) 腈化氮
(Cyanamid-N)

特性

- 甲、水中溶解，比較的速度性。
- 乙、施用當初，有害作物，經一二週後，變為有效性，土壤得吸收之。
- 丙、可以驅除害蟲，消滅病菌。
- 丁、應在播種或移植前，施之。

種類

甲、石灰氮 Calcium cyanamide

(2) 尿素性氮
(Urea-N)

特性

- 甲、水中溶解，比較的速度性。
- 乙、稀薄溶液，能直接供作物吸收，但稍濃厚則有害。
- 丙、在土中經細菌作用，變為 $\text{NH}_4\text{-N}$ 或 $\text{NO}_3\text{-N}$ ，易為土壤吸收。
- 丁、雖為有機性，而含有機物量甚少。

種類

- 甲、新鮮人糞、家畜家禽的糞尿。
- 乙、佛蘭泥 (Floramid)

(2) 磷酸肥料的形態特性種類

(3) 蛋白質性氮

(Albumin)
(Solid-N.)

種類

特性

- 甲、水中不溶，遲效性。
 - 乙、在土中經細菌作用，變為有效性。
 - 丙、土中能保持。
 - 丁、在水田旱田，均可作基肥施用。
- 甲、乾血粉、魚肥、油餅、綠肥等。

水溶性磷酸
(Water Soluble-P₂O₅)

種類

特性

- 甲、溶解於水，奏速效。
 - 乙、土壤容易吸收保持。
 - 丙、植物得直接吸收。
 - 丁、在砂壤土吸收力弱，應分數次施用。
- 甲、磷酸一石灰……過磷酸石炭。
- 乙、磷酸鈉。
- 丙、磷酸鉀。

I 無機態磷酸
(Inorganic)
(—P₂O₅)

枸橼酸銹溶性
磷酸

(Am.citrates
soluble-P₂O₅)

不溶性磷酸
(Insoluble)
(—P₂O₅)

丁、磷酸銹。

甲、根酸或炭酸水可以溶解。

乙、奏効較緩。

甲、磷酸二石灰……沈澱磷酸石灰。

乙、磷酸四石灰……篤麥斯磷肥。

丙、磷酸鋁……加工磷酸鋁。

甲、水中不溶，酸亦不溶。

乙、奏効甚緩。

丙、大都用於製過磷酸石灰，而後作肥料。

甲、磷酸三石灰……海鳥糞、燐礦、骨、草木灰。

乙、磷酸鐵。

丙、磷酸鋁。

Ⅱ有機態磷酸 (Organic-P₂O₅)

(3) 加里肥料的形態、特性、種類。

特性

甲、不溶解，遲效性。

乙、經腐敗分解後，變為有效性。

種類

甲、Phytin—P₂O₅
乙、Lecithin—P₂O₅
丙、Nuclein—P₂O₅ } 油餅、米糠、綠肥。

水溶性加里
(Water Soluble-K₂O)

Ⅰ無機態加里

特性

甲、水中溶解，速効性。

乙、在土中易為吸收保持。

丙、植物得直接吸收利用之。

丁、作為基肥補肥施用均可。

種類

甲、硫酸鉀。

乙、氯化鉀。

丙、碳酸鉀。

不溶性加里
(Insoluble
-K₂O)

特性
甲、不可溶解，遲效性。
乙、植物不能直接吸收利用。

種類
—— 矽酸鉀。

II 有機態加里 (Organic-K₂O)

特性
甲、不溶解，遲效性。
乙、經腐敗分解後，漸變為有效性。
丙、可作為基肥。

種類
—— 油餅、堆肥、綠肥等。

肥料檢驗簡法

用簡便迅速的方法，鑑別各種肥料中所含的成分及其成分的高低。

一 各種肥料的鑑別法

1. 有機質肥料和無機質肥料的區別

a. 供試品燃燒時檢煙的有無，灰份的多少，其發煙而灰份少的，為有機物，（銨鹽雖亦

2.

發煙，但其為結晶鹽，燒時并有特臭。其無烟而灰份多的，為無機物。

b. 洋紅 (Fuchsin) 對有機物染紅色，無機物不染色。

動物質和植物質肥料的區別

a. 供試品燃燒時，動物質有燒毛髮的臭氣，但是植物質稍發香氣。

b. 灰分的色，動物質多帶黑色，植物質多帶白色。

c. 燃燒時發生的烟，以着濕試驗紙觸之，植物質多呈酸性（但烟草的烟呈鹼性）。動物質的烟多呈鹼性。

d. 用洋紅 (Fuchsin) 染色時，動物質着色速而濃，植物質着色緩而淡。

動物質肥料的分類

成形之物，容易從外觀上判定之，其已經擊碎的，判定較難，大概依次述的特徵，可以鑑

3.

a. 骨類多者

粗魚粕。

肉骨粉。

b. 全部骨質者

骨粉。

4.

植物質肥料的分類

成全形者，容易判定之，成粉狀者，有如次特徵：

a. 有油分者，爲油餅類。

(1) 呈黑色而帶香味者，如菜餅、芝蔴餅、雜植物油餅等。

(2) 黃色或淺黃色者，如棉子餅、落花生餅、大豆餅。

b. 輕浮或濕潤者主爲農產製造粕。

(1) 乾燥而輕浮者，麩糠類。

(2) 濕潤而淡色者，燒酒粕、豆腐粕、麥酒粕等。

(3) 有鹹味且帶黑色者，醬油粕。

5.

無機質肥料的分類

無機質肥料有結晶狀和粉末狀二種。

c. 成纖維狀者

毛屑。

d. 有硫酸臭氣者

皮革。

其他動物質肥料中添加硫酸者

a. 供試品若是粉末狀而係無機物時，先檢其濕氣的有無，（即乾燥或潮濕）次以着濕試驗紙，檢其化學反應，（為酸性或鹼性的）。

（1）粉末濕潤而其溶液呈酸性反應者，為過磷酸石灰；又類似過磷酸石灰，而加石灰，發生阿母尼亞臭氣者，為磷酸銨。

（2）粉末乾燥而呈鹼性時，再檢次舉的性質。

甲、黑色而比重大者，為篤麥斯磷肥。（Thomas Slag.）

乙、白色或灰色而輕浮者，為木灰或石灰。

丙、灰褐色或灰黑色，投在水中見有土砂者，則為塵屑。

b. 供試品若為結晶狀，全部溶于水者，行次之檢查。

（1）結晶稍細多為白色者，取供試品少量于玻杯，加石灰或木灰攪拌之，若發生阿母尼亞臭氣，就是硫酸銨，或別種銨鹽，又供試品若加入氫氧化鈉溶液立即發生阿母尼亞反應。

（2）結晶大而有潮解性者，取供試品少許投入炭火則發火，花而燃，又放入試驗管，

6. 加鐵片和強硫酸，略為加熱，發生赤褐色的煙，就是智利硝石，或其他硝酸鹽。
 (3) 結晶小似呈粉狀而乾燥者，取供試品少許，加石灰不發生阿母尼亞臭氣，如以之附着在白金絲就酒精燈焰上燒之，發生紫色火焰，是為鉀鹽的證明。
 供試品若是混合肥料，先檢定它的形狀、色澤、臭氣，判別大體的配合原料，其次燃燒之，區別其為動物質或植物質，再以水溶解，檢定其反應為酸性或鹼性，其次就前記的第五項方法，以檢定其為何物。

二 化學肥料中各主要成分的鑑定法

甲、一般檢出法

1. 氮(N)的檢出法

a. 銹態氮的檢出法

(1) 取供試品少許于試驗管，加水以溶解之，再加納司樓氏試藥 (Nessler's reagent) 一二滴，若有阿母尼亞存在時，其際生黃褐色之沈澱，又含微量時僅呈黃色。

(2) 入供試品於試驗管，加石灰水或氫氧化鈉溶液，而溫熱時，則有阿母尼亞氣發散，得依其特異的臭氣而知其存在，又以水濕之赤色試驗紙觸之則變藍，以附有濃鹽酸之玻璃棒近於試驗管口，則生白烟，此皆得以識別之。

b. 硝酸態氮的檢出法

(1) 供試品的水溶液中，加 Diphenylamine 之濃硫酸液，而呈濃青色，為有硝酸態氮存在的證明。

(2) 入供試品的水溶液於試驗管，加入硫酸第一鐵的結晶，更沿管壁，靜加濃硫酸，則硫酸重而沈於供試液的下面，在兩者之境界，成一帶棕色之輪 (Brown ring) 此即硝酸存在之證。

c. 有機性氮的檢出法

(1) 供試品的水浸出液，加硝酸第二水銀，生白色沉澱，則知有尿素存在。

(2) 供試品的水浸出液，加銻水數滴，更加硝酸銀，生黃色沉澱時，證明有 Cyanamide 的存在。

(3) 供試品以水充分洗滌，除去銨態氮、硝酸態氮、尿素態氮、水溶性氮等，將其渣滓，與 Soda lime 一同放入試驗管中，加熱分解之，有阿母尼亞氣體發生時，則為蛋白質態氮存在的證明。

2. 磷酸(P_2O_5)的檢出法

a. 水溶性磷酸的檢出法

供試品加水振盪而濾過之，將濾液入于試驗管，先加硝酸成酸性，再加鉬酸銨液 (Molybdic solution) 生黃色沉澱，則為磷酸存在之證；然其量少時，單呈黃色，又若沉澱不即出現，可在 $70^{\circ}C$ 以內加溫之。

b. 不溶解于水而溶解于枸橼酸銨液的磷酸檢出法

從供試品除去水溶性磷酸，其渣滓加比重 1.09 中性枸橼酸銨溶液少許，在 $60^{\circ}C$ 以內之湯浴上，時時振盪，大約經過三〇——四〇分鐘以後，加鉬酸銨液于其濾液，視其生黃色與否。

c. 不溶解性磷酸之檢出法

充分除去枸橼酸性磷酸，將渣滓加硝酸煮沸濾過之，就濾液，加鉍酸銨液，有黃色沉澱，即為明證。

(3) 加里的檢出法

a. 供試品的濃溶液，附着于白金絲，插入火焰中，若是有加里存在，則焰呈紫色，使通過藍色玻璃 (Cobalt glass) 視之，則呈紫紅色。

b. 供試品的水溶液中加亞硝酸鈷鉀液，則生成亞硝酸鈷鉀的黃色沉澱，有阿母尼亞存在時，也呈同樣的反應，所以應該預先用 Nessler's 試藥檢查有無阿母尼亞，如有存在時，先加碳酸鈉煮沸驅逐之，而後試驗。

c. 水溶液中加酒石酸或酸性酒石酸鈉液，再注加酒精而振盪之，則有酸性酒石酸鉀的白色沉澱。

乙、簡易定量法

肥料成分的簡易定量，預先製成含有一定量肥料成分的標準液，和供試肥料同樣的處理之，並且加試藥，以比較其所現的色與沉澱，而算出供試肥料中的成分。

1. 硝酸性氮的定量法

一 用含有氮 5% 之硝酸鈉做標準肥料，採取一公分製成五百公撮，次取標準液及供試液各 0.1 乃至 0.5 公撮滴入於 Diphenylamine 硫酸液五公撮中，比較兩者的着色，其色濃厚者，加水稀薄之，使二者着色相同，假定此時標準液的溶積為 V 公撮，供試液為 V' 公撮，則依下列比例式得算出供試品中的氮含量。

$$V : V' = 15\% : X\% , \quad X = \frac{V' \times 15}{V} = \text{供試肥料中之含有成分}$$

二 用已知含量的硝酸鈉，製成含氮量為 0.01% 的標準液，另取供試品一公分製成五〇〇公撮，吸取其 0.1—1. 公撮入于 Diphenylamine 液五公撮中，另取硝酸標準液于他之 Diphenylamine 液五公撮中，加至其着色與供試液同樣而止，從所知標準液量得算出供試品中氮的含量。例如今有供試品一公分，溶解于水，製成五〇〇公撮，取其一公撮加于 Diphenylamine 液中，使其着色，假設作成與此同樣着色的液，須要標準液二·五公撮，則可算出供試品中含有一二·五% 的硝酸性氮素。

$$0.0001 \times 2.5 \times \frac{500}{1} = \frac{100}{1} = 12.5\%$$

2. 銻態氮的定量法

可做硝酸性氮的定量法用納司樓試藥 (Nessler's reagent) 比較其着色而算出之，即溶解供試品一公分于五〇〇公撮蒸溜水，取其〇·一——一公撮注入於水五公撮中，加〇·五——一·〇公撮的納司樓試藥，而比色定量之。

3. 磷酸之定量法

用已知磷酸含量的磷酸鈉，製成 0.01% 的溶液，作為標準液，次取供試品一公分溶解為二五〇——五〇〇公撮採取 0.1—1.0 公撮于試驗管，加水五公撮與鉬酸銻液一喱，另一試驗管同樣加水及鉬酸銻液放入湯浴，從滴管 (Burette) 滴入磷酸標準液，至與供試液同樣着色而止，從其所需標準液的量，可以算出磷酸的含量。

4. 加里的定量法

取供試品二—五公分溶解于水，製成 100 公撮，採其五公撮注入細管，加亞硝酸鈷鈉

液或酸性酒石酸鈉，其所生的沉澱量，與從已知成分量的硫酸鉀液所生的沉澱量相比較，可以判定加里的概量，為比較沈澱物而知其成分含量，所用的細玻璃管，應使底部細而延長。

附肥料檢驗用主要試藥的調製

(一) 鉬酸鉀液 鉬酸鉀研做粉末，秤取十五公分，溶解在水七十五公撮中，將此溶液，徐徐注入於比重一·三五的純濃硝酸五〇公撮中，再加八〇%的硝酸鉀液七十五公撮，十分振盪後，放置二十四時間，濾過，取濾液貯於着色玻璃瓶中。

(二) 納司樓氏試藥 溶解碘化鉀七公分於水二〇公撮，做成甲液，溶解昇汞三·二公分於水二〇公撮，做成乙液，將乙液徐徐注入甲液，同時加以攪拌，直至紅色沈澱不稍消失時，加氫氧化鈉之濃溶液一二〇公撮，暫時靜置，濾過後，取其濾液，貯於着色玻璃瓶中。

(11) Diphenylamine 溶液 取 Diphenylamine 二公分溶於稀硫酸二〇公撮，再加強硫酸，做成一〇〇公撮。

第五章 肥料的配合

凡作物所用的肥料，三要素必須具備，雖因植物的種類，土壤的性質，氣候的乾濕寒暖等，各種情形不同，以致三要素所施的分量，各有多少的差異。不過作物所須三要素的量，均有一定的比例，如施用不得其宜，不是使植物生長不良，就是肥料養份不免徒費，所以施肥時，應斟酌外圍的影響，選擇數種肥料，適宜配合，使三要素的比例，不至過量和不及纔可。茲述肥料配合上應行注意之事項如下：

1. 肥料的種類，務必選其價廉而容易取得的。
 2. 應明瞭作物的特性，務使肥料效力迅速的與遲緩的，適宜配合。
 3. 應視氣候、土質、土性等來選擇肥料的種類。
 4. 應顧到肥料和土壤的反應，務使配合後成爲中性。
- 肥料的配合和反應 配合肥料時，須注意配合肥料的反應，因爲肥料的反應，對於作物生育上有莫大的影響，普通作物如配合肥料的反應是中性或弱鹼性，生育很良，如呈酸

性或鹼性，生育非常不良，現在先把作物對於酸性抵抗力的強弱，說明在下面：

最強——水稻、陸稻。

強——小麥、粟、玉蜀黍、蕎麥。

稍強——油菜、蠶豆、蕃茄、蘿蔔。

弱——茄子、番椒、稞麥。

最弱——大麥、菠菜、萵苣、紫雲英、大豆、小豆。

同時對於土壤的反應，也應注意；在鹼性土可多用酸性肥料，在酸性土壤就應該多用鹼性肥料，總以配合肥料施用後，使土壤反應成中性，最為安全。現在就適用在中性土壤的肥料配合法舉例如左：

(一) 硫酸銨 (酸性)，骨粉 (鹼性)，草木灰 (鹼性)。

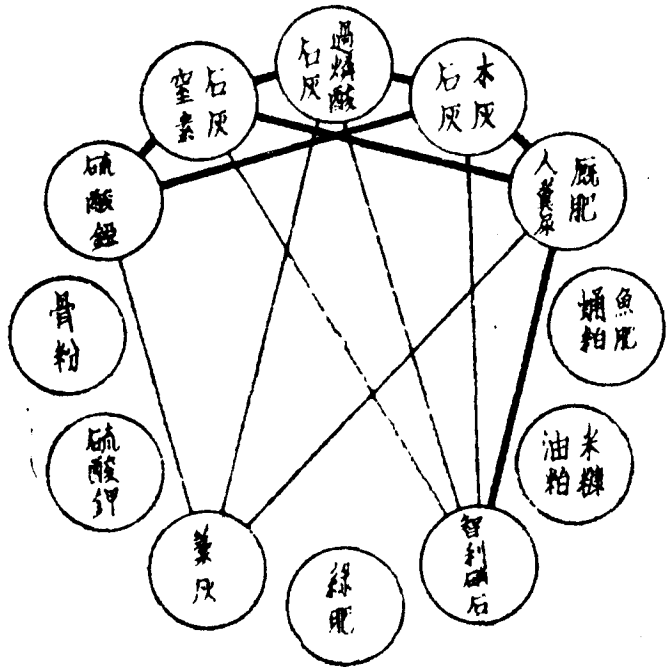
(二) 魚肥 (鹼性)，過磷酸石灰 (酸性)，硫酸鉀 (酸性)。

(三) 油粕 (鹼性)，過磷酸石灰 (酸性)，草木灰 (鹼性)。

(四) 綠肥 (酸性)，過磷酸石灰 (酸性)，草木灰 (鹼性)。

- (五) 腐熟人糞尿（鹼性），過磷酸石灰（酸性），硫酸鉀（酸性）
- (六) 硫酸銨（酸性），過磷酸石灰（酸性），硫酸鉀（酸性）
- (七) 智利硝石（鹼性），過磷酸石灰（酸性），硫酸鉀（酸性）
- 二、肥料的配合和成分的變化——兩種以上的肥料互相配合時，發生置換作用，可用甲肥料的優點補乙肥料的缺點，得到美滿的結果，但是往往因任意配合，不得方法，使氮的成分化為氣體而飛散，或則使肥料固結，不能溶解，大減肥效，欲除此弊，須先明瞭肥料的性狀，方纔可以配合，各種肥料是否可以配合，現在舉例說明如次，并用圖解指示之。
- (一) 人糞尿或硫酸銨和以石灰草木灰，其他鹼性肥料，則阿母尼亞揮發而損失。
- (二) 智利硝石混入厩肥堆肥等，則因硝酸還元菌的作用，使硝酸態氮還元為遊離氮飛散。
- (三) 智利硝石混和過磷酸石灰，漸次發生氧化氮，使氮損失。
- (四) 過磷酸石灰混以含有石灰之肥料，則其中所含的水溶磷酸成不溶性而減肥效。
- (五) 智利硝石混石灰草木灰或石灰氮等而放置之，則吸濕使之固結。

肥料配合簡圖



說明

- (一) 用粗線連結的各種肥，是不能同時混合的。
- (二) 用細線連結的各種肥料，是臨用時可以混合，而不可預先混合的。
- (三) 無線連結的各種肥料，是同時混合施用，而有益的。

(附一) 肥料配合計算法

例一 一五%的過磷酸石灰和二〇%的過磷酸石灰相配合而製成一七%的過磷酸石灰。

A = 含有成分高之肥料的成分百分率

B = 含有成分低之肥料的成分百分率

C = 所欲配合製成之肥料的成分百分率

$$\frac{A-B}{A-C} = \frac{20-17}{20-15} = 60 \qquad \frac{B-C}{A-C} = \frac{17-15}{20-17} = 4$$

即以一五%的過磷酸石灰六十斤，與二〇%之過磷酸石灰四十斤相配合得製成一七%之過磷酸石灰一百斤。

例二 用一五%的過磷酸石灰和二〇%的硫酸銨配合一種肥料，須合阿母尼亞態氮五%水溶磷酸一%。

A = 原料肥料的成分百分率

B = 配合肥料的成分百分率

$$\frac{B}{A} \times 100 = \text{配合100斤時必需原料的重量}(A_1, A_2, A_3, \dots)$$

$$100 - (A_1 + A_2 + \dots) = \text{補充材料 (filler) 的重量}$$

$$\frac{11}{15} \times 100 = 73.333 \text{ 斤過磷酸石灰的重量}$$

$$\frac{5}{20} \times 100 = 25.000 \text{ 斤硫磷鈣的重量}$$

$$100 - (25 + 73.333) = 1.667 \text{ 斤補充材料的重量}$$

即過酸磷石灰七三·三三三斤，硫酸鈣二五斤與補充材一·六六七斤相配合而製成一〇〇斤的配合肥料。

例三 設有稻田每畝所需三要素量為氮四斤，磷酸三斤，鉀二·四斤，如用既肥人糞尿過磷酸石灰為配合三要素的原料，則其配合方法與計算如下：

前記三項肥料的百分組成如下表：

肥料名稱	成分 %	氮	磷酸	鉀
人糞尿		〇·五七	〇·一三	〇·二七
既肥		〇·四九	〇·二三	〇·五六

過磷酸石灰

— 15.00 —

今用厩肥二〇〇斤做基肥，所含的三要素量如左：

氮 〇・九八〇斤 (100:0.49 = 200:X X = 0.980斤)

磷酸 〇・四六〇斤 (100:0.23 = 200:X X = 0.460斤)

鉀 1・一二〇斤 (100:0.56 = 200:X X = 1.120)

厩肥二百斤內所含氮和稻田所需的氮量相比較，其不足額如左：

氮 三・〇〇二斤 (4.000 - 0.980 = 3.020)

不足之氮，可用人糞尿補充之。計算如左：

$0.57:100 = 3.020:X \therefore X = 529.820$ 斤

即需要的人糞尿為五二九・八二斤，但補充的人糞尿中所含的磷酸及鉀如左：

磷酸 〇・六八八斤 (100:0.13 = 529.820:X X = 688)

鉀 1・四三〇斤 (100:0.27 = 529.820:X X = 1.430)

以上計算人糞尿五二九·八二斤中所含三要素量，和厩肥二〇〇斤中的三要素量相加，總計如左：

氮 四·〇〇〇斤

磷酸 一·一四八斤

鉀 二·五五〇斤

上述三要素的總量和稻田所需三要素量相比較時，氮及鉀都已足額，尚缺磷酸一·八五二斤。

$$3.000 - 1.148 = 1.852$$

須混和過磷酸石灰一二·三四八斤，可以補充。

$$15 : 100 = 1.852 : X \quad X = 12.348$$

統上所述，可知用厩肥二百斤，人糞尿五二九·八二斤，過磷酸石灰一二·三四八斤，互相配合，其中所含三要素適於稻田所需預定的量相合。

肥料名稱

用量

氮

磷酸

鉀

既	肥	二〇〇・〇〇〇斤	〇・九八〇斤	〇・四六〇斤	一・一二〇斤
人	糞	尿	五二九・八二〇	三・〇二〇	〇・六八八
過	磷	酸	石	灰	一二・三四八
共	計		四・〇〇〇	三・〇〇〇	二・五五〇

總之配合肥料時1.先應知每種肥料內所合成成分百分數。2.計算每種肥料應用若干量始足供給作物的需要。3.將算準量的肥料配合混和之，假使混合總量不足預定的數額，可再加別種材料以補足之。

(附二)三要素和其他化合物互相推算表。

(應乘係數)

阿母尼亞 × 0.82 = 氮素	阿母尼亞 × 5.00 = 硝酸鈉 (智利硝)
阿母尼亞 × 3.90 = 硫酸銨	阿母尼亞 × 6.00 = 硝酸鈉
阿母尼亞 × 4.80 = 硫酸銨	硝 酸 鈉 × 0.20 = 阿母尼亞
硝 酸 鈉 × 0.165 = 氮素	硝 酸 鈉 × 1.55 = 硫酸亞

硫酸銹	$\times 0.26 =$	阿母尼亞	硫酸銹	$\times 0.21 =$	氮素
硫酸銹	$\times 0.64 =$	硝酸鈉	硝酸鉀	$\times 0.04 =$	氮素
硝酸銹	$\times 0.35 =$	氮素	石灰氮	$\times 0.35 =$	氮素
磷	$\times 0.44 =$	磷質	磷	$\times 2.20 =$	骨灰
骨	$\times 0.20 =$	磷質	骨	$\times 0.46 =$	磷酸
磷	$\times 2.30 =$	磷酸	磷	$\times 5.00 =$	骨灰
加	$\times 0.83 =$	鉀質	加	$\times 1.60 =$	氯化鉀
加	$\times 1.85 =$	硫酸鉀	鉀	$\times 1.20 =$	加里
鉀	$\times 1.90 =$	氯化鉀	鉀	$\times 2.20 =$	硫酸鉀
氯化鉀	$\times 0.53 =$	鉀質	氯化鉀	$\times 0.63 =$	加里
硫酸鉀	$\times 0.45 =$	鉀質	硫酸鉀	$\times 0.54 =$	加里
碳酸鉀	$\times 0.68 =$	加里			

(附三) 各種作物所須肥料要素概量表

1. 普通作物

(中等土地每畝用量)

名稱	淡氣(斤)	磷酸(斤)	鉀(斤)
水稻	10	8	6
陸稻	9	6	5
大麥	16	12	12
小麥	14	10	8
黃豆	少量	6	7
小豆	少量	6	6
玉蜀黍	14	7	12
蕎麥	7	4	3
黍、稷、高粱	10	12	6
粟	15	12	12

3. 蔬菜類		2. 特用作物								
名稱	名稱	甘蔗	大麻	芝麻	桑	薑薑	烟草	棉	茶	名稱
14	淡氣	18	18	9	18	9	15	18	21	淡氣
8	磷酸	15	12	6	9	6	9	6	12	磷酸
12	鉀	12	12	6	12	6	12	15	12	鉀

西 瓜 扁 蒲 冬 瓜 黃 瓜 豇 豆 刀 豆 豌 豆 蠶 豆 蘿 蔔 甘 藍 菠 菜 蕪 菁 萵 苣

18 18 14 14 2 2 2 2 16 20 12 16 20

14 12 8 6 8 8 6 8 10 10 6 8 12

14 14 8 8 10 10 10 12 12 14 8 14 16

樹齡	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年
淡氣(斤)	3	4.5	6	7.5	9	11.25	13	15	15	15.25	15.75
磷酸(斤)	1.5	2.25	3	4.5	9	13.3	15.25	18	18	18	18
鉀(斤)	1.5	2.25	3	4.5	9	13.5	15.25	18	18	18	18
2.桃											
4. 菓樹類											
1. 枇杷											
蒜				12		8		8			
薑				14		10		10			
蕪菜				10		6		8			
馬鈴薯				10		8		12			
茄子				24		12		12			
南瓜				14		4		4			

樹齡	2年	3年	4年	5年	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年
淡氣	1.75	2.25	3.4	4.4	5.7	6.75	6.75	7.5	7.5	9.4	9.4
磷酸	1.75	2.25	3.4	6.75	8	9.4	11.25	11.25	11.25	14.25	14.25
鉀	1.75	1.25	3.4	6.75	8	9.4	11.25	11.25	11.25	14.25	14.25

3. 柑橘類

樹齡	6年	7年	8年	9年	10年	11年	12年	13年	14年	15年	16年	17年	18年
淡氣	3.4	4.4	5.7	6.75	8	9	10	11.25	11.25	12	12	13.5	13.5
磷酸	3.4	4.4	5.7	6.75	8	9	11.25	12	12	14	14	15.75	15.75
鉀	3.4	4.4	5.7	6.75	8	9	11.25	12	12	14	14	15.75	15.75
樹齡	19年	20年	21年	22年	23年	24年	25年	26年	27年	28年	29年		
淡氣	15	15	16	16	17.25	18.75	20.25	20.25	20.25	20.25	21.75		
磷酸	17.25	17.25	18.75	18.75	20.25	20.25	21.75	21.75	22.5	22.5	24.4		
鉀	17.25	17.25	18.75	18.75	20.25	20.25	21.25	21.75	22.5	22.5	34.4		

(附四) 各種肥料分析表

一. 有機物質肥料

肥料名稱	水份	有機物	淡氣	磷酸	鉀	石灰	反應	効力遲速
人糞	88.58	9.58	10.4	0.34	0.34	0.05	酸性腐熟 時成鹼性	稍速
人尿	96.90	1.40	0.50	0.05	0.21	0.04	全上	速
人糞尿	96.00	3.37	0.57	0.13	0.27	0.02	糞熟時成 鹼性	速
馬糞	75.90	21.00	0.44	0.32	0.35	—	酸性腐熟 時成鹼性	稍速
牛糞	83.50	12.50	0.65	0.25	0.30	—	全上	甚遲
羊糞	65.50	31.40	0.60	0.30	0.15	—	全上	甚速
豬糞	80.50	12.50	0.65	0.25	0.30	—	全上	甚遲
馬尿	90.00	6.90	1.50	痕跡	1.60	—	鹼性	速

牛	尿	93.00	3.20	0.60	痕跡	1.40	—	全	上	速
羊	尿	87.50	8.00	1.90	痕跡	2.30	—	全	上	速
豬	尿	97.50	2.50	0.30	0.13	0.70	—	全	上	速
馬	糞尿	77.90	19.00	0.60	0.30	0.50	—	全	上	稍速
牛	糞尿	86.80	11.00	0.40	0.13	0.60	—	全	上	甚遲
羊	糞尿	68.00	28.00	0.90	0.20	1.00	—	全	上	稍速
豬	糞尿	84.50	11.50	0.50	0.20	1.00	—	全	上	甚遲
厩	肥	71.00	24.60	0.45	0.21	0.50	—	全	上	甚遲
厩肥	(半熟)	75.00	19.20	0.50	0.26	0.63	0.70	鹼	性	稍遲
厩肥	(腐熟)	79.50	14.50	0.58	0.30	0.50	0.88	全	上	稍遲
雞糞	(新鮮)	56.00	25.50	1.63	1.52	0.83	—	酸性時成	腐熟鹼性	稍速
雞糞	(乾燥)	—	—	3.80	2.80	1.07	—	全	上	稍速

鴨糞	56.00	26.20	1.00	1.40	0.60	1.70	全	上	稍速
蠶糞(新鮮)	5.00	15.40	0.57	0.15	0.50	0.50	全	上	稍速
蠶糞(乾燥)	11.00	71.03	2.85	0.74	2.76	2.50	全	上	稍速
骨粉	6.00	20.30	3.80	23.20	0.20	30.77	鹼	性	稍遲

2. 菜類糞肥

肥料名稱	水份	有機物	淡氣	磷酸	鉀	碳	反應	效力	遲速
紫雲英(新鮮)	82.00	17.00	0.48	0.09	0.37	0.24	酸性		稍遲
紫雲英(乾燥)	16.70	78.91	2.25	0.41	1.70	1.07	全	上	稍遲
苜蓿(新鮮)	78.50	18.40	0.73	0.11	0.37	—	全	上	稍遲
苜蓿(乾燥)	16.70	77.63	2.33	0.44	1.68	1.49	全	上	稍遲
豆餅	12.30	78.48	7.67	1.10	1.58	—	初為酸性 後成鹼性		稍速

菜子餅	11.30	83.00	5.05	2.00	1.30	—	鹼	性	稍速
棉籽	11.10	82.20	6.21	3.05	1.56	—	全	上	稍速
芝麻餅	11.10	79.60	5.86	3.27	1.45	—	全	上	稍遲
花生餅	10.40	85.60	9.56	1.31	1.50	—	全	上	稍遲
藁灰	3.10	5.80	—	2.10	4.50	2.30	全	上	速
木灰(闊葉樹)	5.00	—	—	3.50	10.00	30.00	全	上	速
木灰(針葉樹)	5.00	5.00	—	2.50	6.00	35.00	全	上	速
木灰(新鮮)	4.10	1.20	—	3.70	11.50	30.30	全	上	速

3. 礦物質肥料

a. 氮質肥料

肥料名

含氮全量

硫酸銨

20.60

智利硝石

19.45

b.

氯化鋁
硝酸鋁
石灰淡氣

25.26
33.83
17.70

磷酸質肥料

肥料名

合磷酸全量 (平均)

過磷酸石灰

20.06

重過磷酸石灰

44.25

篤麥斯磷肥

13.96

沈澱磷酸石灰

19.50

磷酸鈉

20.28

c.

鉀質肥料

肥料名稱

合鉀量

硫酸鉀

48.00

乙 各 論

d.

肥料名稱	淡氣	磷酸	鉀	反應	效力遲速
堆肥	0.103	0.256	0.210	鹼性	稍遲
堆肥(乾燥)	1.99	1.86	—	全上	稍遲
河泥	0.71	1.55	—	酸性	稍遲
溝泥	0.95	1.17	—	全上	稍遲

碳酸鉀

50.81

氯化鉀

52.47

雜質肥料

第六章 人糞尿——貯藏及其施用法

人糞尿爲人類的排泄物，所含養分極富，且多爲速效性，所以我國數千年來，沿用最廣，確爲一種肥效卓著的肥料。根據一般所調查，每成人一天，平均排泄糞量爲一百三十三公分；又假定全國人口二萬萬爲成人，則一年中人糞產量，已有二萬萬擔，其數可觀，實在是中國農家的一件大宗肥料。新鮮的人糞尿，過於濃厚，並且他所含的主要成分（尿素），土壤不能吸收，所以不宜立即施用，須和以二三倍水，貯藏在缸或坑中，經過一定時日，等到醱酵腐熟後，方纔可以施到田間去。腐熟所要的時期，在冬天大約二三十日，夏天很快，數日間就完全變腐，倘若我們在坑缸中投入少些新鮮黃豆粉末，更可以促他腐爛，約經一二日後，便可完成；因爲黃豆中含有一種酵素，有分解尿素的機能，所以比自然發酵快得多了。至於腐熟的程度，有什麼情形可以表徵？那也不難用目力來辨認的，就是糞尿變成暗綠色，上下濃淡，差不多一致的時候，這便是腐爛成熟的徵候。糞尿一經腐熟，即宜立時施用，否則淡氣損失，逐日增多，減少肥料的效力不少。萬一糞尿雖已腐熟，還未到植物應施肥料時期，便當在糞尿中，加用過磷酸石灰、石膏，或腐植土，來防止淡氣的揮發，使肥分可以耐久貯藏。我國農民最喜用草木灰糞尿混和，不知草木灰一觸糞尿，雖說可吸收臭氣，但是促進淡氣發散，損失

很大；又新鮮稿稈和澱粉質等加入於糞尿中，也能惹起還元作用，使淡氣脫離，所以這種物質，倘貿然和糞尿混合，當做防臭的材料，大非所宜。近來都會市鎮地方，因為保持清潔，講求衛生起見，多有投入臭藥水等類藥物於糞尿中，用來殺菌消毒。這類藥物性多毒烈，有害植物，凡投有這類藥物的人糞尿，切宜留心，還是捨棄勿用為佳。

人糞尿貯藏上應該注意事項 我國農人藏糞的方法，非常簡陋，大都在畦畔挖土做坑，坑壁或用磚砌，或踏實了事，坑上也不加遮蓋，一經發酵，臭氣薰蒸，路人掩鼻，不特妨害公共衛生，並且損失無數淡氣，這確實是農民缺乏肥料智識的一種現象。現在拿貯藏上應該注意的幾點，寫在後面：

1. 貯藏坑應在陽光不能直射的陰涼地方，用三合土來砌成。埋置黃砂缸也可，並須加蓋，坑的上面最好能搭蓋草披，四面都用草或蘆蓆圍住，以遮斷空氣的流通，防止雨水的侵入，才算安全。

2. 須加水稀釋。

3. 要經長時間的貯藏，應加少許石膏或腐植土。

4. 人糞尿中不可混用新鮮藁稈和澱粉物質。

人糞尿施用上應該注意事項，我國農人施用的人糞尿，或許還未充分腐熟，或許未經用水釋薄，也有和草木灰相混用的，施用前不顧着陽光暴烈，施用後不知道把土掩蓋，在施用時更往往齊根澆灌，濺及枝葉，所以幼苗容易傷害，肥分無形消散，甚至蟲蠅菌集，病害侵襲，這都是施用肥料方法不良的緣故。現在把施用時應該注意事項，分別列舉在下面：

1. 人糞尿施用前，應用水稀薄，施用後應立即覆土。

2. 人糞尿應在清晨或傍晚陽光微弱的時候施用。

3. 人糞尿用在水田時，應先將水排除。

4. 人糞尿效驗迅速，可當做植物生長期間的補肥，但是也要分做幾回施行，尤其是在沙質土壤，回數更宜加多。

5. 人糞尿含有機物很少，所以在缺乏有機質的沙土，不宜單用，必須先施綠肥堆肥一類的肥料來做基礎。

6. 人糞尿是偏含淡氣，缺乏磷酸和鉀，所以除需用莖葉的作物（如菜類）外，均須和磷

肥及鉀肥並用。

第七章 厩肥——管理及其施用法

厩肥是家畜的排泄物和畜舍中的蓐草（稻草一類）混成功的，說到家畜的排泄物，牛糞、豬糞、驢糞、馬糞、犬糞都可包括在內，不過在本國因為飼養牛豬較多，所以厩肥都是取給於牛欄豬窠，厩肥也和人糞尿一樣，新鮮的不能施用，須堆積腐熟後，方纔可用，堆積的方法，大概用畜糞和殘草垃圾或草灰等物，混合堆起，俗名叫灰糞，都在室外隨便堆積，毫無遮蓋，是可知農民對於厩肥管理上還缺乏相當注意。

厩肥管理上應該注意的事項 厩肥堆積中最要注意的，是防止養分的損失，應勿使氣空自由流通，並且保持適宜的濕氣和溫度，下面所列的數項，就是本着這個道理來發揮的。

1. 堆積場所應擇畜舍附近，北向陰冷的地方，并須有草屋遮蓋，防止風雨的侵襲，和日

光的直射，倘是不能設置草屋，也須在厩肥堆上加覆細土厚二三寸後，再行敷藁掩護方可。

2. 堆積場所地面，須用三合土，防止尿液的流失，底面也須微帶傾斜，在傾斜面最低處設小溝，和漏液池相通，使厩肥中流出的尿液，沿這小溝可聚集到漏液池內。

3. 厩肥堆積的厚度，普通四五尺，不可太厚，也不可太薄。

4. 堆積的厩肥，須常保相當的濕氣，不可失於乾燥，所以要時時把漏液池內漏液，取來灌注，倘是缺乏漏液，用污水及其他廢水亦可。

5. 厩肥堆積中，須時時翻覆，加適宜的濕氣，再行踏實，使內外各部同樣腐熟。

6. 欲防厩肥中淡氣的發散，可於堆積時，加用少許過磷酸石灰或石膏等。

厩肥的效用 厩肥中除三要素外，也含有其他各種植物的養分，肥效雖遲，很能持久，三要素雖不很多，可是含量都很均勻，無論對於那種土壤，那種作物，都很適宜的，又厩肥中含有機物很多，可以增加土壤中的腐植質，能改善土壤的物理的性質，且輸入微生物，促進土壤中養分的分解，所以說到他間接的效用，却也不少。

厩肥施用上應該注意的事項：

1. 厩肥肥效很遲，所以用做基本肥料，施在作物的播種或移植前，最爲適宜。

2. 對於生長期較長的作物，須用十分腐爛的。

3. 氣候溫暖的地方或溫暖的季節，不妨用未十分腐爛的；寒冷的地方或寒冷的季節，應當用十分腐爛的。

4. 重粘土壤厩肥的分解作用遲緩，須用腐爛的，輕鬆沙土厩肥的分解作用很快，可用新鮮的，如爲改良土性起見，就是重粘土的土壤，也要用新鮮的。

5. 厩肥施於土壤時，新鮮的耙入較淺，腐爛的不妨稍深，又粘土可淺，鬆土稍深。

6. 新鮮的厩肥，不可和硝酸性淡氣肥料同時並用。

第八章 堆肥——製法及其施用法

堆肥是各種雜質堆積起來腐敗了的肥料，不問動物質或植物質或礦物質，凡腐敗後可以用做肥料的，都可做原料，我國堆肥普通用的原料，多是草木灰、枯枝、落葉、雜草、敗絮、拉

圾、糟粕、菜渣等，農家不惜勞力，到處可以搜集，其餘如蠶蛹、肉屑、臟腑、血液一類的動物質，及一切污水等，亦為堆肥的材料，因為動物質材料比植物質容易腐爛，污水又可輸入腐敗細菌，更易促進堆肥的醱酵。

堆肥的製法和厩肥大同小異，茲略述如下。

(1) 普通法 隨原料的性質，或切成小塊，或研成細末，如乾燥過甚，須先浸於池塘或河中，使吸水分，將較難腐爛者，堆於底層，較易分解者，堆於上層，每層約高一尺，并覆一二寸的粘土，或腐植土於上。如此交相堆積成層，每堆一層，即澆水一次，人糞尿或污水均可用，堆時務須踏實，堆高約六尺內外，最上層覆頂及四周，以藁稈遮蓋，防日光的直射，雨水的滲透，及堆積物中養分的揮發，堆積中應注意溫度和注水，溫度達五〇度以上的時候，用徑三四寸長五尺的木棍，削成尖端，穿孔深達堆之三分之一，而後由孔注水，水量視堆積材料而斟酌之，堆積後三星期，須反轉一次，將堆積物上下內外更換，注加污水而踏實之，其他處理方法，一切如前，能加給過磷酸石灰，約當堆肥重之五%，可以增加他的肥料成分，其後經三四星期，須行第二次反轉，可以無庸注水，夏天經二三箇月，冬天經三四箇月，全部腐爛即成堆

肥。

吾國一般農家在田之一隅，掘一二穴，或圓或方，深五六尺，直徑一丈餘，將各種材料悉數傾入，堆積腐爛，經一二個月取出施用，這也是堆肥方法的一種。

2. 速成法 近來無家畜的場所，得在短期間製成和厩肥同樣效力的堆肥，就叫做速成堆肥，其製法的原理，可以概舉如次：

(一) 堆積用材料如藁類等，注以石灰水，使他的組織柔軟。

(二) 堆積材料中，加以如硫酸銨、尿素、人糞尿等速效性氮質肥料，使他的碳氮率，適合於分解，可使腐敗醱酵菌繁殖良好。

(三) 堆積中須使空氣流通，以促進有機物的分解。

其製造方法，可分為預備堆積和正式堆積兩項述之。

預備堆積 先就藁稈，注意適量的水，使他潮濕，切成三四段，鋪在地面，達一尺五寸厚，灌石灰乳，以不至滲漏為度，更注以水，且注且踏，以堆積之，堆面以舊蔴袋或草束覆之。

正式堆積 將預備堆積之堆，先行耙開，再使十分混和，同時須注以水，以手緊握藁稈，

可見滴水爲度。

在堆積時，添加氮素，內部須多，周緣及上部可少，在上層四五寸的部分，儘可無庸添加。堆積時外側須踏實，不致傾倒，且須成垂直面，其內部如用麥稈者，堆積中應踏一二回，堆積後更踏一回，不過用稻稈時，可以無須踏實。

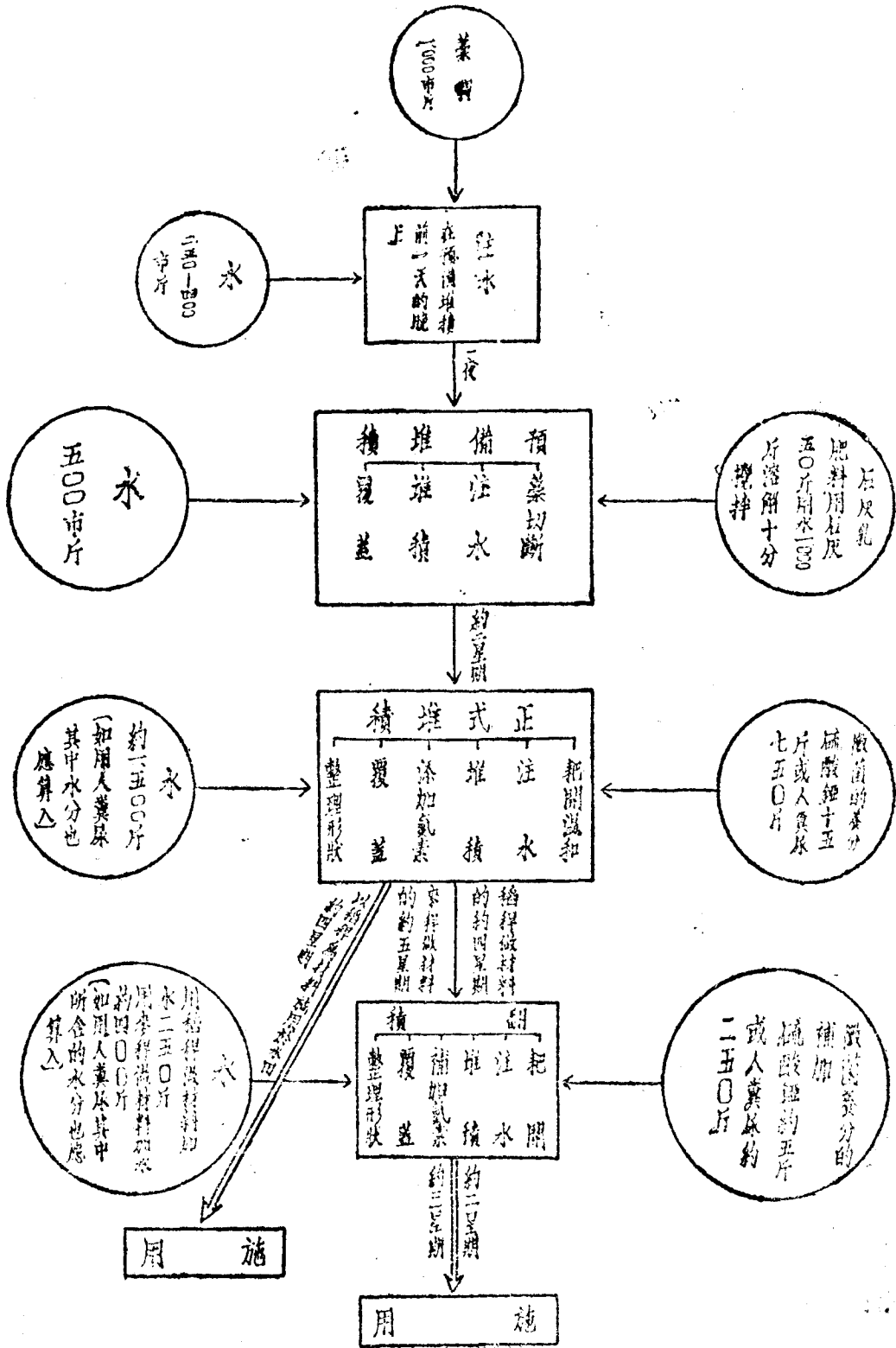
堆高不越五尺，上面中部可高，成傾斜狀，底面的一邊，以六至九尺爲度，其他一邊隨堆積量的多少而伸縮之。

堆積的下底，鋪徑二三寸之楞木，依五——六寸的距離排列之，或在地面開小溝亦可，總以能使空氣流通，促進分解爲目的。

爲防溫熱的放散，水分的蒸發和雨水的滲透等，堆的上邊，應有與預備堆積同樣的覆蓋。在堆積醱酵進行中，堆的上面陷落時，就移周緣部分的材料填充入內，使中部高聳，并整理其形狀，以防雨水侵入堆內。

圖覽一法方造製肥堆成速

(位單做斤市以算計)



翻積即將堆積物內外更換，重堆一次，其目的在使堆積的發酵狀態，一度更新，堆積的組成，可以均一，至於堆積的形狀、高度、覆蓋及管理等，等與正式堆積時完全相同。如覺氮素缺乏，則翻積時，有補加的必要。

以上所述的速成堆積，更繪一圖，記其製造順序，應加氮肥和注水的量，及腐爛日數，供實行時的參考。

堆肥之效用和施用法，均與厩肥同，茲不再述。

第九章 油餅——種類及其施用法

油餅種類概述 油餅是黃豆、菜子、棉子、桐實、花生一類富有脂油的種子，榨出油分後，所餘的殘渣，我國施用很多，在販賣肥料中，佔有重要的地位，其中我國農民需要最多的是豆餅和菜子餅二種，豆餅為一種製成的堅硬圓餅，其大小及重量，因產地而不同，譬如牛莊豆餅是四十六斤，漢口及上海的是十五斤，烟台的是十八斤，江浙一帶的，有九或五斤，亦有二三斤者，但此種重量，是出貨時計算的，經相當時日乾燥後，須減輕一成，菜子餅也和豆餅

一樣，製成圓餅形，有和草及不和草兩種，其大小亦因產地而不同，漢口者大，上海江浙杭嘉湖一帶的小。其餘還有棉子餅，又叫做花子餅，是從棉子榨取油分後所製成的，從前製造簡陋，都造成帶殼花餅，現在油廠改良，把棉子去殼存仁，用機器壓榨，有成板狀的，也有成粉末的，上海漢口甯波一帶出產很多，其他如蔴餅、桐子餅、茶子餅，均有製造，惟方法簡單，製品粗陋，而一般製餅上的最大缺點，便是榨油不盡，剩下來的油分，不獨植物營養上所不需要，并且留在土中能妨害肥料的分解，所以油分須盡量榨出，是改良上第一要件。

油餅施用法概述

(一) 油餅施用以前，必須研成粉末，也有先行堆積，灌注尿水，混和在堆肥中，使他醱酵後，才可施用。

(二) 含油分多者，須混和草木灰，以助脂油鹼化，而利分解，但油餅類在土中醱酵分解時，發生有機酸，致害種子或幼根，故須在播種或移植的半月前施用。

(三) 油餅類可用作基肥，但在夏季或溫暖地方，或砂質土壤，亦可作補肥之用。

(四) 油餅類的成分，氮素最多，須混加磷質與鉀質肥料施之。

第十章 骨粉——製法及其施用法

我國畜產事業，雖不能極稱發達，但耕牛豬羊一類的家畜，農家都有養，所以這類家畜的骨頭，合算一年所得，自亦不在少數，農人對於乳肉，都知利用，可是骨肥的價值，還不甚明瞭，或者棄之不用，或者把骨頭燒成骨灰，和人糞尿來做成肥料，要知道骨肥的成分，就是靠他裏面所含的磷和氮，一經燃燒，氮完全飛散，磷也變成不溶解的狀態，失掉他的效力，於此可見農民還沒有明白骨肥的利用，而一般屠舖將所有的骨頭，賤價售給外人，以供外人製造骨粉的材料，外國的骨粉，有粗骨粉、蒸骨粉及脫膠骨粉，種類很多。

(一)粗骨粉 將生骨研碎，或在水中煮過二三小時，分離脂肪後，而研碎者，統叫做粗骨粉，分解非常緩慢，惟在氣候溫暖多濕的地方，見效稍速。

(二)蒸骨粉 將粗碎的生骨，在加壓的下面蒸熱之，除去脂肪，取出乾燥，而研碎之，叫做蒸骨粉，此即普通的骨粉，利用最廣。

(三)脫膠骨粉 將生骨在高壓之下蒸熱之，除去脂肪，並製膠後，所餘之渣滓，乾燥而

研碎之，叫做脫膠骨粉，此物缺乏氮素，功效稍遜。

上述三種骨粉，雖都是調製品，而論其品位，要以脂肪少，粒子細，氮之含量多者為佳，我國骨粉製造向未通行，農民更不能自製，茲將骨頭肥效的促進方法，述在下面，以備農民的採用。

浸漬法 擇隙地挖一穴，深及二三尺，其徑的大小，視所要製造骨粉量的多少而定，挖成後把土充緊坑的四周，護以木片，使四周可以增高，製時預備骨六份，草木灰六份，生石灰一份，先把草木的一部份填底，拿一部份的骨頭蓋在上面，掩以石灰一層，再鋪木灰一層，又蓋以骨和石灰，這樣可疊數層，最後拿餘下的草木灰，蓋在上面，傾水其中，俟完全濕透，以後時常加水，勿令過滿，經三四個月後，把骨取出，晒乾，椿細，便成極有效的骨粉。

骨粉施用法

(一) 骨粉本屬遲效性肥料，如在氣候溫暖多雨的地方，效用很著，乾燥地方效用很遲，所以在寒冷少雨或重粘土的地方，施用前須先和堆肥或綠肥十分混和，使他醱酵腐敗後，才可施用。

(二) 骨粉的成分偏於磷質，缺乏氮及鉀質，須和氮及鉀質肥料並用，如混和硫

酸銹、硫酸鉀一類酸性肥料，最爲適當。(三)骨粉的肥效很遲，施於腐植土酸性土壤等效力最著。(四)骨粉的肥效富於持久性，施於果樹甘蔗等，最爲適當。(五)骨粉與石灰併用，減少肥效，應加注意。

第十一章 綠肥

綠肥者，即以植物體作爲肥料，不論青草或樹木的柔嫩莖葉，直接犁入土中，都可爲綠肥，所以從字面上解釋，可以說綠肥即含葉綠素的意義，故葉綠素的存在，爲綠肥之最大的要件，實因淡氣多含在葉綠素中的原故。

綠肥普通可分爲二種：(一)是採取原野畦畔耕地等處雜草及灌木的嫩葉嫩芽而利用之；(二)特別栽培適於供作綠肥的植物，直接耕入土中，或刈之，運往他地而利用之。前者品質不齊，成分不一，後者柔軟多汁，容易腐爛，後者勝於前者，所以栽培綠肥作物，爲各國所提倡獎勵。

栽培之綠肥作物，復分爲荳科植物和非荳科植物，荳科植物有營共生之根瘤菌的作

用，能於空中攝取淡氣，所以稱爲固定淡氣綠肥；非荳科植物吸收土壤中的可溶性淡氣，防受雨水的沖失，故稱爲吸收淡氣綠肥。

空中的淡氣，約佔空氣中容積之五分之四，其量實無盡藏，每一英畝之地面上所含有空氣中的淡氣量，約達七萬八千噸，適與五億萬公斤智利硝石中所含淡氣的量相等，其在空中多爲遊離狀態，不能直接爲植物的肥料，雖有一部分經空中電氣的作用，隨雨水而降入地中，然其量甚微，近二十年來雖已能以化學方法固定空中淡氣而爲人造淡氣肥料，然因設備費用過大，售價較貴，就農業經濟言，未免有不能相償之處，並且此種人造肥料施用後，往往有副成分的作用，易使土質變劣，若能栽培荳科植物，作爲綠肥，可利用其根瘤菌之共生作用，以固定空中淡氣，增加土壤中的養分，既可節約肥料之費用，又因其含有有機物很多，兼收改良土性，維持地力的功效，論其利益，誠莫大焉。吾國亟應提倡而推廣之，俾可減低生產的費用，增進農民的收入，亦爲復興農村之一助也。

綠肥作物的種類，綠肥植物的種類，已如上述，大別爲荳科植物與非荳科植物，茲將兩者不同之點，述之如下：

甲、荳科植物

(一) 荳科植物根長，能深入土中，吸收下層的養分，運到上層。

(二) 荳科植物比禾本科植物莖葉柔軟而多，水分易於分解腐爛。

(三) 荳科植物的根部，且有根瘤菌，能固定空氣中淡氣，故其成分中含氮較多。

(四) 荳科植物富於有機物，能改良土壤。

(五) 荳科植物生長迅速，能於短期間生產多量綠肥。

(六) 荳科植物大部莖葉繁茂，能防雜草發生，并可常保土壤表層的膨軟。

乙、非荳科植物 非荳科植物，無固定空中淡氣之能力，其組成中的淡氣，均仰給於土壤中，不過利用土壤中養分的力強，可藉以保持土壤養分也，是有利的栽培，凡遇下列情形，可栽非荳科植物為綠肥，以改良土壤。

一、土壤瘠薄，有機物缺乏。

二、有機物分解甚盛的土壤。

三、前後作物休閒期間，防止土壤中有有效成分的流失及撲滅雜草。

所以凡屬非荳科植物作綠肥而栽培時，必須具有下列幾個條件：

- (一) 吸收養分力量強，在瘠土中亦能生長繁茂。
- (二) 生產有機物多。
- (三) 生長迅速。
- (四) 本身強健，對外界不良狀態與病害的抵抗力大。
- (五) 根長。

非荳科植物包含雖廣，然其得作綠肥之主要者，僅為禾本科及十字花科之各屬，今將主要綠肥作物名稱分類述之如下：

甲 荳科植物 以其莖幹的形態，大別有三種：

(一) 簇生草 莖細小，從基部分出，發生甚繁茂，組織柔軟多汁。

(1) 紫雲英 (2) 苜蓿 (3) 蠶豆 (4) 賽拉台拉 (*Serradella*) 等。

(二) 單幹草 植物的外形，一般都為圓錐狀，枝由各主幹葉腋生出，至梢頭漸小，其主幹非豆科中的最剛強者。

(1) 大豆 (2) 赤豆 (3) 綠豆 (4) 羽花豆 (Lupines) 等。
 (三) 纏繞草 莖長，先端生卷鬚：

(1) 豌豆 (2) 扁豆 (3) 撒脫威根 (Saat Wicken) (4) 魏區類 (Vetch)。

乙 非豆科植物之作爲綠肥栽培者，僅有下列數種：

(一) 屬於禾本科者：

(1) 青刈黑麥 (2) 青刈玉蜀黍 (3) 青刈燕麥 (4) 青刈大麥。

(二) 屬於十字花科者。

(1) 白芥 (2) 蘿蔔 (3) 蕓薹。

(三) 其他 蕎麥。

綠肥作物的栽培 綠肥作物栽培的目的在求莖葉不在種實，所以須使之能十分繁茂，爲第一要件，其栽培方法隨綠肥作物種類之不同而各異，此處不能盡述，惟就栽培上應該注意的要點列舉之：

(一) 栽培綠肥作物的土壤，以輕鬆土爲最宜，否則亦須時時耕鋤，注意排水，如是不僅

可以改良土壤的理化學的性質，亦可使植物根瘤易於發達。

(二) 豆科植物，在酸性土壤中生育不良，所以凡屬酸性土壤，栽培豆科植物時，須施以適量石灰，使土性中和，不獨增加綠肥作物的收量，亦可預防病害。

(三) 一般綠肥作物，雖在瘠薄土壤，亦能繁殖，然總以能加施少量肥料為宜，若施以相當量之鉀肥，其效尤大。

綠肥的施用法 綠肥施用時，應該注意下列各項：

(一) 綠肥作物，須在開花期前後刈取，因為在這個時候，養分最多，並且體質柔軟，容易腐爛。

(二) 綠肥施用的時期，因氣候不同，稍有遲早，施在暖地，不妨略緩，若在寒冷地方，施用應該提早，普通施用，在稻田裏須在插秧前十五天左右。

(三) 綠肥的用量，因土質不同，也有增減，對於缺少有機物的土壤，綠肥作物用量應多，倘使在腐植土甯可不施，就是施用，亦須先給他發酵後，方可施用少許（普通施在稻田裏少則千斤多到二千五百斤）。

- (一) 綠肥鋤入田中時，砂土宜深，粘土宜淺。
- (二) 綠肥分解時，常產生各種有機酸，使土壤呈酸性，須加適量的石灰，使他中和，方可促進綠肥的分解，普通每生草一百斤，約用生石灰三斤。
- (三) 綠肥的成分，富於氮與鉀，缺乏磷，須補給磷肥，與之配合，方為合宜。

第十二章 肥田粉

人造肥料經化學方法製造而成的，特稱為化學肥料；自從十九世紀中葉開始製造，不到百年已是日新月異，種類甚多，漸漸地普及於全世界了。我國自從二十世紀之初，由卜內門公司輸入，當初不過作樣品以資宣傳而已，自歐洲大戰後，各國競爭製造，產額日增，便在中國開拓銷路，關一新興的推銷市場，各洋行利用「肥田粉」的美名，眩惑農民，沾其餘利，於是凡輸入的種種化學肥料，不問成分性質如何，都以肥田粉的美名做招牌，論其種類，雖有硫酸銨，硝酸鈉，過磷酸石灰，硫酸鉀，氯化鉀等，其實推行最廣的要算硫酸銨，我國農民智識簡單，不能明瞭肥田粉的品質若何，化學肥料和天然肥料的異點何在，往往將硫酸銨一

物恃以爲肥田獨一的神品，妄用偏施，弊害尤多，茲擇要言之。

(一) 攙假冒充 肥田粉外觀上大部爲粉狀，或細小結晶，和石膏食鹽明礬等很相似，易於攙假，而農民無智，易受其欺。

(二) 改變土性 肥田粉爲無機質肥料，而又偏於酸性，連年單獨施用，易增加土壤酸性，加以缺乏有機物，致使土壤的組織破壞，易於硬結。

(三) 損失地力 硫酸銨偏於氮素，單獨施用時，磷鉀均感缺乏，使植物不能不從土壤吸收多量磷鉀以補其缺，而地力遂不免於衰退。

(四) 損害農產物品質 硫酸銨單獨地施用時，沒有磷和鉀二要素的輔助，結果使植物枝葉徒茂，過分生長，成熟遲，結實少，容易罹病蟲害，對於蔬菜果品等能使性質柔弱，氣味不良，亦且異於腐敗。

總之，化學肥料非萬全之物，其利其弊全隨施用的得當與否，以爲轉移，欲求施用的得當，應先明瞭化學肥料的性質與用法，再參以土地的狀況及作物特性等，善爲斟酌，務使成分的配合適宜，地力才可永保，而後化學肥料的效果方得表現。

化學肥料的性質

化學肥料的種類極多，因此他的性質也就各不相同，現在把幾種的主要的化學肥料的性質寫在下面：

(1.) 硫酸銨

1. 易溶於水，奏效甚速。 2. 無吸濕性。 3. 易為土壤吸收，不容易流失。 4. 其肥料成分僅淡氣一種。 5. 硫酸銨為硫酸與阿母尼亞的化合物，其阿母尼亞得全為植物所吸收，而硫酸遺留土中，使土壤成酸性，有害植物生理。

(2.) 硝酸鈉

1. 易溶於水，奏效很速。 2. 吸收濕氣，容易潮解，而使土壤固結。 3. 不被土壤吸收，易於流失。 4. 養分僅含淡氣一種。 5. 為硝酸和鈉的化合物，硝酸被植物吸收，遺留之鈉，使土壤成鹼性，且使土性變劣。

(3.) 過磷酸石灰

1. 易溶於水，奏效甚速，但是貯藏太久，易起還元作用，變為不溶性而減少效力。 2.

過磷酸石灰，在土中容易和碳酸鈣、氧化鐵、氧化鋁等化合，變為不溶解性物，保存在土中，不致流失。3. 養分僅磷酸一種。4. 磷酸被作物吸收，於是石灰大部遺留土中，而使土壤成中性。5. 過磷酸石灰含有石膏，有間接的肥效。

(4.) 加里肥料

1. 易溶於水，奏效甚速。2. 吸收濕氣，使土壤固結。3. 成分僅有淡質一種。4. 加里肥料為加里和硫酸或氣的化合物，加里被吸收後，遺留之硫酸及氣，使土壤成酸性，有害植物生理。5. 土壤易於吸收，但土中石灰因為和加里置換，就容易流失。

(5.) 和合肥田粉

1. 大部份溶解於水，奏效甚速。2. 易吸收濕氣。3. 容易被土壤吸收，而一部分之硝酸，則不免流失。4. 肥料成分三要素俱備，且極濃厚。5. 施於土中，無發生酸性的害處。化學肥料的施用方法，化學肥料的種類不同，他的性質也就互異，所以施用方法，自亦各殊，其應注意的地方，現在分別說明如左：

(1) 硫酸銨

(一) 硫酸銨爲無機質肥料，完全不含有機物，必須與堆肥厩肥等混用。

(二) 硫酸銨容易溶解於水，一時施用過多，不免流失，所以分做幾回施用，較爲適宜。

(三) 硫酸銨是水溶性之速效肥料，能爲土壤所吸收，故可作基肥用，亦可作追肥用。

(四) 硫酸銨在水田施用時，須先排水，施用一二日後，方始再可灌溉。

(五) 硫酸銨爲氮質肥料，施量不宜獨多，應當和磷肥鉀肥配合施用。

(六) 硫酸銨爲酸性肥料，連年繼續施用，則土壤酸性隨之增加，(在水田則不甚呈酸性)，所以應和石灰氮、草木灰、石灰等配合，但不可同時施用。

(七) 硫酸銨爲濃厚肥料，用水溶解(水一担溶解硫酸銨一斤至一斤半)，或與泥土拌和後施用，切不可與種子或幼根直接接觸。

(2) 硝酸鈉(智利硝石)

(一) 硝酸鈉是單純的氮質肥料，宜補給磷肥與鉀肥，但與過磷酸石灰草木灰等配合後，可以直接施用，而不可放置。

(二) 硝酸鈉在水中十分溶解，且不易爲土壤所吸收，故應照土質及作物的種類，分

數回施用，但對於水田，絕不宜施用。

(三) 硝酸鈉爲濃厚肥料，須先擊碎與乾土拌和，或溶於水中，而後施用，施用時切不可觸於植物嫩葉。

(四) 硝酸鈉不宜與新鮮堆肥或藁等同時混和施用，以防硝酸的還元作用。

(3) 過磷酸石灰

(一) 過磷酸石灰普通作基肥用，但亦可充追肥之用，以施於開花前後，收效最大。

(二) 過磷酸石灰施用於水田時，須先排水而後撒佈，隔一二日後，方可灌溉。

(三) 過磷酸石灰施用時，最好用乾土拌和，或混和於厩肥堆肥中施用之。

(四) 過磷酸石灰爲單純的磷酸肥料，宜有氮素鉀肥補充施用。

(五) 過磷酸石灰不可和石灰草木灰等直接混用，恐引起磷酸的還元作用。

(4) 硫酸鉀

(一) 硫酸鉀爲水溶性肥料，土壤易於吸收，作爲追肥或基肥均可。

(二) 硫酸鉀用作配合的原料時，假使和智利硝石、石灰氮、石灰等配合後，不宜放置

太久。

(三) 硫酸鉀為濃厚肥料，可溶於水，（水一担溶解硫酸鉀一斤，）或混以乾土而後施用。

(5) 氯化鉀

(一) 氯化鉀用水溶解時，應較硫酸鉀加倍稀薄。

(二) 氯化鉀極易潮解和其他肥料混合時，不可放置過久。

(三) 氯化鉀不宜作為烟草肥料，因為氯可減低其燃燒性，但對於纖維植物，很為適宜。

(四) 氯化物能使土中石灰流失，所以施用時，應當同時加施石灰。

(6) 和合肥田粉

(一) 完全為無機肥料，須混用綠肥堆肥等效果始大。

(二) 成分濃厚，所以應當分作基肥追肥數次施用。

(三) 不可和草木灰石灰氮石灰混合施用。

總括上面所述，關於化學肥料的施用，雖因其種類成分等的不同，各有特點，而一般注意要項，更可概括述之如次：

(一) 化學肥料所含的成分濃厚，必須拌和細土，或用水稀薄後，方纔可以施用，否則撒在莖葉或種子的上面，將使種子不能發芽，葉面發生黃斑，甚至枯死。

(二) 化學肥料都是無機質，不能用來替代一切天然肥料，施用天然肥料後，加用化學肥料，以補其不足則可。

(三) 化學肥料的成分，偏於含一二種者多，必須和含有他種成分的混用，使三成分配合適當，方纔可以圓滿奏效。

(四) 化學肥料含有副成分者多，例如硫酸銹、硫酸鉀中的硫酸，硝酸鈉中的鈉，如連年繼續施用過多，其副成分遺留土中，使土壤變成了酸性或鹼性，不特使土質變壞，並且有害作物生長，所以化學肥料的用量，宜少不宜多。

(五) 硫酸銹等氮質肥料，為水溶性的物質，一時施用過多，容易流失，（在小田必須先行排水後施用）故應作追肥用。

(六) 磷酸肥料及鉀肥料容易爲土壤吸收，不如氮質肥料的容易流失，故可作基肥用。

第十三章 石灰及石膏施用的利弊

石灰及石膏也爲植物生長上不可缺的養分，不過土中天然的含量，足供植物的利用，而一般施用石灰的目的，并非爲增加養分，專以之作間接肥料，往往因濫用結果，竟至掠奪地力，這是我們應該注意的。

土中的石灰，一小部分年年被作物吸收，其一部分往往變成溶解性的物質，容易流失，而致石灰缺乏，茲述缺乏石灰的徵象如下：

- (1) 蘆草、荊酢漿草、車前草十分繁茂。
- (2) 植物根部發育不良，入土極淺，不能達到下層。
- (3) 從土壤中滲出的水，含有褐色腐植質很多，他的表面現出虹一樣的斑紋。
- (4) 用稀鹽酸注入土中，視他發泡的情形，若不立刻發泡，即爲土中含碳酸鈣在百分之

一以下，有加用石灰的必要。

農業上使用的石灰，有生石灰、消石灰、（生石灰加水而成）碳酸石灰、（生石灰在空氣中吸收二氧化碳而成的）及石膏四種，普通農家以用消石灰及石膏較為安全，說到石灰的利益，除可以供給植物的營養分外，他的間接效力很大，即（1）促進有機物的分解；（2）中和土壤酸性；（3）能變土中不溶解性的磷酸鉀質，以及其他作物成分等為溶解性；（4）增加土壤吸收力；（5）改良土壤的性質；（6）能祛除土中的有害物質，並防止害菌害蟲等。他的效力雖說有這樣大，但若施用過多，往往發生下列的弊害：

（1）使地力損耗 施用多量的石灰，因間接的作用，使土壤中的養分，一時變為溶解性，被作物所吸收而利用的很多，所以地力急劇損耗，變成瘠地了。

（2）使土性變壞 土壤吸收，或保蓄水份及肥料養分，非有適量的腐植質不可，石灰用量過多的時候，有機物分解過甚，所以土性亦隨之變壞，尤其對於水田，如連年多用石灰，耕土的下面，必凝結成層，妨礙水份的滲透，使水份停滯。

（3）使收穫物品質變壞 連年施用石灰的地方，作物品質就會變壞，譬如水田濫用石

灰，米粒就消失光澤，變成脆質，煮炊成飯，缺少粘性，且無香味；又藁質常變軟弱，容易折斷。

總而言之，施用石灰，雖使作物的收穫稍有增加，但增加的原因，并非由石灰的直接效用而來，不過使土壤中所吸收或保蓄的養料，一時都變成溶解性，被植物吸收利用，所以單用石灰，不加別的直接肥料，最初雖可得到多量的收穫，但土地生產力必漸次損耗，使作物的生育不良，西洋的俗諺說：「不在使父富而在使子貧」又說：「不用肥料而用多量的石灰，必使農場或農夫同陷於窮境」這都是警戒濫用石灰的箴言。

石灰使用法

1. 石灰或石膏，不可連年單獨施用。
2. 石灰或石膏須在播種或移植前施用，作為基肥。
3. 用於肥料的石灰，選消石灰最宜。（可用竹箕裝生石灰三四十斤，浸在水中，經過數分鐘取出堆積，就漸次風化，變成粉了，如用石膏，務必研為細末，而後施用。）
4. 石灰或石膏的用量，視土壤作物肥料等而有不同，濕地比乾燥地重，粘土比輕鬆土可以多施，在腐植和酸性土壤，尤其可多施。

5. 石灰不可與人糞尿或硫酸銨和水溶性磷肥等混合施用。
6. 石灰尤其是生石灰，遇着植物體容易使他凋萎，所以施用時，不可直接觸於植物體。

第十四章 草木灰

草木灰是燃燒樹木、草稈等而成的灰，含鉀和石灰特多，所以古來就用作爲唯一的鉀質肥料。我國所用的燃料，向都仰給於草木，幾乎無家不有這種灰分，取用很易，所以草木灰就成爲我國天然肥料的大宗。

灰類的成分，因原料植物之種類而不同，就是同種植物，也因部分不同，稍有差異，一般針葉樹的灰，養分比闊葉樹少，藁稈內的灰，比針葉樹的劣些，又幼植物和枝葉的灰，比老大的肥料養分要多，活葉的灰比落葉的要多些，硬木比軟木的灰養分亦要多些，如要燃燒植物製成草木灰，須在低溫燃燒，因爲溫度太高，灰分中的鉀就變成不溶性的物質，所以藁稈一類燒燃完全而呈灰白色的灰，比燃燒不完全而帶暗灰色的灰，效力要慢些。

草木灰的效力很大，因其所含成分，除鉀外復有多量的石灰和磷酸，施用於普通的作物，肥效很大，尤其是對於荳科植物，根葉類煙草等效力更著，決不可缺少的草木灰，並可以助長細菌的醱酵作用，促進有機物的分解，所以製造堆肥時，如加適量的草木灰，可以助堆肥的速成，又草木灰鹼性很強，如和魚肥油餅等含脂肪較多的肥料相混和，可以脫離脂肪，這都是他的間接效力。

草木灰的施用方法

(一) 灰類鹼性很強，容易傷害幼苗幼根，所以施用時不可直接接觸植物，尤其是木灰棉子殼更應注意。

(二) 灰類所含鉀成分為水溶性，遇雨不可施用，對於吸收力弱的土壤，也須分數回施用，或預先施用有機質肥料，以增加他的吸收力。

(三) 將草木灰和人糞尿硫酸銨並施，易使氮素發散，所以須隔數日分別施用。

(四) 草木灰不可和過燐酸石灰一類的溶解性磷酸肥料並用，因為草木灰能使磷酸變成不溶解態。

園藝篇目錄

果樹栽培法

總論

第一章 果樹之種類與分佈

第二章 果樹繁殖法

第三章 果樹栽植法

第四章 果樹品種之選擇

第五章 果樹修剪法

第六章 果樹施肥法

第七章 果樹病蟲害防治法

第八章 果樹採收分級包裝貯藏法

第九章 果實之加工法

第十章 水果之販賣組織

園 藝 篇

胡昌熾

果樹栽培法

總論

第一章 果樹之種類與分佈

中國疆土，北自北緯五〇度，南至南緯二〇度，栽培植物之分佈可大別北部、中部、南部，以省別則如次：

北部 河北，山東，山西，甘肅北部，陝西之西北部，東三省，新疆，熱河，綏遠，察哈爾。

中部 江蘇，浙江北部，安徽，湖北，河南，四川北部，陝西南部，甘肅南部。
 南部 福建，廣東，廣西，雲南，貴州，四川南部，江西，湖南，浙江南部。
 北部適宜栽北溫帶果樹，如蘋果、梨、桃、杏、葡萄、胡桃、栗等；中部適宜栽溫帶果樹，如梨、桃、櫻桃、杏、李、梅、柿、石榴、棗、枇杷、楊梅、橘；南部適宜栽南溫帶果樹，如柑、甜橙、柚、檸檬、荔枝、龍眼、橄欖、香蕉、鳳梨、番木瓜等。果樹栽培往往因地勢關係可以變更適宜種類。北部利用地勢保溫容易之處，可以栽培中部適宜之果樹，在南部高處低溫可栽中部之果樹，果樹之生長與結實最有關係者為氣候，如生長期休眠期之溫度與雨量，茲舉世界主要果樹產地之平均氣溫與降雨量之比較表如下，以供果樹種類分佈與氣候關係之參考。

一、世界主要果樹產地之平均氣溫比較表

地名	生長期溫度(三月至十月)	休眠期溫度(十一月至二月)
中國北部	一〇——一七度(攝氏)	零下——〇度(攝氏)
中部	一六——二一度	〇——一六度
南部	三〇——三八度	五——三〇度

地名	生長期間雨量 三月至十月	休眠期間雨量 (十一月至二月)
日本本部	一二—一七度	○—一二度
朝鮮	一一—一七度	○—一一度
中央亞細亞	一七—二〇度	○—一七度
歐洲北部	九—一二度	○—九度
歐洲南部	一二—一四度	○—一二度
地中海沿岸	一七—一九度	○—一七度
美國西部	一二—一六度	○—一二度
美國東部	一一—一五度	○—一一度
二、世界主要果樹生產地之降雨量比較表		
中國北部	五五〇(耗)	五〇(耗)
中國中部	一〇五〇	二五〇
中國南部	一八一八·六	二〇一·四

日本

一一五〇

四〇〇

朝鮮

一〇五〇

一〇〇〇

中央亞細亞

二〇〇〇

二二〇〇

歐洲北部

五〇〇〇

二〇〇〇

歐洲南部

五三〇〇

二二〇〇

地中海沿岸

三〇〇〇

三〇〇〇

美國西部

二五〇〇

二〇〇〇

美國東部

八〇〇〇

三〇〇〇

中國北部之氣候、溫度、雨量與歐洲北部類似，中部與日本相近，南部則為亞熱帶氣候，吾國栽培果樹之種類豐多，茲列表說明如次：

中國主要栽培果樹之種類

中國名

學

名英

名原產地

一、薔薇科

(Rosaceae.)

仁果類

梨

秋子梨	<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.	Oriental pear.	東三省
白梨	<i>Pyrus Bretschneideri</i> Rehd.	Chinese pear.	河北
砂梨	<i>Pyrus serotina</i> Rehd.	Sand pear.	長江流域
西洋梨	<i>Pyrus communis</i> Linn.	Occidental pear.	歐洲
蘋果	<i>Malus pumila</i> Miller.	Apple.	歐洲
林檎(檳果)	<i>Malus asiatica</i> Nakai	Chinese crab apple.	中國, 日本, 朝鮮。
海棠果	<i>Malus micromalus</i> . Makino.		中國
榎櫨(木瓜)	<i>Pseudocydonia sinensis</i> Schneides	Chinese Quince.	山東
榎 棹	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Quince.	中央亞細亞
山楂(山裏紅)	<i>Crataegus pinnatifida</i> Bge.		黃河流域
枇杷	<i>Eriobotrys japonica</i> Lindley.	Loquat.	長江流域

核果類

桃

圓桃

Prunus persica Batsch.

Peach.

中國西北

蟠桃

Prunus persica Batsch
Var. *compressa* Bean.

Flat Peach.

油桃

Prunus persica Batsch
Var. *nucipersica* Schneid.

Nectarine.

扁桃

Prunus communis Arcang.

Almond.

中央亞細亞

梅

Prunus mume Sieb et Znce.

Japanese plum.

中國

李(中國李)

Prunus salicina Lindley

Chinese Plum.

中國

杏

Prunus ansu Komarrov

Chinese apricot.

北部

櫻桃

中國櫻桃

Prunus Pseudocerasus Lindley

Chinese Cherry.

長江流域

西洋甜櫻桃

Prunus avium L.

Sweet cherry

歐洲

西洋酸櫻桃	<i>Prunus cerasus</i> L.	Sour cherry.	歐洲
刺莓			
紅刺莓	<i>Rubus idaeus</i> L.	Red Raspberry.	美國
	<i>Rubus occidentalis</i> L.	Black Raspberry.	美國
草莓	<i>Fragaria chiloensis</i> , Duch.	Chilean Strawberry.	美國
四季草莓	<i>Fragaria alpina</i> Pers.	Everbearing Strawberry.	美國
二、薑香料	(<i>Rutaceae.</i>)		
柑橘類	(<i>Citrus fruit.</i>)		
I 枳殼屬	(<i>Poncirus</i>)		
枳殼	<i>Poncirus trifoliata</i> , Raf.	Trifoliolate orange.	長江流域
II 金柑屬	(<i>Fortunella,</i>)		
金豆	<i>Fortunella Hindsii</i> Swingle		廣東浙江
圓金柑	<i>Fortunella japonica</i> Swingle		安徽

金 彈

Fortunella crassifolia Swingle.

浙江穿山

羅浮(金棗)

Fortunella margarita Swingle.

浙江穿山

壽橘(月月橘)

Fortunella obovata Tanaka.

福 建

Ⅲ 柑橘屬

(Citrus)

1. 四季橘類

(Calamondin)

四季橘

Citrus microcarpa Bunge.*Calamondin.*

南 部

2. 金橘類

金橘

浙江温州

3. 橘類

(Loose skinned orange group.)

1 早橘

Citrus nobilis var *subcorn-
pressa* Tanaka

浙江黃巖

2 本地早

Citrus succosa Hort. Tanaka

浙江黃巖

3 橘(温州)

Citrus sp.

浙江温州

4 日本柑

(温州蜜柑)

Citrus Unshiu Marco vitch.*Satsuma orange*

日 本

- | | | | |
|----|------|---|------|
| 5 | 乳橘 | <i>Citrus Kinoku ni Hort. Tanaka</i> | 浙江江西 |
| 6 | 甜橘 | <i>Citrus Ponki Hort. Tanaka.</i> | 廣東 |
| 7 | 酸橘 | <i>Citrus Sunki Hort. Tanaka.</i> | 廣東 |
| 4. | 紅橘類 | (Tangerine group.) | |
| 1 | 紅橘 | <i>Citrus tangerina Hort. 'Tanaka.</i> | 福建 |
| 2 | 朱橘早紅 | <i>Citrus erythroa Hort. Tanaka.</i> | 長江流域 |
| 5. | 柑類 | (Mandarin group.) | |
| 1 | 冇柑、椶 | <i>Citrus poonensis Hort. Tanaka.</i> | 廣東 |
| 2 | 甌柑 | <i>Citrus suavisissima, Hort. Tanaka.</i> | 浙江温州 |
| 3 | 四會柑 | <i>Citrus shoiensis, Hort. Tanaka.</i> | 廣東 |
| 4 | 蕉柑 | <i>Citrus tan Kan Hayata.</i> | 廣東 |
| 5 | 茶枚柑 | | |
| 6. | 甜橙類 | (Sweet orange group.) | |

- 1 甜橙香水
Citrus sinensis Osbeck 廣東
- 2 雪柑
Citrus sinensis Osbeck Form Sekkan Hayata. 廣東
- 3 美國臍橙
Citrus sinensis var. brasiliensis Washington Na- 南美
Hort. Tanaka velorange.
- 7. 酸橙類
1 鈞頭橙 (Sour orange group.)
朱欒 Citrus Aurantium L. 希馬拉耶山脉
- 8. 虎頭柑類
1 虎頭柑 Citrus kotokan Hayata. 福建台灣
- 9. 宜昌橘類
(Ichang lemon.)
宜昌橘 Citrus ichangensis, Swingle. 湖北宜昌
- 10 橙子類
香橙、羅漢橙 Citrus junos Tanaka. 浙江
- 11 柚類
(Pommelo group.)

文旦柚平山柚四季拋

大紅拋

Citrus grandis Osbeck.

Pommelo, Shaddock.

南部

柚雜種

長江流域

香 圓

Citrus grandis var *Shang-yuan*. Hu.

浙江温州

12 枸櫞類

(*Citron* group.)

香 櫞

Citrus medica Linn

Citron.

希馬拉耶山脉

佛手柑

Citrus medica Linn var *Sarcodactylis* Swingle.

Finger citron.

中國

13 檸檬類

(*Lemon* group.)

檸 檬

Citrus Limon Burm.

Lemon.

印度

14 檫 檬

Citrus limonia Osbeck.

Caton lemon.

印度

黃 皮

Clausena lonsium, Skeels.

Wampee

中國

三、柿科

(*Ebenaceae*.)

- 柿 *Diospyros Kaki, L.* Japanese persimmon. 中國
- 四、桑科 (Moraceae.)
 無花果 *Ficus carica, L.* Fig. 中央亞細亞
 桑果 *Morus alba, L.* White mulberry. 中國
- 五、葡萄科 (Vitaceae.)
 歐洲葡萄 *Vitis vinifera, L.* European grape. 中央亞細亞
 美國葡萄 *Vitis Labrusca, L.* American grape. 美國
 厚皮葡萄 *Vitis rotundifolia, Michx.* Muscadine grape. 美國
- 六、虎耳草科 (Saxifragaceae.)
 房須具利 *Ribes sativum Syme.* Currant 歐洲
 須具利 *Ribes Grossularia, L.* Gooseberry 歐洲
- 七、胡桃科 (Juglandaceae.)
 胡桃 *Juglans regia, L.* English walnut. 中央亞細亞

- | | | | |
|---------|--|-------------------|-------|
| 西洋核桃 | <i>Carya pecan</i> Engl, ard
Graebn | Pecan. | 美 國 |
| 八、殼斗科 | (Fagaceae.) | | |
| 栗 | <i>Castanea mollissima</i> , Blume. | Chinese chestnut. | 中 國 |
| 九、榛木科 | (Betulaceae.) | | |
| 榛 | <i>Corylus chinensis</i> Franch. | Chinese Hazelnut. | 中 國 |
| 十、柘榴科 | (Punicaceae.) | | |
| 柘 榴 | <i>Punica Granatum</i> L. | Pome-granate. | 地中海沿岸 |
| 十一、公孫樹科 | (Ginkgoaceae.) | | |
| 白果(銀杏) | <i>Ginkgo biloba</i> , L. | | 中 國 |
| 十二、木樨科 | (Oleaceae.) | | |
| Olive | <i>Olea europaea</i> L. | Olive. | 歐 洲 |
| 十三、橄欖科 | (Burseraeae.) | | |
| 橄 欖 | <i>Canarium album</i> , Baensch. | | 中國南部 |

- | | | | |
|-------------------------|---------------------------------|----------------|------|
| 烏 欖 | <i>Canarium Pimela</i> Kaen. | | 中國南部 |
| 十四、鼠李科
(Rhamnaceae.) | | | |
| 棗 | <i>Zizyphus jujuba</i> , Mill | Common jujube. | 中國 |
| 枳 椇 | <i>Hovenia dulcis</i> , Thunb. | | 中國 |
| 十五、楊梅科
(Myricaceae.) | | | |
| 楊 梅 | <i>Myrica rubra</i> S. et Z. | | 中國 |
| 十六、無患樹科
(Spidaceae.) | | | |
| 荔 枝 | <i>Litchi chinensis</i> , Sonn. | Lychce. | 中國南部 |
| 龍 眼 | <i>Euphoria longana</i> , Laun. | Lungan. | 中國南部 |
| 十七、桃金娘科
(Myrtaceae.) | | | |
| 番石榴 | <i>Psidium Guajava</i> , L. | Guava | 美國 |
| 十八、番木瓜科
(Cariaceae) | | | |
| 番木瓜 | <i>Carica, Papaya</i> , L. | Papaya | 美國 |

十九、漆樹科 (Anacardaceae.)

芒果(檬果) *Mangi fera indica, L.* Mango. 南美

二十、酢漿草科 (Oxalidaceae.)

羊 桃 *Averrhoa. carambola. L.* Carambole
Yongto. 中國

二十一、樟科 (Lauraceae.)

油 梨 *Persea americana, Mill.* Avocado. 美國

二十二、鳳梨科 (Bromeliaceae.)

Annas comosus Merrill. Pineapple. 美國

果樹栽培應取因地制宜主義就以上所舉果樹種類在中國分佈情形如次。

適宜於北部栽培之果樹。

蘋果, 梨, 桃, 杏, 葡萄, 胡桃, 栗, 須具利, 房須具利。

適宜於中部栽培之果樹。

梨, 桃, 櫻桃, 杏, 李, 梅, 柿, 柘榴, 棗, 枇杷, 楊梅, 橘, 西洋核桃, 刺莓,

草莓，無花果，白果，
 適宜於南部栽培之果樹。
 柑，甜橙，柚，檸檬，荔枝，
 油梨，番柘榴，龍眼，
 橄欖，香蕉，鳳梨，
 番木瓜，芒果，羊桃，
 黃

第二章 果樹繁殖法

果樹育苗分有性繁殖與無性繁殖兩種；有性繁殖即種子繁殖，用於培養接本與育成新種之用，果樹種子繁殖應有下記各項之注意：

1. 種子須純正 果樹之種子須純粹而名稱正確。
2. 種子須完熟新鮮 果樹種子甚易失去發芽力，所採種子務求完熟而新鮮。
3. 果樹種子播種前須行層積法 種子露置空中，甚易乾燥而失去發芽，果樹種子播種前三個月，必須行種子層積法，而令種子吸收水分，分裂外殼，以助發芽。

「果樹種子層積方法普通在十一月以種子與砂土分層堆積，每五寸砂約一寸種子，細小種子半寸須納在布袋中，土砂須有適當濕度，少量時用水門汀桶或 $\text{L} \times \text{L} \times \text{L}$ 之木箱行層積法，經二—三個月乃播種田間，此木桶木箱須置低溫之屋舍北面，大粒種子在田間掘溝行層積法亦可。」

4. 播種時期 暖地一月，寒地三月，枇杷則以隨採隨播為宜。

5. 播種方法 果樹種子之播種，分條播法與撒播法，條播法用於桃、梅、李、杏、栗、柿、胡桃等之大粒種子，株間五寸行間二尺乃至二尺五寸，普通以一行二尺，次行二尺五寸相間，芽接及其他管理工作較為便利；撒播法用於梨、蘋果、柑橘等之細小種子，每隔二尺開一條五寸闊之溝，種子撒播溝中，生長一年後秋季或春季移植，距離行間二尺—二尺五寸，株間五寸；細小種子亦有行床播法者，苗床闊四尺，長任意，種子撒播苗床，以後移植，枇杷之生長緩慢者，行撒播或床播法。

主要果樹種子播種法

種類

播種距離

播種時期

備

考

蘋果	梨	柑橘	枇杷	胡桃	栗	柿	杏	李	梅	桃
同	條溝撒播	床播	撒播距離○・五尺	二尺×○・五尺	二尺×○・五尺	行間二尺×○・二尺	同	同	二・二・五尺×○・三	・五尺 行間二・二・五尺×株間○
同	十二月—一月	一、二月	六、七月或九月	同	同	暖地一月 寒地四月	同	同	一	暖地一月 寒地三月
同	一年後移植	直播一年後移植	一年後移植六—七月冷藏九月播種者較易發芽	同	十一月起行層積法	條溝中撒播	同	同	同	十一月起行層積法

其他果樹種子播種法，可依上列各種類推之。

6. 播種量 直播比苗床播種量須加百分之五至百分之十。

果樹播種標準量

種類	面積	用量
梨	一畝地	一升
秋子梨	一釐地(六〇方尺)	一升
豆梨	一釐地	八合
梅	一畝地	三斗
桃(栽培桃)	一畝地	六斗
山毛桃	一畝地	三斗
枇杷	一釐地	二升
柿(山柿)	一畝地	一升五合
栗	一畝地	三斗五升

胡桃
枳殼

一畝地
一釐地

一石
一升

果樹種子容重量及粒數對照表

種類	產地	每升重量克	每升粒數	每尅粒數	每斤粒數	每磅粒數
板栗	南京	638	111.0	174	103.8	79.0
良鄉粟	天津	609	123.0	202	102.6	91.6
核桃	天津	362	35.4	95	56.7	43.5
銀杏	安徽	632	245.8	389	232.2	176.5
桃核	山東青州	535	266.6	448	267.4	203.2
山毛桃	北平西山	584	289.7	496	296.0	225.0
山櫻桃	南京	550	7,469.0	13,580	8,104.6	6,159.8
杜桃	湖南岳州	510	20,349.0	39,900	23,812.4	18,038.9
砂梨	浙江台州	607	14,838.0	24,700	12,132.0	11,710.0

枸橘	安徽宿縣	712	3510.1	9,930	2,942.2	2,249.8
柿	南京	715	2180.8	3,050	1,820.2	1,383.4
杏	山東青州	528	346.0	656	391.5	297.6
梅	浙江塘棲	499	451.1	940	539.5	410.1

1升=1000c.c. 1斤=1000克 (Gram) = 2.2046磅 (Pound) = 1.7676斤

7. 種子發芽關係要素 應注意者為溫度、水分、酸素。果樹種子之發芽溫度，G. T. Harrington氏之實驗，蘋果之發芽最低溫度為五—一〇度（攝氏），最適溫度為二七—三〇度，最適溫度為一〇—一〇度；L. H. Bailey 氏謂耐寒性果樹種子發芽溫度一〇—一二度（攝氏），暖帶果樹一五—二六度，熱帶果樹二四—三五度等為最適溫度，水分果樹種子，在貯藏中最宜注意水分之損失。播種後須適度覆土或覆以稻草與蘆蓆，核果類種子過乾時可浸水數日，然後播種，有促進發牙之效，但水分亦不宜過多，過多每易引起種子腐敗之虞，酸素果樹種子與一般同，發芽時需要酸素，故播種宜於適當深淺，深度以種子最大徑之三倍為宜。

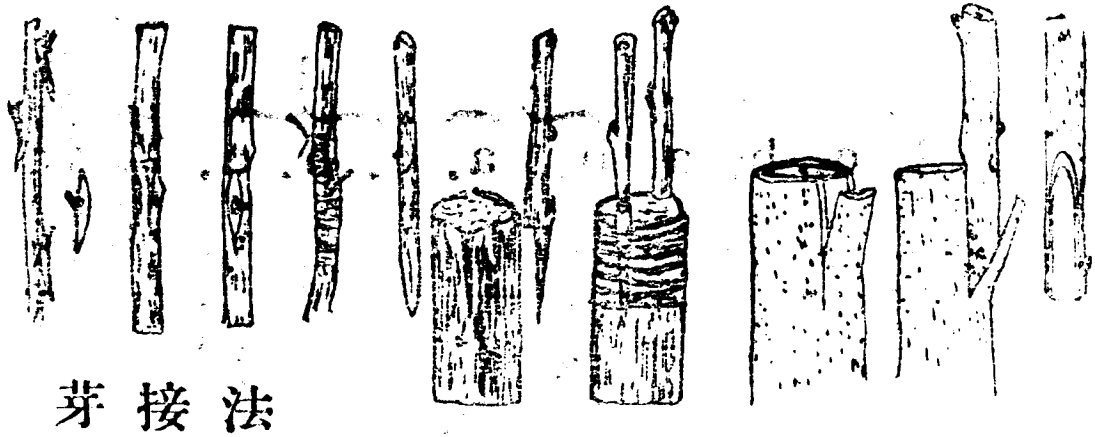
8. 發芽後之管理 果樹播種時須多施堆肥，豆餅或菜餅，木灰等為基肥，發芽後施人糞尿作補肥，每月須中耕、除草、播種密者須間拔，發育佳良者，當年夏季即可供芽接及來春切接之用，惟枇杷柑橘等發育緩慢者，當年不能供為接本之用，必待翌年移植本圃後再經二、三年方能應用，故上述者僅指落葉性果樹而言。

無性繁殖者用，營養細胞分殖植物體之方法也，果樹方面所用者有嫁接、扦插、分株、壓條等。

果樹主用嫁接繁殖，其理由：

- (1) 利用嫁接變異 可使早結實，增加結果，增進品質，增加耐寒性與抵抗病蟲害力。伸縮樹齡，左右發育等。
- (2) 用特殊接本以避免病蟲害 例如歐洲葡萄接在根蚜蟲抵抗砧上可避免此害蟲。
- (3) 多數果樹不能扦插，故用嫁接繁殖。

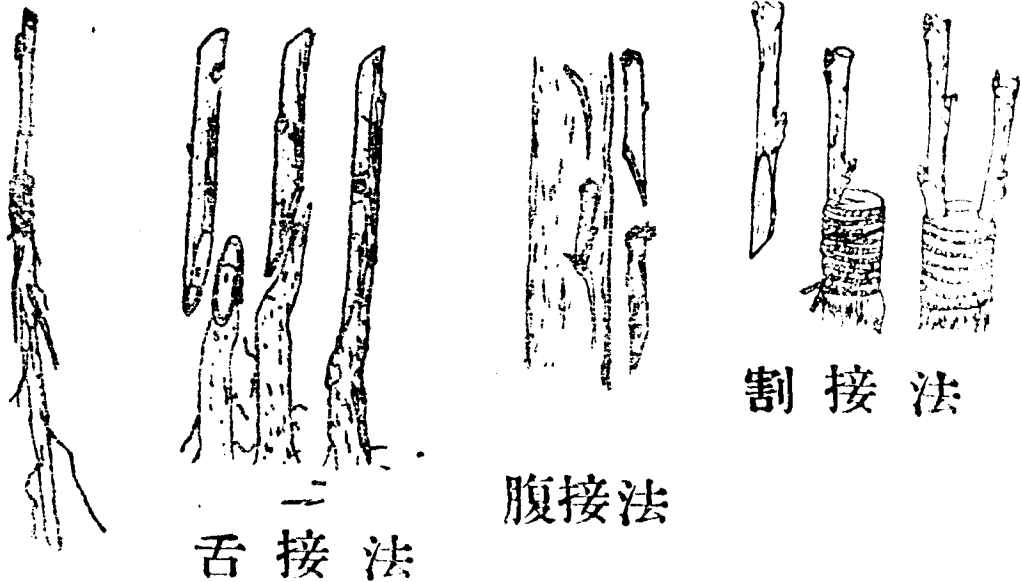
果樹嫁接法模型圖



芽接法

皮下接法

切接法



根接法

舌接法

腹接法

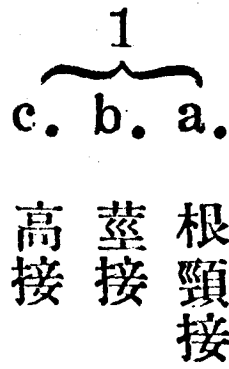
割接法

果樹嫁接種類與方法
 果樹行嫁接，其枝接法之接枝曰接穗或扞頭，接頭接貼等依地方用語各異，芽接之芽曰接芽或貼芽，嫁接之根部曰接本或砧木，北方曰挺子，切接所成之苗曰接苗，芽接所成之苗曰芽接苗。果樹嫁接之種類約計有數百種，簡述之有次記各種：

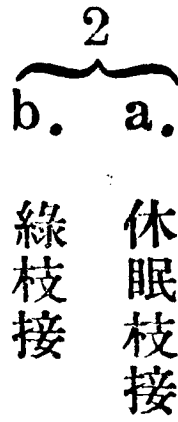
甲 呼接法

乙 普通嫁接法

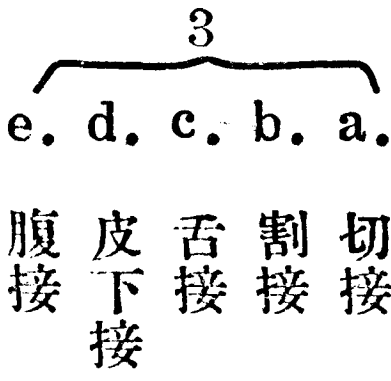
一 枝接法



高接 莖接 根頸接



綠枝接 休眠枝接



腹接 皮下接 舌接 割接 切接

二 根接法

a. 枝接根

b. 樹接根

丙 芽接法

a. 丁字形芽接

b. 環狀芽接法

c. 板狀芽接法

果樹嫁接方法

甲 呼接法 呼接者接枝不離母株，而與他植物體相接合者也，鄉人接梅有用呼接法。

乙 普通嫁接分枝接與根接兩種，枝接法以接本之高低分根頸接，在莖與根之界限部行嫁接，莖接在莖一二寸高處行嫁接，高接在高出地面數尺之主枝或幹行嫁接，用於更新樹種或補缺株之時。

休眠枝接者以枝休眠時代行嫁接，綠枝接者以生長之枝行嫁接，果樹中用此法甚少，

休眠枝接有下記各種方法：

切接法 本法吾國各地通行之，容易接活，有可用小砧木接及接後傷口能完全癒合之種種利益，桃一年生苗，橘二三年生苗即可用此法嫁接，其法留接本之莖高一二寸，接穗長二三寸，留芽二三個，如圖示削出形成層，接着部七八分，紮縛材料普通用打柔之稻草，固縛接合部，甚經濟而不易伸縮為優點。

割接法 歐美古代用之，劈開接本插以接穗，緊紮之即可。

舌接法 外國用於接本接穗同一大小之時，方法如圖示。

皮下接 剝開樹皮將接穗插下即可。

腹接 在樹幹部接枝，用於更新樹幹之時，若樹幹有病蟲害者即用此法更新，以接枝之兩端插入樹幹者曰喬接法。

根接法 其要旨與枝接同，所異者為僅用根作接本耳。

枝接根 以枝接根，如萍果用根接本法，普通養苗所用之法。

樹接根 本法為更新樹根所用之方法，可應用於恢復樹勢與促進發育目的之用。

根接枝接法之在室內工作者曰揚接，可用於梨、蘋果、葡萄等，在田間工作者曰居接，適用於一般之果樹。

丙 芽接法

丁字形芽接法（或曰丁字形）其法先在接本二三寸處之北側，割丁字形切口，略剝開樹皮，一方以接芽削如楯形，插入剝開之樹皮中，用大蔴，*Rafia* 或蔞草緊紮之，經一星期接芽葉柄之易剝者，即已活成，越一星期可以紮縛材料切去，此法工作較爲簡易，每人每日可接五六百株。

環狀芽接法 切接芽成環狀，接本亦同樣剝去環狀之皮部，乃以接芽之環套上，即能接合，煙台接蘋果、梨用此法。

板狀芽接法 先在接本部切出板狀缺刻，接芽亦剝成板狀，嵌入缺刻中，即可接合，北方果樹均用此法繁殖。

2. 嫁接用具 應有下記各種：

剪刀、鋸、芽接刀、切接刀等。

3. 紮縛材料 有下記各種：

稻草、蘭草、大麻 *bastis* 等，稻草須剝去外鞘浸水用木擊打柔後易用。

4. 被覆物 嫁接被覆物，吾國農人普通用箬殼或泥土，外國用接臘或臘布，被覆物之目的，在防雨水之浸入與日光之直射，普通切接法用細土埋沒接穗即可，高接或常綠樹之不能覆土者，宜用接臘或用盛土之鉢保護接穗。

5. 接臘之製造法

材料松香四，蜂蠟二，牛脂一，

按上述分量配合者，適於冬季用，有時因氣候情形不同，可斟酌增減其配合分量之比例。

製造法 備鐵質小鍋一，將蜜蠟用文火溶解，次加松香，待全部融和後再加入獸脂。

臘布之製法

材料 松香五，蜜蠟五，薄紗布數尺闊五寸。

製法材料如前法溶解，將薄紗布投入，用竹棒捲取即成。

嫁接時期 普通切接均在春季二—四月，暖地早、寒地遲，溫暖之地亦有秋季行枝接者，如浙江奉化一帶繁殖桃，在十月行枝接，芽接均在秋季，七月至十月，茲舉果樹之枝接，芽接適期如次，惟須依地方情形加以變更。

切接 約在二月至四月間依果樹種類須分先後。

梅 二月下旬至三月中旬

桃 三月中旬

杏李 三月上中旬

梨苹果 三月中旬—四月上旬

柿 三月中下旬

栗 四月上中旬

柑橘 二—四月上中旬

枇杷 四月上中旬

芽接 七月至十月間

梅 七至八月

桃 八月上中旬

梨 八九月

苹果 八九月

柿 七九月上旬

栗 九至十月

柑橘 四月至九月

嫁接苗之管理 嫁接苗活着後除土或被覆物并隨時注意中耕，除草，施肥等，至十一月—三月間掘取成苗芽接苗，在秋季接活後，在十一月—三月間應行移植一次，以助根羣細根之發育，同時將砧木留六七寸頂部除去，春季發芽時，砧木之芽須切去，接芽生長五六寸時用大蔴紮附砧木上，使苗直立生長，六七月將砧木部在芽接處剪去。

果苗包裝及病蟲害防治之注意 果苗在十一月—三月掘取後，先假植溝中，以便隨時挖取，果苗運送外方，包裝時根部須多附水苔，剪除樹枝二分之一，外部用稻草、蔴或臘紙，

油布等牢固包紮，貴重苗須用特製之木箱注意保持適當水分與空氣之流通，果苗之輸送外埠者須經青酸瓦斯薰蒸 (Cyanid fumigatim) 以防病蟲害之蔓延，每一千立方尺之空間用藥之分量計算如下：

青酸加里 (Potassium cyanid)	1150—1200 克	1100 克
硫酸 (Sulphuric acid)	1150—1200 c.c.	1100 c.c.
水 (Water)	750—900 c.c.	600 c.c.
	} 冬季	} 夏季

苗木在薰蒸之先須令多吸水分，以防受傷，苗木發送時須附標牌，詳記品種名及接本名稱，標牌須硬紙，用黑墨水寫。

果樹接本之選擇與種類 果樹接本種類選擇之要件有下記各項：

1. 與接穗須容易接活者。
2. 對於地方有適應性者。
3. 抵抗病蟲害強健者。
4. 根羣發育良好者。

果樹接本種類依各種果樹與地方不同，茲舉例如次表：

果樹種類與接本

果樹種類	接本	適宜地方	備考
荏梨鴨梨酥梨	杜梨	黃河流域以北	耐旱耐寒根深抵抗腐爛病強
雪梨箬包梨	杜梨或砂梨	長江流域或南部	砂梨耐濕
西洋梨	杜梨	黃河流域	
蘋果	山定子(山荆子)	東三省及北部	耐旱耐寒為蘋果之最適砧木
桃	毛桃	長江流域	
桃	山毛桃	黃河以北	耐旱
梅	梅	長江流域	用桃砧樹齡短
李	李或桃	長江流域	
杏	杏	長江及黃河流域	
櫻桃	山櫻青膚櫻	長江流域	

西洋櫻桃

同右

黃河流域

柿

山柿

長江流域

樹齡長

柿

君遷子(豆柿)

黃河以北

耐寒樹齡短

栗胡桃西洋核桃

實生苗

黃河流域

棗

實生苗

黃河流域

楊梅

實生苗

浙江沿海岸

枇杷

實生

江蘇洞庭山

柑橘類

金柑

枳殼

浙江穿山

早橘本地早

鈎頭橙

浙江黃巖

發育結實旺盛

温州橘

朱欒

浙江温州

日本橘(温州蜜柑)

香橙枳殼

浙江温州

枳殼耐寒性強

甌柑

枳殼

浙江温州

紅橘(福橘)

枳殼

福建福州

福州均用實生繁殖

有柑蕉柑

酸橘

漳州潮州

柚

柚

漳州廣州

檸檬

檸檬

潮州廣州

接穗選擇之要件與果苗繁殖之統制 接穗選擇之要件(1)須品種系統正確。繁殖之果苗第一品種與系統須正確,不然魚目混珠,對於果樹生產事業之發達,大有障礙,外國繁殖用之果樹母本均有記錄,所謂果樹母本個性記錄者(Performance record of Fruit tree)記果樹之生長習性及結果能力,與果實之品質等,凡果樹之生長強健,結實豐產品質優良者,始許繁殖,在農會及農家均給有母樹記錄帳,實行其母樹個性記錄,用表格式如次:

果樹母本調查 年 月 日 選定舊母樹號數第○○號

種 類	
樹之 號數	樹齡
種 類	砧木
最初之結果年	
苗之產地 并氏名	
園之所在地	
耕作者住所姓名	

產區域，均由官廳設定指定苗圃，委託繁殖指定之品種，其繁殖與管理方法，須聽官廳之指揮，官廳給與獎勵金，以出售苗數為標準，可給苗之售價二分之一獎勵金，苗每株售一角者，由官廳給五分之獎勵金，賣出買入者均有利益，皆樂而從之，吾國為推廣果實生產對於果苗繁殖之統制，似不可不即實行，對於下記果樹品種希有官廳之指定苗圃。

柑橘類

早橘、本地早、
有柑、蕉柑、
紅橘、
日本橘、
柚、
雪柑、甜橙、香水橙、柳橙、
檸檬、
蘋果、

指定苗圃地方

浙江黃巖
潮州、漳州、
福州
浙江温州
漳州
廣州、潮州、
潮州
山東煙台、河化昌黎、山西、

梨、

荏梨秋白梨、

鴨梨及其授粉品種、

桃、

葡萄、

山東萊陽

河北定縣

南 京

北 平

其他可就各地之需要，不論公私機關而設立指定果苗圃也。

對於指定苗圃之果苗須用標牌，表明有母樹記錄之果樹，官廳證實須加以蓋章。

果樹扦插法 果樹之行扦插以葡萄、石榴、無花果、刺莓、搵棒、海棠等為容易，其梨、柑橘

等稍難，果樹種類扦插之難易如次表：

種 類	活着之難易	
	枝 插	根 插
種 類	活着之難易	
枝 插	根 插	
容 易	容 易	容 易
困 難	困 難	困 難

梅	Myrobalan 李	Mariana 李	桃	梨	刺 莓	棗	楹 棹	三 葉 海 棠
中	困 難	容 易	中	中	容 易	容 易	容 易	容 易
中	容 易	中	中	容 易	容 易	容 易	容 易	容 易
	枇 杷	葡 萄	枳 殼	榛	Pecan	豆 柿	Virginiana 柿	柿
	困 難	容 易	中	稍 困 難	困 難	稍 困 難	稍 困 難	困 難
	困 難	困 難	中	容 易	容 易	容 易	容 易	容 易

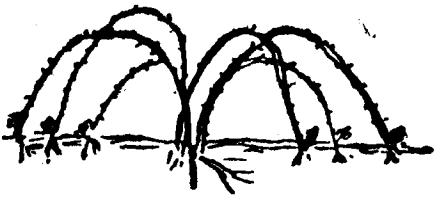
扦插活着成數之多少與強弱，插枝之養分與採枝時期甚有關係，養分以含水炭素與淡素均高時活着成數良好而活着者強健，採枝時期與養分有關係，一般秋季採收之枝為佳，故插枝之缺含水炭素可浸砂糖液，缺淡素者浸硝酸鈉溶液中，有促進生根與強健生長之效。

扦插之實際方法 扦插之時期，落葉性果樹均秋季採插條，行貯藏後，而於早春扦插，葡萄扦插時在修剪時採收插條，留長七八寸，兩端均留少許剪切，以五十枝成一捆倒埋砂中，上面覆砂五寸，因上面溫度高與空氣之流通，可以促進孳殖層之發生，至二月開八寸深溝，每隔二尺一行，五寸一採，成傾斜插入溝中，頂部之芽須並列，覆土鎮壓，於四五月發芽，以後之施肥中耕及病蟲害防除與一般之果苗同，枝插均用一年生枝，貴重之品種有用一芽扦插者，其他柘榴、無花果之扦插與此類同。

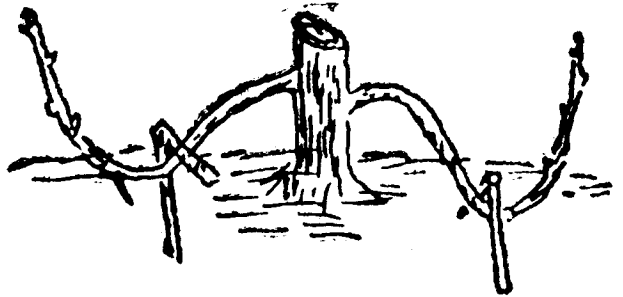
根插法 根插材料則有用二年生根者，插條長五寸，離地面二三寸埋入後，即發根發芽，成獨立之苗，管理與一般之果苗同，杜梨及山定子均用根插法繁殖。

附果樹壓條法模型圖

果樹壓法模型圖



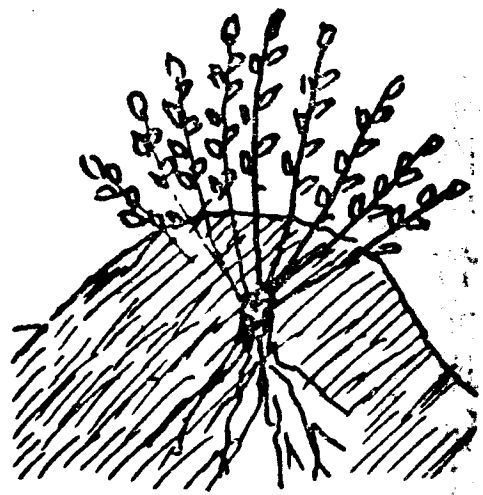
嫩梢壓條法



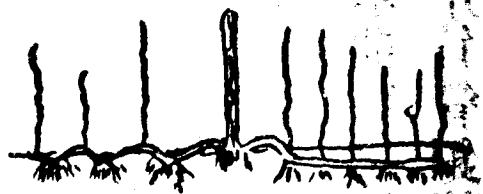
灣枝壓條法



空中壓條法



壅土壓條法



蛇匐狀壓條法

溝中壓條法

果樹分株壓條法：

分株法 果樹之容易分蘖者，可行分株法繁殖，在秋季或春季舉行，須具利、刺莓、棗、等可用分株法繁殖，其他野生李及杜梨，行分株而供接本之用，分株係分割芽及根而分植，活着更比扦插容易，時期宜在秋季或早春。

壓條法 壓條者一部分之枝附在母體，埋壓土中，使生根發芽而繁殖之方法也。待所壓之枝發根發芽後切離母體，此壓條所成之苗曰壓條苗，所壓之枝曰壓條，壓條方法有次記各種類：

甲、灣枝壓條法 (Bowed branch layering) 如圖示灣曲枝條埋壓土中，切出形成層部使發根發芽，然後切離，如 Mahaleb cherry, 中國櫻桃、枇杷等可用此法。

乙、壅土壓條法 (Mound or Stool layering) 如圖示將發芽之株壅土使生根，柘榴、李砧木及中國櫻桃等可用此法。

丙、空中壓條法 (Potted or arial layering.) 本法如圖示龍眼之繁殖，選二三年生之枝行環狀剝皮，覆瓦鉢或紮以稻草，內中皆充填泥土，(亦有用竹管、銅管者，後者能

傳熱更佳)，使令發根後切離母本，我國南方柑橘、荔枝、龍眼繁殖，普通用此法，現外國應用於溫室 *Oroton* 等之繁殖，本法又稱爲 *Chinese layering*。

丁、嫩梢壓條法 (*Simple or tip layering*) 本法如圖示刺莓用此法繁殖，在秋季將成熟之枝梢，壓入土中可生根。

戊、溝中壓條法 (*Trench layering*) 本法如圖示美國之 *Muscadine grape* 用此法繁殖，即以蔓枝埋壓溝中，使發根發芽者也。

己、蛇匐狀壓條法 (*Serpentine layering*) 如圖示使枝蔓灣曲如蛇匐狀，埋入土中，使發根發芽，葡萄扦插之難活者，用此法繁殖。

果樹育種概要 凡果樹育種，在育種之前，必須舉定目的，就目的之所需，然後選擇育種材料與擬定改良方法。

果樹育種之目的 大概可分爲栽培與經濟方面。

栽培方面需求改良之目標可大別如次：

1. 免疫性品種。

2. 豐產品種。
3. 強健品種。

經濟方面需求改良之目標：

1. 育成比現在所有早或遲成熟之品種。
2. 果實須有適當之大小。
3. 皮色須適合消費者之嗜好。
4. 品質須注意鮮食、貯藏、運輸、加工等之各項品質。

果樹育種方法 不外乎選擇芽條變異與產生種子變異二種。

芽條變異並非易得，果樹中僅柑橘用芽條變異而收改良品種效果例， Thompson

Navel orange 皮光滑而薄，係由 Washington Navel Orange 之枝條變異而選出，日本之早生温州蜜柑，由普通温州蜜柑中選出，油桃係由毛桃之芽條變異所成，柑橘之生產能力往往因芽條變異而不同，例美國農務省 A. D. Shamal. 氏試驗選擇不生產枝與普通枝所接苗木之生產能力比較如次表：

湯姆孫甜橙不生、產枝與普通枝之芽接苗每年生產果實之記錄

年 份	不生、產枝之苗					普通枝之苗				
	第一樹	第二樹	第三樹	第四樹	第五樹	第一樹	第二樹	第三樹	第四樹	第五樹
一九二〇—二一年	1	3	0	18	50					
一九二一—二二年	0	0	0	61	60					
一九二二—二三年	0	0	1	56	72					
總 計	1	3	1	135	182					

外國柑橘苗之繁殖甚注意於系統選擇，蓋可將不良系統施以淘汰，（參照前果苗繁殖之統制一節）。

種子變異育種法 果樹當然由種子產生變異為多，其變異可用人工花粉交配法產

生之，交配之組合，必須由育種之目的而選定品種，例美國為改良蘋果紅玉 (Jonathan) 種之大小、形狀、色澤、肉質之色澤、組織、汁液香氣等與品質，成熟期抵病性而有下記交配所得之結果：

甲、Salome × Jonathan 此交配所生之苗中選出 Secor, Edge Wood, 為冬季紅蘋果之品質極優良種，比較紅玉生黑點病者為少。

乙、Colorado orange × Jonathan. 本種品質優良，果實大，樹性柔弱為缺點。

丙、Anisim × Jonathan 果實比兩親為大，果皮深赤色，品質中庸。

丁、Roman stem × Jonathan Roman stem 之對於 Jonathan 之遺傳性質均優良，Roman stem 之不良性質均顯現於次代，品質不良。

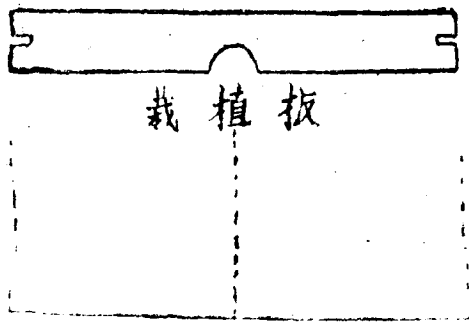
交配前須定育種之目的，交配後須就育種目的之所需而加以嚴密選擇，果樹育種之要則，須注意於育種之目的，育種之技能，後裔選擇之考察等，可列下記各項為果樹育種之結論：

甲、果樹品種之育成可由 (a) 選擇芽條變異，(b) 有意識之交配，(c) 實生選擇。

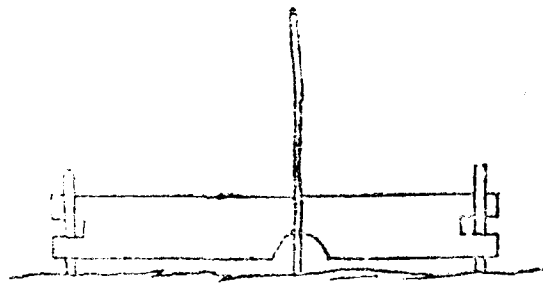
移植之樹齡以一二年生者為佳，以年齡愈老移植後結果愈少。

第三章 果樹栽植法

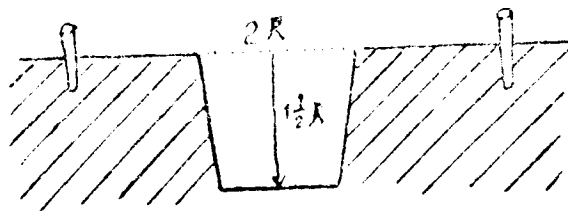
果樹栽植穴圖



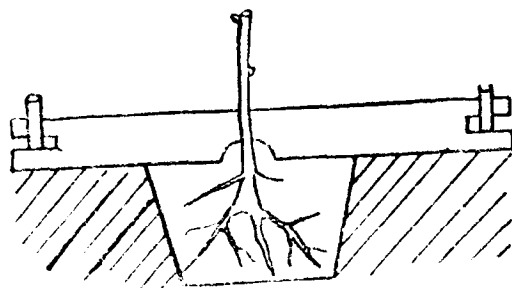
栽植點



安置栽植板



栽植穴



用栽植板對正栽植點

乙、目的 育成品質優良、耐寒、抵抗病蟲害、強健，比固有品種成熟早或晚。

丙、兩親選擇 交配種兩親之選擇，必須系統近而具目的必需之遺傳質者。

丁、新種選擇 選擇優良種，淘汰不良種，交配育種注意選擇F₂之變異種。

栽植。栽植時期 普通可分秋季與春季兩期，溫暖之地宜於秋季栽植，寒冷之地則於春季栽植。

栽植之排列與距離 栽植排列之種類有下記各種：

甲、正方形栽植

乙、長方形栽植

丙、正三角形栽植

丁、五點法

戊、交互栽植法

每畝栽植株數之計算

甲、正方形栽植株數計算法

$$\begin{aligned} \text{栽植株數} &= \frac{\text{栽植地面積}}{\text{栽植距離}^2} = \frac{6000\text{方尺}}{20^2} = 15\text{株} \end{aligned}$$

乙、三角形栽植株數計算法

$$\text{栽植株數} = \frac{\text{栽植地面積}}{(\text{栽植距離})^2 \times 0.86} = \frac{6000 \text{ 方尺}}{20^2 \times 0.86} = 17.44 \text{ 株}$$

丙、長方形栽植株數計算法

$$\text{栽植株數} = \frac{\text{栽植地面積}}{\text{畦幅} \times \text{株距}} = \frac{6000 \text{ 方尺}}{10 \times 15 \text{ 尺}} = 40 \text{ 株}$$

行列以北東，西南向行者受日照所生之蔭部少，有助於樹勢之生長充實也。
果樹栽植距離實例（照正方形栽植法）

種 類	中 國	每畝株數	美 國	每畝株數	整 枝 形 狀
桃	15—20方尺	27—15	18—20 Ft. sq.	22—18	盃 狀
梅	15	27			盃 狀
李	15	27	16—20	28—18	盃 狀

杏		20	15	24—30	13—8	盃狀
櫻	櫻	20	15	24—30	13—8	盃狀
梨		20	15	20—25	15—12	開張形
苹	果	25—30	10—7	33—45	6—4	開張形
葡	萄	30	7			棚作
葡	萄	6×6	166			棚架水平形
栗		30	7			自然形
Pecan 胡	及 桃	40	4	50—66	4—3	自然形
柘	榴	15	27			叢生形

無花果	15	27			盃狀形
刺莓	4	375			叢生形
柑橘	15	27	20—24	18—13	半圓形
枇杷	20	15			自然形
柿	20	15			盃狀形
荔枝、龍眼、	40	4			自然形
Olive	20	15	25—30	12—8	自然形
橄欖	25	10			自然形
鳳梨	4.5×1.5	888			

栽植深度 深約二尺在接合部與地面平行爲最適宜，在南方栽植柑橘均作三四尺高之墩以防潮水淹沒之患。

栽植穴之大小深度 在所定距離先用移植板，（如圖）留記號掘穴，大小直徑二尺，深一尺半，如墊基肥，栽時使根四方張開，然後栽入穴中，用移植板可使株列整齊如圖示，照尺寸將栽植點指定，以移植板配上，兩端插棒固定，以備掘穴時撤去後作暗誌之用，栽植時仍以栽植板配上，以苗排在栽植板之指定點，則全圃苗株之排列必可整齊，栽植時根間須充填泥土，乾燥時并須灌溉。

樹秧修剪 移植時，枝、幹及主根均須加以修剪。

第四章 果樹品種之選擇

果樹品種之選擇應注意下記各項：

1. 品種對於地方風土之適合否。
2. 對於市場之需求是否適應（熟期品質等之關係）

3. 生長見否強健，結實是否豐多。
 4. 品質是否堪耐運輸貯藏。
 經營果園選擇果樹品種，須詳詢地方農事試驗場，茲舉吾國栽培果樹之品種性狀與適宜區域如次表。

仁果類
 梨、中國梨

品 種 名	分 佈 區 域	果				實			樹 勢	備 考
		形 狀	大 小 重 量	皮 色	品 質	熟 期	收 量			
鴨 梨	北部河北	倒卵圓形	10×8cm. 330gr.	黃綠	優	十月	豐	開張披 倒性強	中國栽培最普 通之品種	
荏 梨	北部山東	紡錘形或 倒卵形	8×8cm. 250gr.	黃綠	優	九月下	豐	披倒 性強	主產於山東萊 陽	
恩 梨	北部青島	卵圓形	7×6cm. 160gr.	黃綠	中	九月上	豐	強	與荏梨類似	
白 梨	北部河北	球 形	5×5cm. 117gr.	黃	中	十月	豐	強	與北京白梨不 同肉脆	
北京白梨	北部北平	球 形 扁圓形	4.4×4.8cm. 55gr.	淡黃有 臘質	優	十一月	豐	強	肉質柔軟如西 洋梨	

秋白梨	北部山東	廣倒卵形	9.4 × 8.9cm. 390gr.	黃綠	上	九月下	豐	強	汁多味甘
酥梨	中部江蘇	圓筒短倒卵形	7.95 × 7.86cm. 210gr.	黃綠	上	九月上	豐	強	汁多味甘
紅梨	北部東三省	球形扁圓形	5.96 × 5.32cm. 109gr.	黃地紅暈	中	十月下	豐	強	耐貯藏
淡水梨	南部廣東	扁圓	6.8 × 7.9cm. 255gr.	锈褐	中	八月上	豐	強	廣東淡水產
黃章梨	中部浙江	倒卵形	6.55 × 6.0cm. 115gr.	锈褐	中	八月中	豐	強	浙江諸暨產
雪梨	中部安徽	扁圓形	5.6 × 6.5cm. 130gr.	黃白	下	八月上	豐	強	安徽徽州產

日本梨

二十世紀	日本梨適	扁圓	6.7 × 7.2cm. 192gr.	黃綠	優	九月上	上	中	有望種
太白	於吾國長	扁圓	8.5 × 7.15cm. 309gr.	黃綠	優	九月中	上	中	有望種
菊水		扁圓	8.3 × 6.7cm. 260gr.	黃綠	優	九月中	豐	強	日本育成種
八雲	江流域栽培	圓形	7.6 × 6.7cm. 206gr.	淡黃綠	優	八月中	豐	強	日本育成種

今村秋	日 本	廣卵圓	9.4 × 9.7cm. 417gr.	銹褐	優	十月中	豐	強	耐貯藏
晚三吉		倒卵形 橢圓形	9.7 × 10.4cm. 504gr.	銹褐	優	十月中	豐	強	晚熟貯藏種

西洋梨

西梨 Bartlett. 河領域栽培	長圓洋梨形	6.13 × 7.5cm. 134gr.	黃地 紅暈	優	九月上	豐	強	煙台名產
Duchesse D'Angouleme.	長圓倒卵洋梨形	10.15 × 7.6cm. 500gr.	淡黃褐	優	十一月	豐	強	晚熟種
白玉 White Doyenne.	倒卵洋梨形	5.7 × 5.4cm. 100gr.	淡黃	優	九月上	豐	強	
法蘭西 La France.	尖圓形	7.575 × 7.5cm. 150gr.	黃	優	十月上	豐	強	
冬香 Winter Nelis.	尖洋梨形	6.68 × 6.50cm. 136gr.	黑銹褐	上	十月上	豐	強	

西洋苹果

蘋果(在來種)北部懷來河北	圓扁圓形	5.79 × 6.7cm. 102gr.	淡綠地 紅暈紋	中	十月上	豐	強	味甜缺香氣不 耐貯藏
虎皮 Grabenstein 煙台	圓長圓形	7.3 × 8.6cm. 180gr.	橙黃地 有赤紋	中	八月上	豐	強	早熟種

祝 American Summer Parrmain 北部東三省	扁圓形	6.1 × 7.4cm. 157gr.	綠	上	九月上	豐	強	
香蕉 American Winter Parrmain 煙台	圓錐形	8.02 × 8.67cm. 270gr.	綠	優	十月上	豐	強	有望
黃元師 Golden Delicious 北部東三省	扁圓 圓錐形	7.0 × 8.4cm. 206gr.	黃綠有 紅暈	優	十月上	豐	強	有望
元師 Delicious 北部東三省	圓錐形	9.5 × 8.3cm. 332gr.	赤	優	十月上	豐	強	不耐貯藏
初日 Winesap 北部東三省	圓錐形	6.7 × 8.6cm. 221gr.	赤	中	十月上	豐	強	耐貯藏由美國 輸入之最多者
紅玉 Jonathan 北部東三省	長圓形	7.37 × 8.68cm. 248gr.	橙黃地 赤色	優	十月下	豐	強	有望
倭錦 Ben Davis 北部東 三省	長圓 圓錐形	7.37 × 8.8cm. 236gr.	橙黃地 赤色	中	十月上	豐	強	
秋花皮 Tompkins- king 煙台	扁圓	7.0 × 9.5cm. 322gr.	橙黃地 赤條紋	上	十月上	豐	強	
國光 Palls. 北部東三省	扁圓	6.08 × 8.2cm. 192gr.	黃綠地 赤條紋	優	十月上	豐	強	有望

核果類

桃

品 種 名	分 佈 區 域	果		實			樹 勢	備 考	
		形 狀	大 小 及 重 量	肉 色	品 質	熟 期			
五 月 桃	江 蘇 太 倉	圓 形	6.0 × 6.5cm. 70gr.	白	上	六 月 中	豐	強	早 熟 種
早 生 水 蜜	浙 江 寧 波	不 正 倒 卵 形	6.2 × 6.0cm. 120gr.	白	中	七 月 上	豐	強	離 核 性
白 殼 桃	江 蘇 海 門	卵 圓 形	6.2 × 5.175cm. 140gr.	白	中	六 月 下 旬	豐	強	半 粘 核 性
硃 砂 紅	江 蘇 太 倉	橢 圓 形	6.9 × 6.7cm. 159gr.	白	上	七 月 上	豐	強	離 核 性
紅 芒 圓 桃	上 海 漕 河 涇	橢 圓 形	5.8 × 5.3cm. 92gr.	白	中	七 月 上	豐	強	離 核 性
鵝 毛 圈 印 水 蜜 桃	上 海 漕 河 涇	卵 圓 形	5.0 × 4.9cm. 65gr.	白	優 良	七 月 下	豐	強	粘 核 性
簪 簪 紅 圓 桃	上 海 漕 河 涇	歪 橢 圓 形	5.2 × 5.1cm. 68gr.	白	上	七 月 下	豐	強	半 粘 核 性
仁 圃 水 蜜 桃	杭 州	圓 筒 形	7.23 × 7.21cm. 214gr.	白	上	七 月 下	豐	強	粘 核 性
玉 露 桃	浙 江 寧 波	橢 圓 形	5.86 × 6.0cm. 110gr.	白	優 良	七 月 下	豐	強	粘 核 性
企 圓 水 蜜 桃	浙 水 寧 波	橢 圓 形	6.04 × 5.95cm. 117gr.	蜜 黃 色	優 良	七 月 下	豐	強	粘 核 性

蟠桃

白芒水蜜桃	上海漕行鄉	橢圓形	7.08 × 6.53cm. 178gr.	白	優良	八月上	豐	強	粘核性
滋養水蜜桃	江蘇海門	圓筒形	5.0 × 5.5cm. 100gr.	淡黃	優良	八月上	豐	強	粘核性
黃水蜜桃	江蘇南通	長圓形	5.6 × 5.0cm. 100gr.	黃	中	七月下	豐	強	粘核性
佛桃	山東肥城	廣卵圓形	7.6 × 8.0cm. 270gr.	帶黃白	優良	九月上	豐	強	粘核性晚熟種
深州水蜜桃	河北深州	橢圓形 先端尖	9.5 × 8.3cm. 280gr.	白	良優	九月上	豐	強	半離核性

早紅蟠桃	江蘇海門	扁圓形	3.35 × 4.83cm. 35gr.	朱紅	劣	六月下	豐	強	早熟種
早蟠桃	江蘇太倉	歪扁圓形	2.75 × 5cm. 60gr.	玉白	優良	七月上中	豐	強	早熟種
金錢蟠桃	杭州	歪扁圓形	3 × 5.4cm. 68gr.	黃白	中	七月上	豐	強	早熟種
白芒蟠桃	上海漕行鄉	歪扁圓形	4 × 7.2cm. 115gr.	玉白	優良	七月中下	豐	強	中熟種
撒花紅蟠桃	上海漕河涇鄉	歪扁圓形	4.05 × 6.87cm. 120gr.	白	優良	七月中下	豐	強	中熟種

玫瑰蟠桃(南通)

龍華蟠桃(海門)均與前種同

晚蟠桃	江蘇南通	扁圓形	2×6cm. 115gr.	玉白	優良	八月上	豐	強	晚熟種
黃蟠桃	江蘇海門	歪扁圓形	3×6.3cm. 110gr.	橙黃	優良	七月中下	豐	強	中熟種

李

品 種 名	分 佈 區 域	形 狀	大 小 及 重 量	果 皮	肉 色	品 質	熟 期	收 量	樹 勢	備 考
橫 李	浙江嘉興	扁圓形	4.0×5.0cm. 61gr.	紫赤	橙黃	優良	六月中下	豐	強	有望
紅美人李	浙江嘉興	扁圓形	3.4×4.4cm. 50gr.	胭脂紅	紅	中	六月下	豐	強	
白美人李	浙江嘉興	球形		赤	綠	中	六月上	豐	強	
石灰李	浙江嘉興	圓形	3.5×3.22 cm. 30gr.	紅	黃綠	下	六月上	豐	強	培養接本
黃果李	浙江嘉興	扁圓形	2.55×3cm. 30gr.	黃	黃	中	六月下	豐	強	授粉樹用
潘園李	浙江嘉興	圓形	4×4.5cm. 50gr.	黃綠	黃	中上	七月上	少	弱	

梅

富仁李		浙江嘉興	歪圓形	3.2×4.0cm. 30gr.	黃綠	黃綠	中	六月下	豐	強
品 種 名	分 佈 區 域	果 皮	品 味	熟 期	收 量	備 考				
青 浪 頭	杭州塘棲	青	不 苦	四 月	豐	早熟種				
歪 肩 架	杭州塘棲	青	苦	五 月	少					
裏 裏 青	杭州塘棲	青	苦	五 月	多					
豕 肝 梅	杭州塘棲	青底紫朱色	苦	五 月	豐	強健				
白 大 梅	杭州塘棲	淡 綠	苦	五 月	豐					
光 瑞 種	杭州塘棲	青 白	苦	五 月	多	果皮薄				
朱 底 梅	杭州塘棲	梗窪赤色	苦	五 月	豐					
青 梅	杭州塘棲	青 綠	不 苦	五 月	多					

里	罕	煙	台	粒大圓形	赤色	八月	優良	Black Hamburg
紫電	霜	山東	河北	粒大圓形	紫色	九月	佳良	
玫瑰	香	煙	台	粒中長圓形	紫色	八月	優良	Muscat Hamburg.

枇杷

品種名	分佈區域	形狀	大小及重量	色	肉品質	熟期	收量	樹勢	備考
大紅袍	浙江塘棲	圓形	3.9 × 3.2cm. 23gr.	橙黃	佳良	五月下	豐	強	
紅沙	江蘇東西洞庭山	扁圓形	4.09 × 3.82 cm. 34gr.	橙黃	良	六月上	豐	強	
早色種	浙江塘棲	圓形	果實小	淡黃	中	六月上	豐	強	
五兒種	浙江塘棲	圓形或倒卵形	3.5 × 3.6cm. 34gr.	淡橙黃	中	五月下	中	中	
牛奶種	江蘇洞庭西山	橢圓形或倒卵形	中	橙黃	佳良	六月上	豐	強	
硬梗白沙	浙江塘棲	扁圓形或圓形	3.35 × 3.7cm. 30gr.	黃白	中	六月上	豐	強	

品 種 名	分 佈 區 域	形 狀	大 小 及 重 量	皮 色	肉 色	品 質	熟 期	收 量	樹 勢	備 考
照種白沙	江蘇洞庭山	扁圓形	3.1×3.95cm. 38.5gr.	淡黃白	優良		六月上	豐	強	
軟梗白沙	浙江塘棲	倒卵形	果形比95.31 cm. 20gr.	淡黃	甚優		五月下	豐	強	
青碧種	江蘇洞庭西	扁圓形	3.7×3.75cm. 30gr.	淡黃	優良		六月上	豐	強	
鷄蛋白	江蘇洞庭東	圓形	小	黃白	優良		六月上	豐	強	不耐運輸
細種白沙	江蘇洞庭東	圓形	2.9×3.3cm. 22gr.	黃白	中		六月上	豐	強	
灰白沙	江蘇洞庭東	扁圓形	3.04×3.56cm. 25gr.	黃白	中		六月上	豐	強	
柑 橘 類										
金柑類										
金 彈	浙江穿山黃	倒卵圓	3.5×2.8cm. 8—10gr.	金黃	淡黃	優良	十二月	豐	強	蜜餞用
羅 浮	同 上	長 圓	3.1×1.9cm. 10gr.	金黃	淡黃	上	十二月	豐	強	蜜餞用

紅橘類

紅橘	福建福州	扁圓	4.52 × 6.65 cm. 104gr.	朱紅	橙黃優良	十二月	豐	強	
蜜橘	浙江塘棲	扁圓	2.5 × 3.3cm. 17.9gr.	橙黃	深橙甚優	十一月	豐	強	
乳橘	浙江黃巖	扁圓	3.075 × .75 cm. 330gr.	黃	橙黃佳	十二月	豐	強	
早橘	浙江黃巖	扁圓	4.45 × 5.5 cm. 76gr.	橙黃	橙黃中	十一月	豐	強	早熟為優點
無核早橘	浙江黃巖	扁圓	2.72 × 4.15 cm. 34gr.	橙黃	橙黃優良	十月中	豐	強	早熟
橘	浙江温州	扁圓	3.35 × 5.27 cm. 48gr.	橙黃	淡橙佳良	十一月中	豐	強	品系甚多
本地早	浙江黃巖	扁圓	3.7 × 4.55 cm. 53gr.	橙黃	深橙極優	十一月中	豐	強	有望
日本柑	浙江温州	球或扁圓	3.90 × 4.6 cm. 60gr.	橙黃	橙黃優良	十一月	豐	強	無種子
甜橘	廣東潮州	扁圓	3.7 × 4.86 cm. 60gr.	黃	淡橙中	十一月	豐	強	
酸橘	廣東潮州	扁圓	3.1 × 3.6cm. 30gr.	橙黃	黃酸味	十一月	豐	強	柑類接本用

朱 橘	浙江黃巖	扁圓—圓	3.8 × 4.68 cm. 4.5gr.	朱紅 赤橙 中	十月下	豐 强	貯藏力强
早 紅	蘇州洞庭山	扁圓	3.7 × 4.6cm. 50gr.	朱紅 赤橙 中	十月中	豐 强	早熟

柑類

有 柑	廣東潮州	扁圓	5.7 × 7.4cm. 145gr.	橙黃 橙黃 極優	十二月中	豐 强	
蕉 柑	廣東潮州	圓扁圓	4.40 × 5.33 cm. 80gr.	濃橙黃 橙紅 優良	十二月	豐 强	耐貯藏
茶 枝 柑	廣東廣州	扁圓	6.5 × 8.2cm. 132gr.	黃 橙黃 上	十二月	豐 强	早熟
四 會 柑	廣東四會	扁圓帶部 尖圓	4.25 × 5.10 cm. 72gr.	黃 黃 上	十二月	豐 强	
甌 柑	浙江温州	扁圓長圓	5.85 × 7.16 cm. 170gr.	橙黃 橙黃 上	十一月	豐 强	

甜橙類

美國臍橙	美國加州	圓形	6.85 × 6.55 cm. 197gr.	金黃 金黃甚優	二月	豐 强	
屠模改良臍橙	美國加州	性狀同右果皮細而光滑與前者不同					

柚類

甜橙	廣東新會	圓形	5.44 × 5.99 cm. 110gr.	橙黃	黃	上	十一月	豐	強
柳橙	廣東番禺	圓形	7.0 × 7.5 cm. 250gr.	橙黃	深黃	上	十一月	豐	強
香水橙	廣東新會	長圓	4.835 × 5.29 cm. 76gr.	金黃	金黃優良		二月	豐	強
雪柑	廣東潮州	圓長圓	6.88 × 6.78 cm. 215gr.	橙黃	橙黃優良		一二月	豐	強

葡萄柚

文旦柚	福建漳州	扁圓	10.5 × 11.3 cm. 735gr.	黃	淡黃	中	九月	豐	強
平山柚	福建漳州浦南	倒卵形	16.4 × 16.83 cm. 800gr.	黃	黃白優良		九十月	豐	強
四季拋	浙江温州平洋	倒卵形	16.5 × 12.8 cm. 1040gr.	黃	灰白優良		十一月	豐	強
大紅拋	浙江温州	圓形	11.4 × 9.45 cm. 460gr.	黃	桃紅優良		十二月	豐	強
沙田柚	廣西容縣沙田	倒卵形	20.7 × 16.0 cm. 780gr.	黃	灰白	上	十一月中	豐	強

Marsh seedless.	美 國	扁 圓	9.81 × 8.05 cm. 4.1 gr.	淡黃色	無	上	二 月	豐	強
檸檬類	在廣東潮州甚宜								
Eureka	美 國	乳頭狀 圓	—	黃	黃白	上	隨 時	豐	強
Lisbon	美 國	紡 綫	—	黃稍滑	黃白	上	隨 時	豐	強
Villafraunce	意 大 利	卵 橢 圓	—	黃	黃	上	隨 時	豐	強
Genoa	美 國	紡 綫	—	黃	黃	上	隨 時	豐	強

以上所舉之果樹品種，可就地詢問農事機關或栽培地，購買各種苗在國外情形，則有各地農事試驗場及指定苗圃繁殖正確菓苗，分配各地栽培之。

第五章 果樹修剪法

果樹修剪之目的

一、構成及保持一定之樹形 使果樹生成一定之樹形，則枝條之排列有次序，容易通透空氣與光線，使樹體發育強健而果實之生產豐多。

二、調節發育及結果 果樹結果習性往往一年結果過多，次年即生產能力減退，故吾人須用修枝方法使每年結果能有平均之分配。

果樹修剪可大別為整枝與修枝兩種

果樹整枝 整枝者構成果樹之一定骨格，使形成一定之大小與形狀，稱曰整枝，整枝之果樹可充分利用土地，并對於耕耘、施肥、撒佈藥劑及其他管理均屬便利。

果樹修枝 修枝者樹形已構成而修剪，為注重調節果樹適當結果之方法。

果樹整枝之種類 可大別為自然形與人工形兩種

自然形整枝之種類

甲、圓錐形 整枝方法如圖示，分級整枝，每級留五本主枝，自基部枝至上部漸次短剪，構成一圓錐形，幹高一尺五寸至三尺，各級間距離七寸至一尺，主枝之長等於附着部至樹頂高之半，各主枝所留之長，均依此類推，各主枝上之分枝亦基部者長而先端者短，作成

羽狀形，結果部在分枝更新。

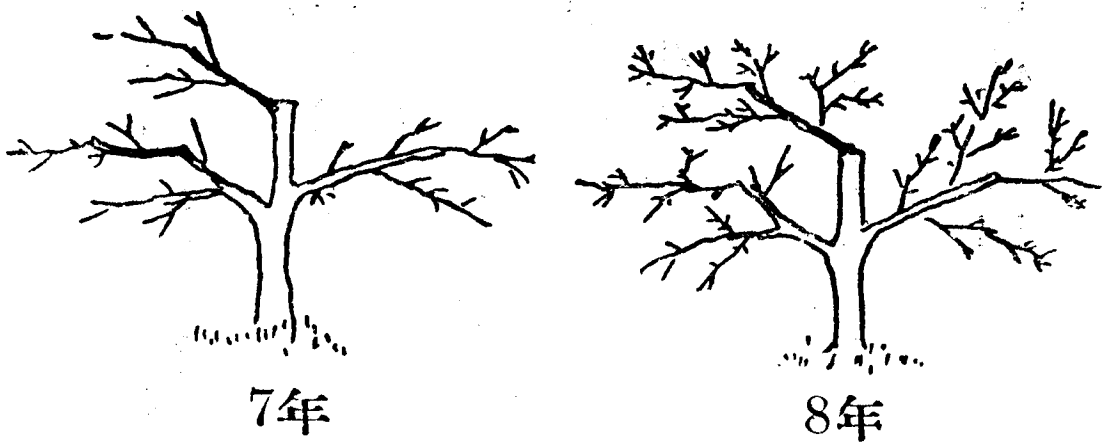
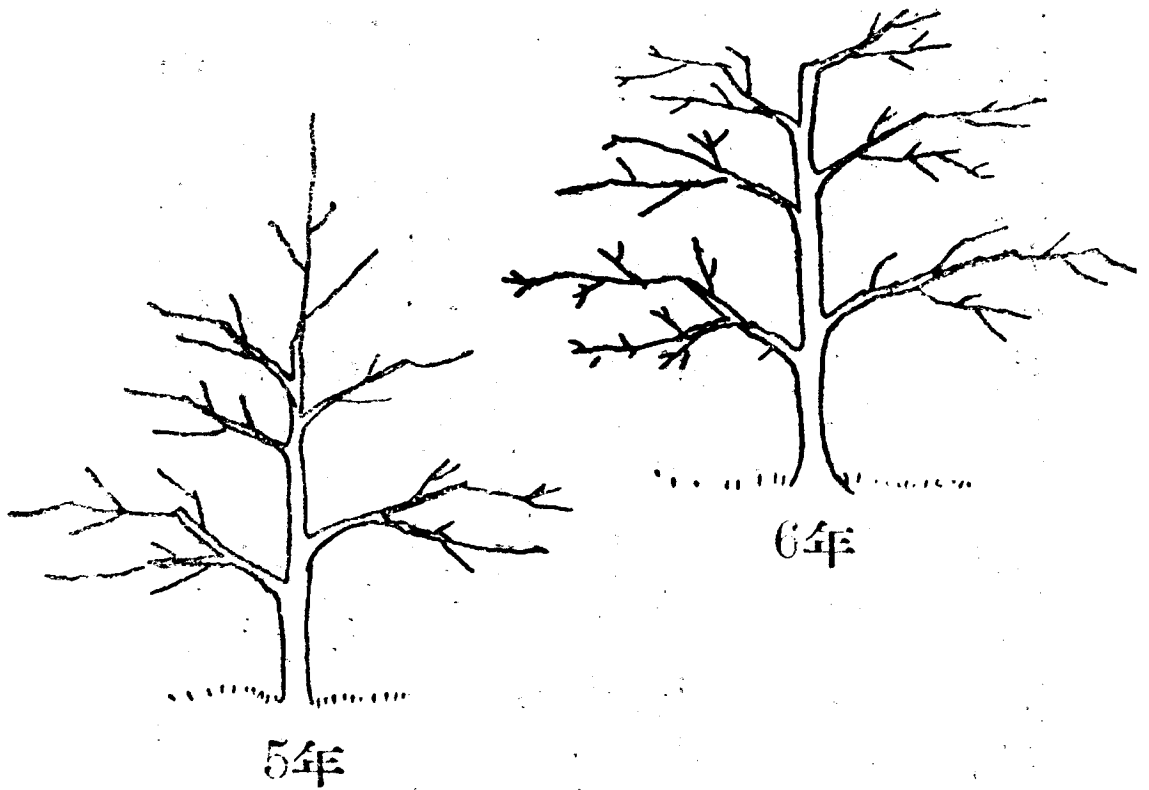
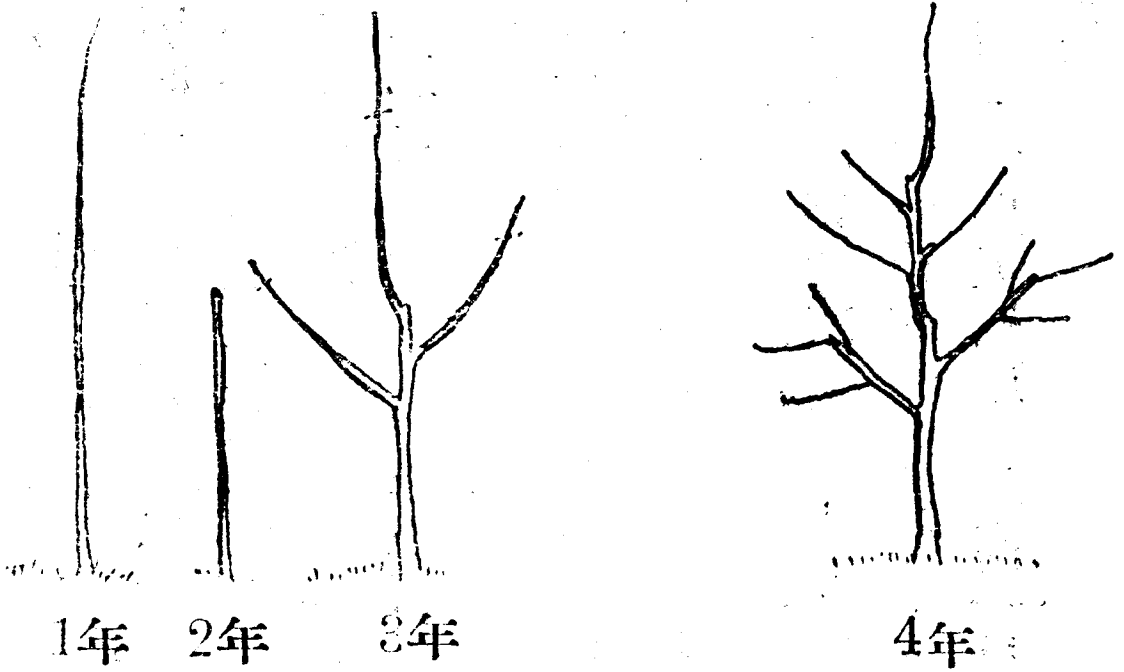
開張圓錐形作一級或二級後，將中央主枝截去者，稱之曰開張圓錐形。或構三四級後截去一級者，曰更新開張形。現在栽培梨、蘋果等均用開張圓錐形整枝。

乙、盃狀形 一年生苗本在一尺五寸處修剪，翌年即生多數之枝，第二年冬季修剪，在幹高一尺至一尺二寸以上留三主枝，其長約一尺五寸至二尺，此即稱曰主枝，各主枝與幹所成角度 45° 。過大過小負重量均不強，主枝間之角度以 120° 者為最理想之配置，第三年冬季修剪，在此主枝上各留分主枝二，長各二尺許，在第四年冬季修剪，於分主枝上更各留二分枝，共計有十二分枝，以此構成基礎骨格，在主枝及分主枝上，使着生結果枝，而使適當配置結果。

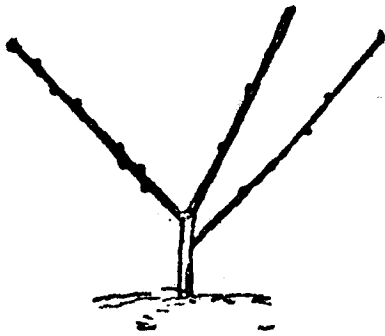
四年內為構成樹型之修剪，四年後則為結果之修剪，注意保持樹勢之強健與肥大果實為要點，本整枝式適用於桃、梅、李、杏、柿等果樹。

丙、變則盃狀形 幹高一尺五寸至三尺，分主枝五枝，高四五尺，此種適於櫻桃、柿等之整枝。

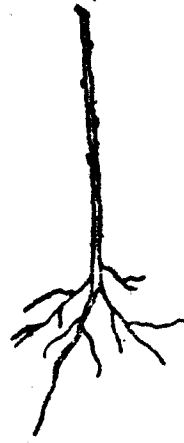
果樹開張圓錐形整枝按型圖



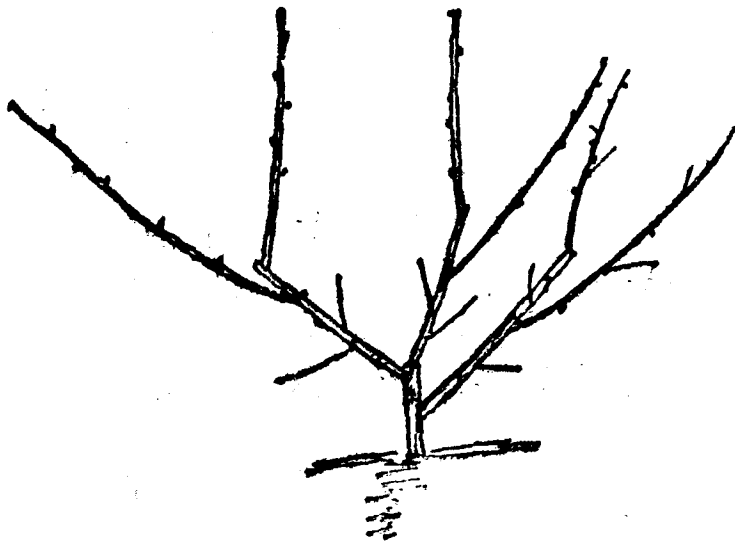
果樹盃狀形整枝模型圖



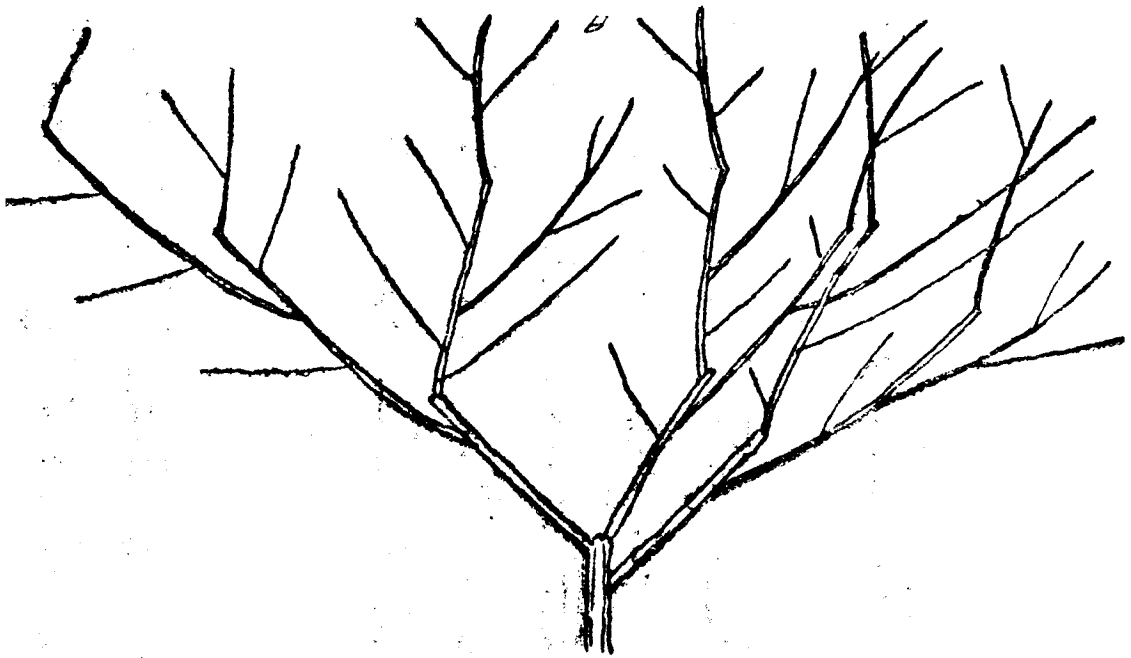
第二年



第一年



第三年



第四年

丁、半圓形 柑橘類果樹之樹形爲半圓形，幹高一尺五寸至二尺，幼年期間須注意養成主枝五六枝，凡幼年期間（一至五年）開花結果者，須摘除之，凡柑橘類果樹俱適用於本整枝式。

全形整枝之種類 實用者如次：

甲、棚上誘引 本整枝式適用於葡萄及日本梨，（日本因多暴風故用棚作整枝）本整枝式棚架設立方法，每畝之四周每隔十二尺立鉄骨水泥柱一枝，（二寸方長九尺）地上六尺地下三尺，四周圍以二道絞成之鉛絲，縱橫連以十號之粗鉛絲，在四圍之鉛絲上再每隔一尺二三寸張引鉛絲，成方形網狀，果樹誘引其上，葡萄之棚作整枝，俟後詳述，日本梨之棚作整枝，在棚上之主枝有十五六枝，向四方輻射，主枝有十年以上者須行更新，梨棚作整枝適用於易生短果枝郡之日本梨，其他西洋梨未必適用。

葡萄整枝法 葡萄爲蔓性果樹，整枝之方法不能不與他種果樹異，茲舉整枝法之種類如次。

甲、架上誘引

1. 棚上整枝法 本法爲吾國葡萄栽培通行之整枝法，北方諸省均用木材爲支柱或上面架以竹竿，日本改良者用水門汀柱，上面張以鉛絲，一尺方爲一格，以架堅固耐久，且病蟲害之病源不能潛伏，實爲最進步之方法，本整枝式之葡萄栽培，距離每十二尺至十八尺栽培一株，歐洲葡萄之發育旺盛者則二十五尺至三十尺方栽植一株。

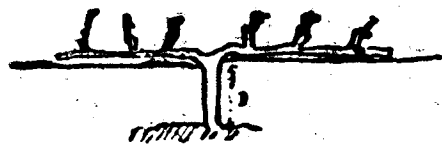
整枝方法將購入之苗留兩芽短剪，令其一芽充分發育伸至丈許始剪去，其先端就棚高六尺，在六尺令分二主枝，次年二主枝上更分二枝，則有四分枝，或更生分枝而多至十數枝者，使數年後充分伸長，滿佈棚上，結果基枝每年在分主枝上更新育成之行，長梢或短梢修剪，則依品種不同。

乙、棚上誘引

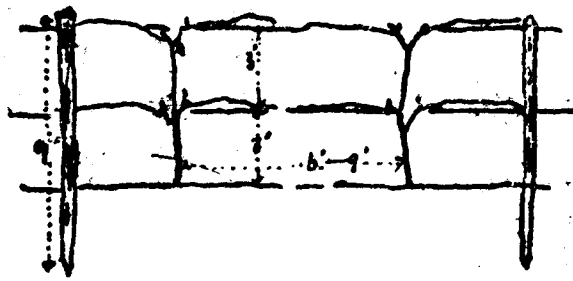
1. Kniffin system. 本整枝式先立棚高六尺，支柱距離十二尺，每隔一尺五寸至二尺張鉛絲一段，全棚可張三四段，葡萄每六尺栽一株，每株立支柱一本，每年使結果枝誘引於兩側也，如圖示幹高爲一尺五寸，部留三枝二，分枝爲第一段之主枝一枝，爲主幹向，上誘引形成第二段，順次每年作一段，作三段，四段不等，每段間之距離爲一尺五寸，更新方法，每年

留結果基枝之基部，枝為預備枝，本整枝法之更新，祇適用於美國種葡萄。

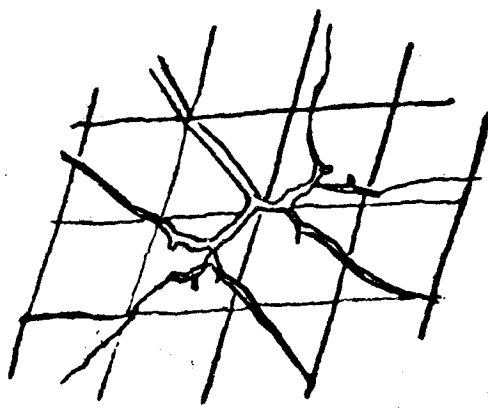
2. 水平形整枝法 歐洲種之葡萄其整枝式宜採用本法，如圖示幹高一尺五寸，每段分



水平形整枝



葡萄奈非賓整枝



棚上枝引

二主枝，左右主枝之各部，留結果基枝，行短梢修剪使一枝結果實，他枝為預備枝，每年令交互更新者也。

灌木果樹整枝法

叢生形果樹中之整枝，如刺莓，須具利房須具利均叢生性，容易分

菓成結果基枝，修剪須按此習性將老枝除去，促分菓之產生，成叢生形，則每年能得相當之收穫。

關於果樹整枝之各種注意

果樹整枝之應注意者為修剪用具時間，傷口癒合作用及新梢誘引等。

修剪用具須用銳利之果樹剪，細鋸修剪刀等，時期冬季修剪以在將起始發芽前為最適，長江沿岸約在十二月至二月間，夏季修剪在六七月，傷口癒合作用果樹修剪傷口須平滑，愈小愈易癒合，傷口宜塗防腐劑，如柏油昇汞千分之一液，接臘等，以防病菌之侵入，修剪時剪刀與枝須成四十五度，在芽之稍上端剪者癒合為最易，葡萄修剪須在節間部，可使減少水分之蒸發，而助所留芽之發育，新梢誘引在樹之幼小時宜立支柱，結附新梢，以便構成整枝之樹形。

冬期果樹修剪之目的 須按目的實果樹之修剪

1. 構成一定樹形使各部發育平均。
2. 限止枝梢之向上生長。

3. 修剪病蟲害及徒長枝。
4. 調節結果在主枝附近着生。
5. 疏間果芽以防樹勢之衰弱。
6. 保持地上部及地下部平均發育。

冬期修剪應注之事項

1. 使各部之發育能平均，抑止強枝與結果枝之徒長，促進弱枝發育。
2. 凡擾亂樹形之枝均加修剪。
3. 凡受病蟲害之枝均加修剪。
4. 結果枝必須使在主枝附近發生，以防結果部之上昇。致管理之不便。
5. 適當疏間果芽以防過度之結果。

第六章 果樹施肥法

石灰。果樹之肥料與其他作物同，需要三要素淡素、磷酸、加里，其他依土性或果樹種類需要

普通果樹施用肥料之種類如次：

淡素肥料

豆餅、油餅、魚肥、棉餅、人糞、厩肥、堆肥、硫酸銨。

磷酸肥料

蒸製骨粉、過磷酸石灰、米糠。

加里肥料

木灰、硫酸加里。

此外有大豆、蠶豆、小豆、紫雲英、苜蓿 Saltwicken 等之綠肥。各種肥料之含有成分如次表：

肥料百分中三成分含有量

肥料名

淡素

磷酸

加里

豆餅

油餅

棉餅

花生餅

魚肥(鯀粕)

人糞尿

厩肥

鷄糞(生)

青割大豆

紫雲英(生)

蠶豆(生)

Salt wickin

野草

六・五〇

五・〇〇

五・六〇

七・五〇

九・〇〇

〇・五七

〇・五〇

〇・六三

〇・五八

〇・四八

〇・五五

〇・五六

〇・五四

一・二〇

二・〇〇

二・五〇

一・三七

四・〇〇

〇・一三

〇・二六

〇・五四

〇・八〇

〇・九〇

〇・一二

〇・一三

〇・一五

一・三〇

一・五八

一・五〇

一・五〇

〇・五〇

〇・二七

〇・六三

〇・八五

〇・七三

〇・三七

〇・四〇

〇・四三

〇・四六

苜蓿(生)	〇・六二	〇・一四	〇・三五
硫酸錘	二〇・四七		
智利硝石	一六・〇〇		
蒸製骨粉	三・八〇	二〇・〇〇	
過磷酸石灰		一五・〇〇	
米糠	二・〇六	三・四七	一・四〇
木灰			六・〇〇
硫酸加里			四九・七〇
藁灰			四・八〇
施肥用量			

果樹決定肥料適當之施用量，本為極重要之問題，依各種關係要素不能一定，蓋施肥量依果樹種類、品種、樹齡、樹勢、氣候、土壤之理化學性質等不同，其他關於經濟上之情形亦不能不為考慮。

肥料缺乏所示之徵候

1. 淡素肥料缺乏者與無肥料同，出葉與開花皆遲，且花勢弱、數少、大小、色黃綠、有赤色素、落葉早，新梢之發育次第柔弱，細根瘦瘠。
2. 缺乏磷酸者出葉開花遲，花弱數少，新梢發育弱，落葉早，與無肥料及缺乏淡質者同，葉有僅着生於枝之先端部傾向，色暗紫青銅色，果實肉質柔軟，品味不良。
3. 缺乏加里質者葉比完全肥料者小，色濃綠，有向表面卷折之傾向，呈乾燥狀態，細根甚少。

各種果樹之施肥標準量

參照日本果園情形每畝之施肥量如次，應斟酌各處土地情形如以增減。

1. 桃 每畝施肥標準量

樹 齡	淡素(斤)	磷酸(斤)	鉀(斤)
二 年	一·五	一·五	一·五
三 年	二·五	二·五	二·五

		2. 梨											
		三	二	樹	十	十	十	九	八	七	六	五	四
		年	年	齡	二	一	一	年	年	年	年	年	年
淡素(兩)		六〇	四〇		九・五	九・五	七・五	七・五	六・五	六・五	五・五	四・五	三・五
磷酸(兩)		六〇	四〇		一四・〇	一四・〇	一一・〇	一一・〇	一一・〇	九・五	八・〇	六・五	三・五
鉀(兩)		六〇	四〇		一四・〇	一四・〇	一一・〇	一一・〇	一一・〇	九・五	八・〇	六・五	三・五

3. 蘋果

二	一	樹								
年	年	齡								
			十二	十一	十	九	八	七	六	五
			年	年	年	年	年	年	年	年

		淡								
		素								
		(兩)	四	四	四	三	三	二	二	一
一	一		四	四	四	六	二	四	〇	六
八	三		〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇

		磷								
		酸								
		(兩)	四	四	四	四	三	二	二	一
一	一		八	八	四	〇	六	八	〇	六
八	三		〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇

		鉀								
		(兩)	四	四	四	四	三	二	二	一
一	一		八	八	四	〇	六	八	〇	六
八	三		〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇	〇

三 年
四 年
五 年
六 年
七 年
八 年
九 年
十 年
十 一 年
十 二 年
十 三 年
十 四 年
十 五 年

二 四
三 二
四 八
八 〇
一 〇 〇
一 四 〇
一 八 〇
二 〇 〇
二 一 〇
二 四 〇
二 四 〇
二 六 〇
二 八 〇

二 四
三 二
四 八
九 六
一 二 八
一 六 八
二 〇 〇
二 四 〇
二 六 〇
二 八 〇
二 八 〇
三 四 〇
三 四 〇

二 四
三 二
四 八
九 六
一 二 八
一 六 八
二 〇 〇
二 四 〇
二 六 〇
二 八 〇
二 八 〇
三 四 〇
三 四 〇

4. 歐洲種葡萄

樹齡

淡素(兩)

磷酸(兩)

鉀(兩)

二年

六〇

六〇

六〇

三年

八〇

八〇

八〇

四年

一二〇

一二〇

一二〇

五年

一六〇

一六〇

一六〇

六年

二〇〇

二四〇

二四〇

七年

二四〇

三二〇

三二〇

八年

二四〇

三二〇

三二〇

5. 枇杷

樹齡

淡素(斤)

磷酸(斤)

鉀(斤)

二年

三

一·五

一·五

三年

四·五

二·二五

二·二五

樹齡	柑橘類	淡素(斤)	磷酸(斤)	鉀(斤)
七年	十二年	四·五	四·五	四·五
六年	十一年	三·五	三·五	三·五
五年	十年	七·五	四·五	四·五
四年	九年	六	三	三
	八年	九	九	九
	七年	十一·二五	一三·五	一三·五
	六年	一三·〇	一五·二五	一五·二五
	五年	一五	一八	一八
	四年	一五	一八	一八
	三年	一五	一八	一八
	二年	一五·二五	一八	一八
	一年	一五·二五	一八	一八

二〇年	十九年	十八年	十七年	十六年	十五年	十四年	十三年	十二年	十一年	十年	九年	八年
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----

一五	一五	一三・五	一三・五	一二	一二	一一・二五	一一・二五	一〇	九	八	六・七五	五・五
----	----	------	------	----	----	-------	-------	----	---	---	------	-----

一七・二五	一七・二五	一五・七五	一五・七五	一四	一四	一二	一二	一一・二五	九	八	六・七五	五・五
-------	-------	-------	-------	----	----	----	----	-------	---	---	------	-----

一七・二五	一七・二五	一五・七五	一五・七五	一四	一四	一二	一二	一一・二五	九	八	六・七五	五・五
-------	-------	-------	-------	----	----	----	----	-------	---	---	------	-----

二二一年	一六	一八·七五	一八·七五
二二二年	一六	一八·七五	一八·七五
二二三年	一七·二五	二〇·二五	二〇·二五
二二四年	一八·七五	二〇·二五	二〇·二五
二二五年	二〇·二五	二一·七五	二一·七五
二二六年	二〇·二五	二一·七五	二一·七五
二二七年	二〇·二五	二二·五	二二·五
二二八年	二〇·二五	二二·五	二二·五
二二九年	二一·七五	二四·五	二四·五
三〇年	二一·七五	二四·五	二四·五

三要素配合計算 上舉各種果樹每畝三要素需要量實，際施肥時主用天然肥料其，他加人工肥料補充之，三要素配合計算法如次：

例梨五年生每畝需淡素 一六〇兩 磷酸一六〇兩 鉀一六〇兩

所需之肥料配合如次：

堆肥 拾担

人糞尿 貳拾担

堆肥 10担 = 16000兩, 16000兩 × 0.05 兩淡素 = 80兩, 16000兩 × 0.0026兩磷酸 = 41.6兩
 人糞尿 10担 = 16000兩, 16000兩 × 0.0057兩淡素 = 81兩, 16000兩 × 0.0013兩磷酸 = 20.8兩

171兩

62.4兩

$$16000兩 \times 0.0063兩加里 = 90.8兩$$

$$16000兩 \times 0.0027兩加里 = 43.2兩$$

134.0兩

以淡素外不足磷酸

九七·六兩

加里二六兩

磷酸以過磷石灰補充（磷酸一五%）加里以木灰六%補充之

$$磷酸 \dots 15:100 :: 97.6:X \quad X = \frac{97.6}{15} \times 100 = 650.6 \text{ 兩}$$

$$加里 \dots 6:100 :: 26.0:X \quad X = \frac{26}{6} \times 100 = 433.3 \text{ 兩}$$

故此五年生梨一畝需用之肥料如次

種類	用 量	淡 素	磷 酸	加 里
堆 肥	一〇担	八〇兩	四一・六兩	九〇・八兩
人 糞 尿	二〇担	九一	二〇・八	四三・二
過 磷 酸 石 灰	六五〇兩	—	九七・六	—
木 灰	四三三兩	—	—	二六・〇
共 計	—	一七一兩	一六〇兩	一六〇兩

肥料之計算方法可參照上例類推

施肥方法及時期 施肥之方法有數種

甲、撒播法 本法耕鋤果園後全園撒播肥料，再耕入土中，施厩肥綠肥、石灰等均用此法。

乙、輪肥法 本法離樹幹數尺，（其距離以幹周加六倍為半徑）開輪溝施肥料於溝

中，此為吾國農家慣行之方法。有礙樹體發育不如撒播法為有利。

丙、溝渠法 本法開溝幅深皆一尺，施肥料，普通用於柵狀栽培之果樹。

施肥時期 自秋至春曰基肥，自春至秋曰追肥，基肥用速效性肥料，如馬糞、豆餅、魚肥、灰、骨粉等，追肥用速效性肥料，如人糞尿、硫酸銨、過磷酸石灰、硫酸加里，追肥在六月後即停止，若六月後仍施則發育柔弱，休眠延遲，易受寒害，秋季落葉時施以基肥，則可增加果樹之貯藏養分，以助翌春發育之強健。

耕耘與栽覆蓋作物用法 果園宜秋冬耕耘，夏季種植綠肥為覆蓋作物，種綠肥後可防雜草之蔓延，綠肥之種類如大豆、小豆、蠶豆、豌豆、紫雲英、野豌豆、蕎麥等，綠肥埋入土中可增加肥力。

第七章 果樹病害防治法

果園病蟲害驅除預防之重要 果樹栽培愈盛，寄生之病蟲害亦愈多，同時果實之消

費增加，品質之希望愈高，病蟲害之驅除預防，益比昔日爲重要，病蟲害防治所應注意之工作如次。

1, 決定病蟲種類施防治方法 吾人驅除預防病蟲爲害，知病蟲生活之經過習性，爲對症發藥之先決問題，外國農事試驗場均詳細調查病菌，害蟲之生活史，指導農民分別害蟲種類與病菌侵害方法，然後決定施用適當藥劑與撒佈時期，例如昆蟲之口器有咀嚼口，吸收口者，兩者所用之藥劑，應有不同，咀嚼口之害蟲在葉面撒佈毒劑，昆蟲食後，胃中受毒即能致斃，吸收口之害蟲口器刺入葉片吸收汁液，葉面附着毒劑吸入胃中不生毒效，毒劑雖有混在糖液或酒汁中使吸收口昆蟲吸食者，蓋使用之方法不能不有變更，多數吸收口昆蟲令其吸入藥劑至爲困難之事，故實際上均用藥劑附着於蟲體上，使生有毒作用，即所謂接觸劑，使用最爲有效，驅除害蟲用毒劑與接觸劑尙不能盡滅無遺，補此缺點者惟用燻蒸方法，燻蒸藥撒布空中，無甚效力，果樹燻蒸必須有被覆物，其驅除方法，費工而不經濟，且技術不精果樹往往致害，故非農家所易應用之方法。

果樹之病害可分別寄生病與生理病兩種，前者爲病菌，細菌類濾過性微生物等寄生

爲致病之原因，後者爲氣候土壤中含有物質毒氣，卽所謂無生物的原因，而發生病狀者，稱之曰生理病，對於寄生病當然驅除寄生生物，撒佈藥劑預防傳染，所謂保護撒佈藥劑，爲保護果樹預防病害之有效方法，外國果樹園中隨時撒佈波爾特液及石灰硫磺合劑，其意義卽在保護果樹預防病害，其他利用抵抗性品種或砧木，除去病菌媒介物，如梨赤星病之檜柏，在外國蘋果及梨園距離數英里以內，皆禁止栽培，寄生病之菌類爲害者，由孢子傳染，細菌著空氣傳染，撒佈殺菌劑均屬有效。

關於生理方面之病害，普通所見者有下列數種。

甲、霜害 如暴寒之害，晚秋早春之暴寒，果樹往往受害者，晚秋果樹生理作用尙未停止，早春發育正在開始，暴寒之受害，在柑橘栽培最多，美國弗州加州柑橘栽培有春霜之害，氣象台均預先報告，令栽培者用燻烟裝置，以禦霜害。

乙、雪害 降雪過多之處，因積雪枝條負重過量，有折傷枝條者，亦有山雪崩壞，而沖斷枝幹者，故多雪之地，山麓種果樹往往蒙此爲害，果樹中枇杷有果實上積雪而折傷，或積雪後加凍傷害果實，枇杷栽培地降雪後，除雪爲應注意之工作。

丙、日光過強之害 日光過強植物往往有焦傷之害，尤其通過水滴之 *leak* 作用，焦傷爲害更甚，果樹如蘋果、梨等幹部及交叉枝部往往有樹皮開裂，大部係爲日光過強燒傷所致，此外果實如李、枇杷果皮上生褐色焦點，亦爲日光過強原因，防止樹幹樹枝之焦傷，外國行刷白法，即以石灰漿混所種藥劑撒佈樹上，防止果實之焦傷，惟以套袋爲最有效。

丁、旱害 果樹受旱害者，惟有灌溉、耕耘、敷草等種種方法預防之。

戊、藥害 果樹因撒佈藥劑往往有藥劑調製不良而致害植物者，此則對於藥劑調製及使用法應加注意。

選擇與配製病蟲害藥劑

防除蟲害藥劑大別可分下記各種：

甲、毒劑 對於咀嚼口之害蟲，使用普通所用者，如砒酸鉛，有粉狀糊狀兩種，使用法以粉狀砒酸鉛溶解於水，如次記之方式加減使用。

配合法

粉狀砒酸鉛
水
酪酸石灰

一兩（糊狀者量倍之）
二斗（一斗水等於十五斤）
五錢

砒酸鉛可與石灰硫磺合劑、波爾特液 *Nicotine sulphate* 等混合使用，與石油乳劑等不能混合使用，對桃樹撒佈砒酸鉛宜加生石灰十兩以防藥害。

砒酸石灰價值廉藥效強，但容易生水溶性遊離砒酸，附着於葉面自葉發出之無水炭酸， (CO_2) (*Carbon dioxide*) 而發生亞砒酸燒害葉片，故現使用者甚少。

乙、接觸劑 接觸劑以藥劑附着於昆蟲體之外部，能殺死昆蟲者曰接觸劑，關於接觸劑之藥材有多種，本藥劑之效果可區別為二種：(一)藥劑閉塞氣門使害蟲窒息而死，例如蚜蟲用石油乳劑能驅除者，即此種油類能杜塞氣門而致蚜蟲於死；(二)藥劑能腐蝕害蟲外皮滲透內部致殺害內部組織，同時本藥劑能腐蝕卵殼妨害幼蟲孵化，接觸劑種類甚多，普通用者如次記數種：

1. 石油乳劑 本藥劑為古來所用之殺蟲劑，一八九〇年 *Cook* 氏效果發表以後使用之藥劑，外國在 *Nicotine Sulphate* 發明以前，本劑使用最多，石油乳劑之製法如下。

火油 二升

肥皂 一一二兩

水 一升

先將肥皂切細加熱，溶解於水中，一方將火油加熱至70°。兩液相和用，特製之噴霧器攪拌，成白色糊狀，即石油乳劑之原溶液，對於植物及害蟲種類與使用時期適當稀釋而使用之。

石油乳劑之適用害蟲及稀釋倍數

一、介殼蟲類

冬季五倍—七倍

夏季十五倍

一、苹果綿蟲

十五倍—二〇倍

一、葉蟲其他幼蟲

十五倍—二五倍

一、各種蚜蟲

三〇倍—四〇倍

2. 水溶油 Miscible oil

水溶油者火油中混植物性油，易溶解於水，販賣品有種種，一

般為濃赤褐色粘液體，溶解於水則為白色乳狀液，美國製之 Spray Oil 即 Miscible oil 之一種，近年美國介殼蟲之驅除認為本藥劑為最有效，日本對於桑樹介殼蟲驅除試驗所得之效果如次：

Spray oil稀釋倍數

介殼蟲死滅百分率

三〇倍液	八〇%
二五倍液	八二%
二〇倍液	九一%
一〇倍液	一〇〇%

夏季使用水溶性油甚危險，至少稀釋至百倍內外，冬季水溶性油之使用稀釋度對於介殼類蟲二〇—三〇倍，赤蝨一〇—一五倍，殺卵殺蟲一〇—三〇倍。

本劑與砒酸鉛、煙硫液混用完全無害，且有增加藥劑之粘着力及擴散力之效。

石灰硫磺合劑 本劑以石灰與硫磺製成，生出亞爾加里硫化化合物及多硫化化合物，有殺蟲與殺菌之效。

石灰硫磺合劑之製法

硫黃華	一〇〇磅
生石灰	五〇磅

四英里以外者，羣蜂能於數小時內認識其新易位置，移箱之處若甚近，羣蜂每易飛回原處，須將蜂箱置於黑暗地穴中五六日，然後安置於新地，箱上罩一大木桶，桶旁開一穴，以爲羣蜂出入，如此蜂便牢記其新環境，越二三日，即可移去木桶矣。置箱之處，宜支以架，將箱東南向，且西北方面有遮護物者方佳。

管理 蜂箱既經移定，平時管理，務須留意，切不可時啓蜂箱，探視內部，如須探視，應觀察箱外情形，以定內部狀況，如掃除箱底，見有多數蠟片，卽爲蜂正營造巢脾，工作甚忙之證，如巢底見有墜卵，卽爲蜂王產卵甚多之證，如巢底發見臭氣稀糞，卽爲蜂染痢疾之證，應將巢移於溫暖清潔地方，藉免蔓延，夏時須移揭巢蓋，易以鐵紗箱蓋，藉使通風，而減箱內溫度，如箱爲日光直接晒射，應遮以蘆簾或蓆，天如亢旱，箱旁應置涼水，上浮斷藁若干，以便羣蜂吮吸，冬日蜂箱更應防備鼠患，如箱蜜不足，應移箱於蜜源植物較多之處，或用白糖八十五分，熱水十五分溶化，置火上煮之，使起粘性爲度，如加酒石酸一粒，真蜜少許，使其與蜜味無異更佳，將糖置於箱中，上覆薄紙，以便羣蜂棲食，氣候如甚寒冷，巢外應包藁簾，免致寒氣內襲，養蜂多時，各箱上均須註明號數，並備記事簿，詳記各蜂之分封、收蜜、產量等事項，以便稽

以上種種製品，不外乎硫酸與煙精之化合物，販賣品中普通含有硫化煙精四〇%，亦有比此為低者。

液體煙精使用法

硫烟	Nicotine sulphate (Black leaf 40%)	十二兩
肥皂		十一四〇兩
水		二一六石

本劑對於蚜蟲赤蝨之驅除為最有效。

5. 除蟲菊粉劑 Pyrethrum or Insect Powder. 除蟲菊為小亞細亞原產，有數種，以

Black Leaf 40% 液體

Free Nicotine 液體

Nicotine sulphate 液體

Nico Fume 粉狀、燻蒸用

N. P. C. Ni-cotine 液體

白花者爲上，除蟲菊粉中含有 Pyrethrin I and II，使昆蟲吸入體內致嘔吐下痢，筋肉痲痺而斃命，農家可自行栽培之藥劑也。

除菊粉之用法

除蟲菊肥皂液

先將除蟲菊粉浸入燃料酒精中一晝夜，一罇（liter）酒精中加除蟲菊粉一兩，粉須細以不濾過者爲佳，加入所定量之肥皂液中，配合之比例如次：

除蟲菊粉

二兩

先浸漬一週夜

燃料酒精

二罇

肥皂

二兩四錢

水

二斗

先將肥皂溶化水中，然後以除蟲菊粉浸出液徐徐加入，本劑防治蚜蟲爲最有效。

除蟲菊浸出石油乳劑

先將除蟲菊粉每八〇克，浸入煤油（即石油）二罇中，經兩週濾出，照下記處方製成。

除蟲菊浸出煤油

一 罇

肥皂

一 一 二 兩

水

○ · 五 罇

分別兩洋鉛桶，將除蟲菊浸出煤油加熱，他方以肥皂混水溶解，乃以兩者相合而用噴霧器攪拌，成白色糊狀液，滴入水中，油與肥皂不易分離者為佳，此即為原溶液，使用時加水三〇—五〇倍防除介殼蟲、軍配蟲、蚜蟲、浮塵子、蘋果綿蟲為最有效。

松脂合劑

本劑為防治柑橘之介殼蟲及梨軍配蟲用，其配合方法如次：

松脂

三、七五〇克

苛性曹達

三、〇〇〇克

水

十八 罇

先將苛性曹達入水中，加熱溶解，煮沸時，將松脂徐徐加入，松脂溶化後成泥狀，須不絕攪拌，煮沸藥煮一小時，使成濃黑色，即成原溶液，在夏季使用加水二〇—二五倍稀釋，冬季

則加水一〇——一五倍，密封玻璃瓶中可貯藏數月，本藥液容易腐蝕衣類，使用時須加注意。

丙、燻蒸劑 果樹燻蒸殺蟲者，普通用於苗木之消毒，其他柑橘介殼蟲防治使用之。

青酸瓦斯燻蒸法 本法用青酸鉀、硫酸、水等在燻蒸室，或燻蒸箱中發生青酸瓦斯，殺除害蟲，用藥量每千立方尺用次記之藥量。

青酸鉀

Potassium cyanide

250—300grs.

硫酸

Sulphuric acid

250—300c.c.

水

Water

750—900c.c.

燻蒸之注意 燻蒸之苗木須先浸水一週夜，使充分吸水，以防藥害，燻蒸室須密閉，用器中先入水，然後加硫酸，加青酸鉀，燻蒸時間為一小時。

燻蒸柑橘樹可用密閉之布帳

丁、殺菌劑 驅除預防病菌發生之藥劑，稱之曰殺菌劑，果樹所用者為波爾特液、石灰硫黃合劑、硫黃粉等。

1. 波爾特液 在美國配合之量如次

硫酸銅	Copper sulphate	4lbs
生石灰	Quick lime	4lbs
水	Water	50 gallons.

近代農民使用增加石灰以減藥害，果園所用波爾特液之配合為4—5—50或3—4—50皆石灰量多，波爾特液之配製或可如下記方式：

硫酸銅	○·五—一磅
生石灰	○·五—一磅
水	一〇〇磅

等於硫酸銅與石灰水一—二%之溶液對合，果樹初發芽時用1%溶液，葉全開張時用2%溶液，波爾特液之殺菌効力比石灰硫黃合劑更大，但對於果樹往往有藥害，例桃及其他核果類，不能施波爾特液，苹果、梨、幼果撒佈酸性波爾特液往往果實畸形，惟葡萄抵抗最強，一般果樹施波爾特液以多用石灰為佳。

2. 硫黃粉 硫黃粉撒佈葉面因發生亞硫酸瓦斯(SO₂)可防止露菌病之發生。

戊、粘着劑 不論殺蟲殺菌劑之撒佈，必須効力能持久，爲吾人所希望，藥劑撒佈葉面，經雨水往往容易沖洗，失去効力，故病蟲害驅除藥劑，添加粘着劑至爲重要，現在所用者爲牛乳副產品酪酸鈣，含有酪酸二%水，酸化石灰八〇%對於石灰硫黃合劑、波爾特液、砒酸鉛等撒佈，100 gallons 中加酪酸石灰一—二磅亦有用乳酪者藥 100 gallons 中加 1 gallon.

病蟲害藥劑撒佈用具可參考商店目錄。

病蟲害藥劑撒佈歷 各地果樹病蟲害防治工作，必須著有日歷，爲最有効之防治，茲據日本果樹病蟲害藥劑撒佈日歷如次。

梨病蟲害防治曆

一月

上旬 1. 除去赤星病之中間寄主檜柏。

2. 做紙袋并塗油 煤油 二〇% 荏油或桐油八〇%。

中旬 1. 撒佈機械油乳劑十倍液以防介殼蟲。

下旬 1. 石灰硫黃石灰合劑 松脂合劑等之製造貯藏。

- 二月上、中、下、旬
 1. 切口塗抹接臘；
 1. 剝去粗皮；
 1. 削去病害部塗抹石灰。
- 三月上、中、下、旬
 1. 撒佈石灰硫黃合劑五度液；
 1. 撒第一次波爾特液。
- 四月
 上旬
 1. 撒佈波爾特液。
 2. 蚜蟲驅除。

- 中旬
 1. 梨赤星病中間寄主檜柏撒佈石灰硫黃合劑一度液。

2. 撒佈第二次波爾特液(需加用砒酸鉛或煙精)。

- 下旬
 1. 撒佈第三次波爾特液(加用砒酸鉛)。

- 五月
 上旬
 1. 第四次砒酸鉛加用過石灰波爾特液撒佈。

- 中旬
 1. 第五次石灰波爾特液撒佈(加用煙精)。

- 下旬
 1. 第一次掛袋。

2. 梢折斷者除去(心喰蟲被害)。

- 六月
 上旬
 1. 撒佈第六次石灰波爾特液。

2. 撒佈除蟲菊浸出石油乳劑十五倍液(防治蚜蟲軍配蟲)。

七月

中旬

3. 掛袋。
(兼用。)

1. 撒佈第七次波爾特液(加用煙精及砒酸鉛。)

2. 捕殺梨之皮潛蛾。

下旬

1. 撒佈第八次砒酸鉛加用波爾特液。

2. 第二次除去心折枝(六月下、七月上)。

上旬

1. 撒佈第九次波爾特液。

中旬

1. 撒佈第十次波爾特液。

2. 梨捲葉蟲之燈蛾誘殺。

下旬

1. 梨心喰蟲驅除食餌驅除。

2. 晚生種第二次掛袋。

八月

上旬

硫酸煙精肥皂液八〇〇倍撒佈(軍配蟲心喰蟲)。

下旬

1. 同上。

桃病蟲害防治歷

月份	旬	防治方法
九月	上旬	1. 撒佈除蟲菊浸出石油乳劑十五倍液(防除軍配蟲蚜蟲) 2. 食餌誘殺施行(八月下旬 九月中旬)
	中旬	1. 食餌誘殺施行。
十月	下旬	1. 硫酸煙精液撒佈(八〇〇倍)。
	上旬	1. 天牛蟲捕殺。
	中旬	1. 撒佈波爾特液。
十一月	下旬	1. 環帶誘致法。
	中旬	1. 燒去落葉落果。
十二月	下旬	1. 果實貯藏箱貯藏庫消毒。
	上旬	1. 清潔果園。
	中旬	1. 修理藥劑撒佈用具。
	下旬	1. 青酸瓦斯燻蒸防治各種介殼蟲。

七月	六月	五月	四月	三月	二月	一月
						上旬
						中旬
						下旬
						園內清潔。
						做掛袋準備。
						藥劑調查準備。
						修剪後撒佈膠加用機械油乳劑一〇倍液。
						石灰硫黃合劑五度液撒佈。
						同 上。
						硫酸煙精肥皂八〇〇液撒佈(蚜蟲)。
						硫酸煙精肥皂八〇〇液或除蟲菊浸出石油乳劑三〇—
						五〇倍液撒佈。
						掛袋。
						樹幹抹昇汞及刷白。
						撒佈硫酸煙精肥皂液 心折枝除去。
						撒佈硫酸煙精肥皂液(浮塵子)。

葡萄藥劑撒佈曆

八月

九月

十月

十一月

十二月

一月

二月

三月

四月

五月

同

同

清潔果園。

同

同

修剪枝燒去。

撒佈石灰硫黃合劑五度液。

同

同

撒佈第一次砒酸鉛加用波爾特液(1%液)。

同上第二次 (一、五%)。

同上第三次 二、〇%。

柑橘藥劑撒佈曆	六月	下旬	同上第四次	二、〇%
		上旬	同上第五次。	
		中旬	同上第六次。	
		下旬	同上第七次。	
	七月	上旬	同上第八次。	
		下旬	掛袋 果串須浸石灰水波爾特液。	
	八月	下旬	撒佈第九次砒酸鉛加用波爾特液。	
		上旬	撒佈硫酸煙精八〇〇倍液。	
	九月		收穫。	
	十月		收穫後撒佈波爾特液。	
	十一月		修理棚架清潔果園。	
	十二月			
一月		撒佈機械油二十五倍液(續前月)(介殼蟲)。		

九月	八月	七月	六月	五月	四月	三月	二月
撒佈(矢根介殼蟲)。	石灰硫黃合劑○・四度液撒佈。 夏季青酸瓦斯視蒸。	同前。	撒佈松脂合劑二○倍液(角蠟蟲)。	撒佈第三次波爾特液。	接觸劑撒佈(蚜蟲葉潛蛾)。	撒佈波爾特液防治(瘡痂病)。	撒佈波爾特液防治(瘡痂病)。
石灰硫黃合劑五度撒佈。	石灰塗抹劑使用。	青酸瓦斯燻蒸。	撒佈砒酸鉛加用波爾特液(瘡痂病及金龜子防除)。				

行：

十月

硫酸煙精六百倍液。

十一月

採收。

十二月

機械油二十五倍撒佈。

已塗抹保護劑

為保護果樹之樹幹塗抹保護劑，須有下記各種，普通在春秋二季舉

1. 昇汞抹塗液

昇汞

一八克

食鹽

一八克

水

一八呷（外加色素）

2. 硫酸鐵液

葡萄在冬季塗抹可預防葡萄黑痘病及晚腐病。

a. 硫酸鐵加用石灰波爾特液

硫酸鐵

四五〇克

硫酸銅

四五〇克

生石灰

四五〇克

酪酸石灰

三八克

水

十八斤

先製成波爾特液滴加硫酸鐵時溶液成濃綠色。

b. 硫酸鐵硫酸液

硫酸鐵

三、〇〇〇克

硫酸

五二錢

水

三六斤

調製時先將硫酸鐵溶解水中加硫酸後使用。

3. 石灰塗抹劑

生石灰

一、五〇〇克

砒酸鉛

一五〇克

食鹽

一五〇克

豚脂

一五〇克

水

十八磅

製成糊狀塗抹樹幹以除日燒及病蟲之侵入

附果實之摘果與掛袋

果樹須疏間果實以免結實過多之弊。摘果之目的，有下記各項。

甲、增加果實間養分分配

乙、使果實得適當空間，增進果實之色澤，大小，品質。

丙、摘除病蟲害果實（間接防止病蟲）

丁、摘果後果實減少病蟲害可以預防完全。

戊、限制結果預防樹勢衰弱。

己、預防結果過多，樹枝之折傷。

摘果程度以葉枚數分配而言，每果實有三〇—五〇葉為最合理，即七八寸留一果實。

掛袋之製作

袋之材料 以牛皮紙 (Patolon Paper) 新聞紙均可，漿糊宜用蕨粉外塗柿滋或荏油桐油等(洋油二分桐油八分袋)之大小核果及仁果長七寸闊四寸，葡萄闊八寸長十寸。繫搏材料 以蘭草工効最速，而最經濟，大蔴比較亦省費用，繫搏時須固着樹枝上，不然落去無効。

甯波桃園行套袋之情形 甯波做袋，用大陸報紙，每一百斤做一萬五千個，每貼一千個，工費二百文，繫用蘭草一萬個一元，罩紙工錢百個八十文，每日女工能罩一千二百至一千五百個，一萬個紙袋費用，大陸報紙百斤十元，貼工五角，蘭草一元，罩袋工錢二元五角，共計洋十四元。

掛袋時期 套袋之時期，當然在害蟲發生以前，桃心喰蟲五月發生，套袋當在五月初以前，葡萄害蟲比較遲，故套袋可不必早。

除袋 在果實將成熟之時，須預去袋以利日照，增進色澤，除袋時宜在下午近夕之時，以防日光之燒傷。

第八章 果實採收分級包裝貯藏法

果實採收 果實之採收時期，當注意果實之熟度，所謂果實之熟度當以色澤、香味、肉質等分別，如蘋果現固有色澤與香味肉質、適度之硬時採收（試驗硬度有用壓力計）蘋果採收失之過遲，易受凍傷，失之過早則肉質堅硬，不堪生食。

果實分級包裝 果實採收秤量分容積與重量兩種計算，秤量後洗除藥斑，如波爾特液或砒酸鉛液，在美國有洗滌器機，如 Cleans and polishes Machine, Washer Machine 等洗除溶液用稀鹽酸（以重量計 1% 溶液）。

果實分級依種類品種不同，美國蘋果、柑橘均用 Size Machine 分別等級，例蘋果 Jonathan 之直徑 $2\frac{1}{4}$ inches 者，Tompkin skin 之 $3\frac{1}{4}$ inches 者為甲等。日本之溫州密柑如下例分級：

等級

直

徑

美國臍橙之分級

一等	二·五寸以上者	六兩
二等	二·三寸以上者	五兩
三等	二·一五寸	四兩
四等	二·〇〇寸	三兩
等級	一箱(50 X 25 X 35 C B)內之個數	一個標準重量
特等	八〇以下	六兩
一等	一〇〇以下	五兩
二等	一二〇以下	四兩
三等	一六〇以下	三兩

以上所舉為大概之例耳。

包裝 外國果實之包裝均用木材做木箱，木桶等，吾國北方運果實均用杞柳所編之篾，南方之柑橘則用木箱或木桶，茲舉數種果實所用包裝之容器如下：

(1) 苹果 外國苹果之包裝用木箱或木桶。

木箱之大小如下記各種：

美國 高 10 $\frac{1}{2}$ " × 11 $\frac{1}{2}$ " 洋 × 18" 長

英國 8" × 12" × 22"

日本 12" × 12" × 21"

每箱裝苹果三四十斤，果實大者一百個，小者百五十至二百個，苹果包裝用木箱以外，在美國有用木桶 Barrel。兩端之直徑 17 $\frac{1}{2}$ "，高 26"，腰部圓周 64"，內部容積為 70.56 cubic inches。

我國煙台苹果則用杞柳製之篾或提籃運輸每件重四〇—六〇斤，梨包裝用器與苹果相類似。

2. 柑橘

甜橙用木箱大小依地方不同舉例如次：

地 方

用 材

板 厚

大小長 × 幅 × 深

備 考

美國 Florida 州

美 白 楊 松

二·三分

2.25×1.0×1.0

尺

1等128個

11等175個

10等225個

72—76磅

美國加州

美 松

11·三分

26"×12"×12"

日本温州蜜柑

第一號

1.05×0.75×0.55尺

黃巖早橘

木箱

1.5×1.0×0.8尺

福建、廣東橘、柑、橙之包裝均用桶，每桶重一〇〇—二〇〇斤。

檸檬之容器美國用木箱其大小為2.13×1.17×0.88尺

桃用竹籃 枇杷小竹籃，葡萄用木框或木箱杞柳籃。

包裝之附屬物

藏。1. 包紙 果實之優良者均須用色紙包裹，稱之曰 Wrapping paper 以防受傷，完全保

2. 填充物 日本包裝苹果均用稻殼(藁糠)美國葡萄用木屑其他桃等用紙。

3. 印標 (Stamps.) 果實包裝箱須附以圖印以分等級。

4. 標箋 (Label) 已包裝之箱須附以商標之標箋, 註明出品者姓氏及地址。

果實之貯藏 果實之貯藏在市場為必要之工作, 蓋果實之貯藏其目的為下記各項:

1. 延長果實供給時期。

2. 調節市價。

3. 用運輸而必須注意貯藏。

4. 貯藏可增進果實品質。

甲、貯藏與果實之種類 果實當然有貯藏得宜均可貯藏, 但經濟上經貯藏而得利者, 僅次記數種, 梨、苹果、柑橘、葡萄之晚熟種等, 其他核果類均不行貯藏為普通。

乙、果實貯藏期中之管理與注意事項

1. 溫度 果實長期間貯藏之適宜溫度, 依種類不同大概之標準如次:

苹果(夏季)

36—42°F

苹果(冬季)

32—35°F

梨 (夏季)	30—44°F	梨 (冬季)	33—38°F
桃	36—38°F	李	36—42°F
櫻桃	38—40°F	葡萄	32—36°F
草莓	36—44°F	柑橘	40—50°F

果實貯藏溫度依品種微有不同。

2. 濕度 果實貯藏中須保持相當濕度，普通為關係濕度八〇—八五%，過於乾燥則果皮生皺裂，失去色澤，致減低果實品質，如乾燥時需播水濕，外國貯藏果實，用有油或臘之紙包裹，或果實上塗有極稀薄之油分者，要皆防貯藏中之過於乾燥，在美加州乾燥地方以保濕為重要問題，日本則多雨，貯藏庫之建築防濕氣之過多為重要問題，防濕氣過多之方法，當地下利排水，出入口門須有二重，可以密閉或用石灰等為臨時吸濕劑。

3. 換氣 果實貯藏庫須備有通風換氣之裝置，隨時換氣，常使貯藏庫內之空氣有新陳代謝。

4. 選果 貯藏之果實須選無病蟲害或其他損傷之優良果實。

丙、果實貯藏庫之構造 貯藏庫可大別地下貯藏室及地上貯藏庫；前者溫度底，後者利用自然溫度調節高低，內容構造美國之蘋果貯藏室幅三十二呎長七十二呎共六間，每間長十二呎幅十呎，中央設通路幅八呎，兩端有出入口置二重出入口，可容納蘋果 6000 Bushels。牆壁爲二重壁，中間夾不良導體。

柑橘貯藏庫 日本之實例如次：長六〇尺幅二七尺，有六尺廊，主尺深每間之闊一〇尺，果棚闊三尺，路闊三尺，前面有一門，後面設一窗，屋頂亦有氣窗，材料用磚造，內部敷水門汀，屋面及壁皆二重，冷藏裝置有炭酸瓦斯與阿母尼亞循環之兩種。

貯藏庫亦有木造者，木壁亦用二重，中間填木屑或石綿等。

丁、果實貯藏前之處理，須分貯藏庫之消毒與果實處理兩項，前者果實置入前用 Formalin 或二硫化炭素消毒，後者果實之處理，如有水滴之果實須果面乾燥後貯藏，氣溫高時採收之果實，如柑橘須行冷却法（Precooling）及選別果實以後，乃置入貯藏庫。如柑橘須行果實消毒以後，而貯藏者，方法用五——一〇% 硼酸液，浸果實五分鐘，有消毒同時因藥劑塗抹果面，有防止果實呼吸作用之效，柑橘之青色者須行催色法後貯藏，如

檸檬，

戊、貯藏方法 果實貯藏有種種方法，最完全者為包紙裝箱之貯藏，僅包紙而置於抽屜中者次之，堆積成山者為貯藏法之最幼稚者，葡萄之貯藏，剪枝養水中，或貯入陶器中，均耐貯藏。

己、果實狀態與貯藏能力 果實貯藏之能力，當然依果實成熟之程度不同，樹發育旺盛者結果小而組織粗，不堪貯藏，貯藏能力對於肥料亦甚有關係，多用淡質養料者貯藏力弱，富鉀質肥料者強。

果實運輸所有注意與貯藏同。

第九章 果實之加工法

果實之加工種類如次

1. 乾果 棗，胡桃，栗，葡萄乾，荔枝，桂圓，杏脯，李脯。

2. 鹽藏 橄欖, 鹽梅。
 3. 糖藏及蜜餞 楊梅乾, 青梅, 陳皮梅, 橘餅。
 4. 果醬及果膏 蘋果, 梨, 柑橘, 桃, 梅, 李, 杏, 山楂等。
 5. 果汁 檸檬, 橘汁, 葡萄。
 6. 果酒 葡萄酒, 梨酒, 蘋果酒。
 7. 果醋 葡萄醋, 莓醋。
 8. 罐詰及瓶詰 枇杷, 梨, 桃, 荔枝, 桂圓, 鳳梨。
- 乾果 製乾果之方法可分陽光乾燥與使用火力乾燥兩種,前者如棗、葡萄、胡桃、栗等均利用陽光乾燥,製果脯均用乾燥器乾燥。
- 鹽藏 果實之用鹽保藏者,如梅、橄欖,皆浸漬鹽以後,晒乾運輸他方,或供他種加工之用,如鹽酸梅再變製陳皮梅,梅精,藥梅塊等。
- 糖藏及蜜餞 本種加工以吾國為最多,楊梅乾以鹽醃後脫鹽味晒乾,再加糖拌,青梅先以保色劑煎煮,如硫酸銅液除去汁液乃移入糖液煎煮,陳皮梅則以鹽梅乾再加糖或密

及香料煎煮所成，橘餅多數以紅橘或金柑為材料，製法亦先將原料鹽漬再加糖煮。菓醬者以果實而加糖煮所成，本亦可加入於糖藏中，因本品煮熟成醬，故另立一項為果醬。

Jam者利用果肉而製成之醬，如草莓、刺梅，須具利房，須具利等最普通。

Jelly者利用果汁煮成，凡果實之果皮、果肉、果心等混合煮出汁液，凝成膏者稱之曰Jelly，可譯之曰果膏，如梨膏、山楂膏等。

橘醬 Marmalade 主用於柑橘果皮、果肉煮成之醬。

草莓醬之製法 1. 選擇品種須粒大色澤風味良好者； 2. 採收充分，着色時採收；

3. 調製洗滌去果蒂（另有除蒂器）； 4. 煎煮果實先置入簍中，濾去水，投入鍋中，原料多時須分數回加入，用文火煮，草莓因加熱蒸出水分，果實漸次收縮，一時將果實取出，安置瓦罐中，覆蓋不露空氣，一方仍以果汁煎煮，至適當濃度，仍以取出之果實加入，并加糖煎煮，用糖分量為草莓原料百分之五十，煎煮用器須二重之銅鍋或瓦罐，惟鐵鍋不可使用。

橘醬之製法 材料：甜橙、橘之果實成熟時，果肉色澤呈橙黃色者，江西、宜昌、四川產

泡柑煮橘醬爲最好原料，製法 剝皮，將皮切成細薄片，長五分，薄半分，入水中洗，先除去苦味，抓出，加入果肉合煮，果肉酸者須去酸味，果肉將橘囊剝開，除去種子，以果肉取出加入清水煮，除去適當酸味與果皮合煮，煎煮果皮與果肉分量之比例約一與四之比，果皮與果肉入鍋加糖，約原料百分之六十，煎煮至糖入果皮肉中即成，煮汁液薄者可加洋菜（Agar）增加濃厚。

山楂膏製法

材料 完熟之山楂果實

洗滌，水煮，搾汁，濾過，將濾之汁加入瓦罐中煎煮，至適當濃度，加糖分量，需汁液百分之五十。

煎煮，如不甚濃厚，可加洋菜（Agar）爲調節濃度，果膏中亦有加其他果實之香料者，如檸檬精，橘子精等，加增果膏之風味。

果汁 果汁使用之目的可分爲三種

1. 製成果子露（Syrup）供飲料用者。

2. 製果膏用者，
3. 製果酒用者，

果子露製法 果子露原料如草莓、蘋果、橘、檸檬等皆可，先將原料重量之半加水煮熟，待果肉溶解，入麻布袋及壓搾器中濾過，密封洋鐵罐中殺菌貯藏，以待後來加糖製成 *Jelly* 或即行加糖裝入瓶中，殺菌密封，糖加果汁重量之三〇%，*Syrup* 之防腐有另加 *Salicylic acid* 每果汁 6 gallons (1 gallon = 4.547) 加 1 Ounce.

果酒 果酒以葡萄、梨、蘋果、草莓、桃、枇杷等均可供為原料，果實自身有酵母，可以不必再加，製果酒之要點，不外乎第一壓碎，第二醱酵與貯藏，醱酵有特製容器，將壓碎果實納入，塞以活栓，堆入 20°C 之醱酵室，中越五六日漸次醱，醇則活栓上附以 U 字形玻璃管，一端納入水中，除去醱酵桶內之碳酸瓦斯，經二三期醱酵緩慢，即可停止，除去玻璃管，而固塞活栓，移置醱酵桶於冷涼之所，隔四五月渣滓沈澱，澄清之汁液供飲用，或易換他器，再加貯藏，供果酒原料之果實，以糖分多為第一要件，如少者須加糖調節之。

果醋 醋有用果實原料而製造者，其方法要領與製酒同，即由酒進一步為醋，經醋酸

醱酵而成醋，製造時須用醋酸菌使醱酵製成。

罐詰及瓶詰 罐詰及瓶詰在美國為最發達，而以加州為此業生產之中心。

製罐材料 用 Tin plate. 此 Tin plate. 係亞鉛金屬外面塗以錫之一種金屬板，普通所用者由美國或英國輸入。

每箱 F. C. (First common) No. 29 重 108 磅內鉛板分大小數種，所有張數依大小不同。

大號 二八×四〇吋 一一二張

中號 一四×二〇 四四八

小號 七×一〇 一七九二

製罐方法 罐大小之種類，據美國標準可分下記數種。

製罐大小標準

大小 直徑吋 高度吋 可納平均重量(英兩)

一號 $2\frac{9}{16}$ 4 一一·六

旋卷，再使接合，可在屈折機上折合，再將底蓋在接合機上使之密折，裝入內容物，更附以上製罐順序 罐可分蓋與胴兩部，分別用製罐機截切，胴部鐵片在 Roller Machine

十號	八號	三號高	三號	二號半	二號	高一號
$6\frac{1}{16}$	$5\frac{5}{16}$	$4\frac{3}{16}$	$4\frac{3}{16}$	$3\frac{15}{16}$	$3\frac{5}{16}$	$2\frac{15}{16}$
7	$6\frac{7}{8}$	$5\frac{1}{2}$	$4\frac{7}{8}$	$4\frac{3}{4}$	$4\frac{9}{16}$	$4\frac{1}{4}$
一〇七・〇	一〇四・〇	三九・〇	三五・〇	三一・二	二一・三	一二・三

部之蓋。

內容物準備 將裝罐之內容物除皮去心，切成大小，分別裝罐。一般果實罐詰均須加以糖液，此液之濃度依罐詰之等級及原料種類，品種不同，以三〇—六〇%者為普通。

桃罐詰方法

桃罐詰用之品種可大別黃肉與白肉兩種。

桃處理順序

第一切開除核，第二剝皮，其方法可用苛性曹達二%液中浸漬五分鐘，

剝皮後須即入置清水中。

將處理之桃裝入罐中，加糖液，乃封蓋，經檢罐、脫氣、殺菌即成。

檢罐方法

將封蓋之罐投入沸水鍋中，如有氣泡者當取出除去。

脫氣

罐置沸水後，內部膨脹，生氣體，須附小孔脫氣，使內部成爲真空，另有脫氣之裝

置，脫氣畢，附以封臘，再置於殺菌器中殺菌，小規模者在水槽中殺菌，大規模者用蒸氣壓力

鍋爲殺菌，殺菌後即當移入冷卻氣中使之冷卻。

洋梨製罐法

洋梨罐詰適用之種類以 Bartlett 爲最普通，洋梨處理順序，去梗削

皮，（有削皮器）浸入水中，乃裝罐，加糖液，封蓋，檢罐，脫氣，殺菌，方法如前。

枇杷製罐法 品種以橙肉種為適宜，如大紅袍、紅沙等剝皮、除核、裝罐、加糖液方法與西洋梨同。

瓶詰 瓶詰方法與罐詰同，不過瓶壘以代鐵罐，上面之蓋有 Phani cap. 如蜂蜜瓶蓋然，Anker cap. 如汽水瓶蓋封蓋均有機械，在美國有種 Vacuum sealing machine 在真空室內裝置可脫氣與密封，使用甚為簡便。

第十章 水果業之販賣與組織

水果業販賣組織與果樹栽培之盛衰，甚有關係，外國生產發達之區，無不有完善之水果販賣組織，如日本、美國均有中央水果生產合作社，其主要任務有下列各項：

1. 推廣銷路。
2. 流通金融。

3. 分別果實品級。
4. 改良包裝運輸貯藏。
5. 改良栽培技術等等。

外國之水菓合作社分中央、各省及地方等，各種分枝組織，其事業自販賣兼及信用合作社等，美國之水菓業合作社，以北美加州之 California Fruit Growers Exchange 爲最著名，用 Sun Kist 商標之果品皆由該合作社經理輸出，水菓業合作社之主要組織，(1) 販賣部、(2) 運輸部、(3) 廣告部、(4) 檢查部、(5) 法律部、(6) 會計及統計部等分別進行各種事業；果實分級之嚴格與設備之完善，廣告方面亦甚注意，故今日美國之蘋果與柑橘之生產，爲世界之霸，日本水果業合作社組織亦甚完備與充實，分中央水菓業合作社與地方組織等，茲舉日本靜岡縣庵原羣柑橘同業組合章程如次：

第一章 總則

第一條 本組合以謀改良柑橘事業增進會員共同利益爲宗旨

第二條 本組合本以上之宗旨實施左列諸事項

- 一、改良柑橘栽培之方法
- 一、擴張柑橘販賣之銷路
- 一、檢查輸出之柑橘
- 一、設法共同驅除柑橘之病蟲害
- 一、規定包裝分等之方法及裝箱之尺寸
- 一、研究柑橘之貯藏問題
- 一、取締同業之業務
- 一、組織柑橘改良會及品質評賽會
- 一、組織柑橘之講習會及談話會
- 一、調停同業間所發生之糾紛
- 一、管理主務官廳之呈請諮問照會答辯等事項
- 一、增近關於會員間其他之共同福利

第三條 本會定名為靜岡縣庵原郡柑橘同業給合其事務所設置於靜岡縣庵原郡江尻

町江尻千〇〇一號

第四條 本組合由靜岡縣庵原郡附近柑橘栽培農民及柑橘苗木營業所組織之

第二章 會員之入會及出會

第五條 會員入會時由會員填寫詳細通訊處及所作業務送交組合事務所接到前項表格後當即登記於會員名簿內再發給會員證門牌或營業證

第六條 會員如遺失會員門牌證或營業證時或會員通訊處有所遷移時當即通知組合事務所以便分別補給或更換

第七條 如會員欲代理人代行責權者附當註代理人之詳細通訊處送交組合事務所發給代理人憑證

第八條 會員退出組合時其所給各項憑證當送還組合事務所如遇會員死亡時由其業務之承繼人報明組合事務所更換各項憑證組合事務所接到前項報告後當將會員名氏在登記簿上註消

第九條 茲將會員門牌以及營業證代理證式樣規定如左：

面 表

第 號	靜岡縣 庵原郡 柑橘同業組合會證
住所	
姓名	

長三寸八分

昭和 年 度 限	靜岡縣 庵原郡 柑橘同業組合事務所
----------	-------------------------

寬二寸五分

面 裏

(一)會員門牌(木製)	
靜岡縣庵原郡柑橘同業組合會員	
郡町村字	姓 名

長六寸
寬二寸二分

(二)會員證(厚紙製)

(三)營業證(木製)爲販賣苗木商人用

面 表

第 號

柑橘(苗木)營業證

住所 姓名

長二寸五分

寬一寸五分

限 度 年 和 昭

會 印

面 裏

(四)代理人證(木製)爲販賣苗木商人之代理人用

第 號

柑橘(苗木)營業代理證

住所 姓名

長二寸五分

寬一寸五分

限 度 年 和 昭

會 印

第三章 會議之權利與義務

第十條 會員有選舉及被選舉之權利

第十一條 會員有遵守會章及負擔組合會經濟之責任

第十二條 會員有發給會證門牌及營業證之權利但會員於營業時當隨時攜帶其會員證或營業證

第十三條 會員不得採取未熟密柑包裝落地之果實或其他不規則行爲

第十四條 會員於販賣之時當承認被組合徵收一部分之佣金

第十五條 會員於販賣之時不得混入有病蟲之密柑果實於運搬之時不得用容易損傷果實之容器

第四章 職員之資格及任免

第十六條 本組合設下列職員

會長一人

副會長一人

評議員若干人

第十七條

職員由會員中選出之任期以四年爲限連選得連任選舉方法用投票選舉遇票數相同時以年長者當選遇同年同月用抽籤法決定之

第十八條

職員如缺額時由會員開臨時會議選補之選補職員之任期至前任會員年限爲止

第十九條

下列人員不得被選爲職員

- 一、女子未成年者及作戶主
- 一、會員經本組合違約處分未滿二年者
- 一、會員入會後未滿二年者

第二十條

職員屬名譽義務性質但組合得議決酌貼相當報酬費及旅費

第二十一條

本組合得選舉若干有聲望學識經驗者爲名譽顧問名譽顧問能參與討論本組合各重要事項

第二十二條

本組合由會長任免下列諸雇員

一、事務員

一、檢查員

一、技術員

各雇員之職務由每年會員開常會時分配之

第廿三條 會長得總理及代表本組合各項事務

第廿四條 副會長得代理會長之職務如遇會長副會長均缺席時則由評議員年最長者代之

第廿五條 評議員得諮問會長並監查會務及會務之進行事項

第廿六條 會長得委任組合事務之一部與各職員

第廿七條 會長以下各職員關於職務上有不規則行為時得由全體會員三分之二以上之議決撤職其不規則行為有損害本會利益時得議決由其償還之

第五章 會議

第廿八條 會議時議員由各區會員選出代表充任之每區以會員人數之多寡選出一人

第廿九條 或二人選舉方法與第十七條所規定者相同

會議議員之任期定六年每三年改選議員之半數議員如有缺額時得補選之
補選方法及任期與第十八條所規定者相同

第卅條

會議員之資格如左

一、本組合之會員栽培柑橘園在一反步(約一畝半)以上者

一、第十九條所載者亦不得為議員

第卅一條

會議分常會臨時會評議會三種

常會於每年正月中舉行之臨時會由會長於必要時召集之(但必須經會員
三分之一以上之署名請求)評議會則由評議員組織之常會日期規定二日
臨時及評議會規定一日於必要時得伸縮其規定日期

第卅二條

組合會議得議決左列事項

一、章程條例之修改

一、職員之任免

第卅三條

評議會開會之條例

- 一、經費之預算及會費之徵收
- 一、選出出席聯合會之代表
- 一、其他關於本組合有利害得失關係諸事項

一、會長認為必要時

一、由評議員過半數之連署動議

第卅四條

評議會得議決左列事項

一、關於會長諮詢事項

一、在預算範圍內經費之流用問題

一、向監督官廳交涉事項

一、違約者處分事項

一、監督業務之施行

一、承認包裝運輸諸規程

一、選任調停糾紛之委員

一、關於其他會長認為必要之事項

第卅五條 各會議由會長召集之常會在五日前評議會在三日前由會長書面通知之遇

緊急會議時得縮短以上之規定日期

第卅六條 會議時之主席由會長充當之遇會長缺席時由副會長充當之如遇正副會長

均缺席時則由出席會員中互選之會議時報告業務成績經費決算以及討論
其他須會長執行之事項

第卅七條 會議由會員過半數之出席時得正式開會

第卅八條 會議時遇決議案時須出席會員過半數之通過

第卅九條 會議細則由組合會議決別定之

第六章 會計

第四十條 本組合之會計年度自每年四月起至翌年二月止

第四十一條 在每年一月間組合會所議決之當年度預算及賦課徵收法則經主管官廳

之承認而施行之

第四十二條 本組合關於各方面之補助金及補助物件當符合捐助者之目的使用

第四十三條 會長應於會計年度後三個月以內將經費之決算業務之成績由評議會認定後報告主務官廳及本組合會

第四十四條 本組合之經費在收入額支出額預算內遇必要時可由評議會之決議而借入若干金額以支用之

第七章 糾紛之調停

第四十五條 會員與會員間或會員與非會員間關於營業交易上發生糾紛時本會得調停之

第四十六條 前項之調停委員由評議會選任產出之

第八章 檢查及取締

第四十七條 檢查合格時方准出口

第四十八條 會員輸出柑橘至外國時應由本會檢查之

第四十九條

檢查之時關於左列各點當注意之

一、包裝之處理

二、裝箱之尺寸

三、每箱之容量

四、品質之優劣

五、病蟲害之有無

第五十條

不符合左列情形之柑橘不得出口

一、每箱用繩縱橫緊紮各二次以上每捆可合二箱或四箱如不符合以上包裝情形者不得出口

二、往北美合衆國加拿大俄羅斯中國及朝鮮之裝箱其尺寸及所用木材當規大正二年農商省照會第四號所規定者

三、輸入美國加拿大之品質分(A)(B)(C)(D)四種(A)二打內外(B)三打內外(C)四打內外(D)五打內外

四、除去未熟及腐敗果實
五、無病蟲害之寄生者

第五十一條 關於檢查上詳細之規定由組合會另訂之如經檢查而不許放行時該貨品之損害本組合不負賠償責任

第九章 違約者之處分

第五十二條 如違犯本章程第七條第十二條之規定當罰金五元如違犯第十四條之規定當罰金等於徵收費之五倍金額如違犯第四十八條及五十九條者當科以五十元以下之罰金

第五十三條 會員如拒絕檢查員之檢查或由會長召喚人未到二次以上者當科以十元以下之罰金

第十章 章程之修改及組合之解散

第五十四條 本組合由會員三分之二以上之同意得主務之官廳認可後方能修改之
第五十五條 本組合由會員三分之二以上之同意得解散之解散後關於債產之處分由

會長副會長二人爲清算之如遇會長或副會長因故而不能代表時當另舉
二清算人以清理之

第五十六條

本組合解散後清算之結果其盈餘之財產或累積之債務由會員分配負擔
之分配之方法由解散時之組合會決定之

第十一章 雜則

第五十七條

爲謀輸出郡外柑橘之利益關於各輸出營業者當按每村選出輸送代辦一
名以助裏外包裝運輸各事項

第五十八條

如包裝運輸時有特別規定者當達組合會之承認由評議會中議決之

第五十九條

本組合區域內販賣運輸之柑橘標準重量定爲十二貫目（約合我國七十
五斤）

農家副業篇目錄

第一章 引言

第二章 種植

一、除蟲菊

二、金針菜

三、黃蜀葵

四、薄荷

五、杞柳

六、黃草

七、草 莓

八、玫 瑰 花

九、種 菌

十、甘 藍

第三章 畜 養

一、養 蜂

二、養 雞

三、養 兔

四、養 魚

第四章 製 造

一、草 帽 綆

農家副業篇

李銘侯

第一章 引言

農事視天時地利人事三者之宜否爲轉移，地土宜，人事盡，而天時有時不可期，此農事之所以不能年年有豐收者也。我國農事，墨守舊法，種子不良，技術不精，農田水利未興，農用工具不善，交通不便，運輸維艱，凡此人事，均未能盡益以天之不時，地之不利，是無怪乎農人終歲胼胝而不能得一溫飽也。故農家必於其農事本業之外，抽其餘閒，用其隙地，利其廢物，而爲其他生利之圖。若近水農家之捕魚採藻，划船養鴨，近都市農家之種植蔬菜花卉，飼養豬鷄，近山林農家之燒炭採藥，種菌造林，近工場農家之縲絲織布，其有偏僻農村，或則種桑以養蠶，或則編草而結物，各就其環境之宜，以求微利，藉助日用，因是勤懇農家，每年副業收入，頗有可觀，雖農田遭受荒歉，副業收入，尤可以挹注也。據內政部內政公報第五卷第十第十一合期所載農民副業生產價值表，計有江蘇、安徽、浙江、福建、廣東、雲南、貴州、湖南、江西、湖

北、四川、新疆、山西、河南、山東、河北、遼甯、吉林、黑龍江、熱河、察哈爾、綏遠、二十二省之一一九一縣報告，其生產價值爲一、五八九、八〇八、一五三元，每縣平均生產爲一、三三四、九三五元，如以此而估計此二十二省之一、六二六縣每年之生產，當有二、二三九、九四六、九二五元之多，惟各省情形不同，各縣習俗亦不一致，加以勤惰因人而異，生產視消費爲轉移，似難以一概而論，然風氣可提倡而變遷，副業可視需要而生產，在鄉村間利用農閒隙地，廢物餘力，是所費者有限，而獲利則多，似應廣爲提倡，藉期生產之增加，農家收入之增多，豈不善哉！

農家副業種類繁多，誠難一一列舉，蓋同一名稱之副產物，因農家附近所產原料之不同，成品因而有異，即原料相同，而製造之法有異，成品亦因而有別，例如草鞋一物，各地皆產之，普通多以稻草爲原料，但在江蘇各縣即隨地而異，宿遷蕭縣用蓄草，贛榆用穆子草，與稻草參合，豐縣用葦英毛草，泗陽用蒲草，銅山用商蔴及蘆花混合，宜興用竹箬及稻草，其所用原料之所以不同者，蓋皆各就環境之宜，就地取材，利用廢物而已。故農家副業，最要在能利用廢物，而改製成必需品，如稻草、竹箬、葦英、毛草等之製成草鞋是，若能別出心裁，迎合普通

心理，加以改革變遷，則更能獲利矣，本編所言農家副業，計分種植畜養製造三類，每類擇其工作較易，需費不多，而成品又為社會需要者言之。

第二章 種植

一、除蟲菊

除蟲菊，屬菊科，為宿根植物之一種，性健耐寒，繁殖力強，雖新墾之地亦能種之，除蟲菊之花葉枝桿各部，俱含有一種物質名『匹乃斯靈 Pyrethrin』者，富於殺蟲性，用以治蟲，最為靈驗，故市間所售滅蚊香，殺蟲粉，臭蟲藥等，除治害蟲之藥品，大率均為除蟲菊之製成品，昔日此類藥品，均自日本輸入，近數年來，國人栽培製造者日多，惟仍供不應求，今後正宜廣事提倡播種也。

種類 除蟲菊有紅白二種，紅者為波斯種，白者為奧國種，奧種花中所含之『匹乃斯靈』，比之波斯種為多，故白種最為市場所歡迎，而售價亦較高。

土壤 除蟲菊性喜乾燥，凡地勢較高之處，無論其為新墾地，或乾燥地，或係砂質壤土，或為黏質壤土，均能生長茂盛，惟低濕之地，則非所宜。

苗床 播種除蟲菊之先，須整地以作苗床，苗床大小無定，視種植之多寡而有不同，苗床之地，除用普通方法耕耙外，並須用耙將土耙細，愈細愈佳，如能用篩過土，則土粒更加勻細，然後和以人糞、馬糞、堆肥等之細末，以增肥力，施肥之後，用木板壓平苗床表面，使其平坦均勻，以水澆之，務使表土濕透，如此則苗床已預備完成，即可從事播種矣。

播種 播種時期視氣候寒溫而有不同，在溫和地方，可行春播與秋播二次，寒冷之地，祇宜春播，春播約在三四月之交，秋播則當九月上旬，至種子播量，約每方步土地，用種子一合，多少依此類推，苗床整理之後，表土經澆水濕透，即將種子勻撒土面，然後再篩細土一層覆之，厚約半分而至一分，其上再用稻草麥稈之類掩蓋之，藉防日光及風力之吹揚，及泥土之乾燥，設天氣過乾，並須不時灌水，藉助種子之發芽，待芽發後，可將蓋草移去，勤加灌溉，除草如發芽過密，尤須與以間拔工作，直至苗長寸許時，將苗起土移植，此種移植，謂之假植。假植之期，春播種者為五月，秋播種約在九十月之交，假植目的，在使除蟲菊所長之根繁細，他

日可以生長旺盛也。

移植 除蟲菊幼苗經假植後，於相當時期，應再舉行永久之移植，亦稱移植，其時期亦視播種季節不同而有異，春播者約九月間行之，秋播者則須待至次年五六月行之，移植時，先須整地，用堆肥以作基肥，或以晒乾之河泥而細碎之，和於土中，亦可增加肥力，然後將地整理成畦，畦長無定，寬約三四尺，種植距離，行間為一尺，株間五寸，一畝之地，約可移植五千株左右。

管理 管理工作，最重勤除雜草，春秋兩季，應各行三次，如有餘閒及需要，多行一二次更佳，待苗高一尺時，即開始摘心工作，去其主心，使生多枝，每株約七八枝，多則十枝，再多則去之，以枝多葉茂，將來所結花蕾反不充實也。

收穫 除蟲菊之花葉枝桿各部均有用途，而尤以花之用為廣，蓋花中所含之「匹乃斯靈」，比諸葉枝桿為多，故收穫以花為主，而葉次之，枝桿再次之，當五六月之際，除蟲菊開花，開後二三日，至七八分時，即用剪刀於花蒂下將花剪下，以便調製，所餘葉枝桿三者，則於離地二寸處，用簾刀刈取之，亦可製藥，而為防蟲之用，其根留土中，次年仍能發芽開花，年年

如是，花之收穫，並可增加。

調製 花於收穫之後，隨即用剪或刀切碎，晴日置於通風處陰乾，約一日即可，陰日用火烘之，惟火不可旺，旺則花乾時，原來色彩變更，即非佳品，務以能不變原色為佳，其有變色或成褐色者，則殺蟲之力必減，花於乾後，用洋鐵罐盛之，使不透氣，即可隨時出售，其有加工碾碎者，得價更多，加工之法，即用藥碾或石臼將陰乾或烘乾之花，碾捻成粉，以篩過之，未細碎者，再行複碾，至全部成粉為止，此粉即為除蟲菊粉，儲以洋鐵罐，便可待價而估矣，除蟲菊之枝葉二部經乾燥後，亦可碾之成粉，售諸市場，名曰殺蟲粉，此二者均為製造滅蚊香臭蟲藥等之主要原料焉。

二、金針菜

金針菜亦名萱草，我國各地均有栽培，惟多作為觀賞之用，江蘇徐州宿遷等縣，產量甚豐，貿易頗鉅，近更有生產運銷等合作組織，在江蘇北部及河南等處之農產中，頗佔相當地位，種植此菜，管理極其簡單，採花時期亦甚短，老弱婦孺均可優為，花可供食，葉可製繩織簾，兼為造紙原料，農家於田頭屋畔，種植若干，獲利甚厚，誠農家之大好副業也。

土宜 金針菜喜薄土多蔭，高地尤爲相宜，鹹地或林下，生長亦能茂盛。

栽培 栽培金針菜之地，與種他種作物相似，先加耕耘，劃之成畦。此菜春秋二季均可種植，種用分根法，最好隨分隨栽，以防根苗之乾燥，種時用鋤插入土中，擴張成穴，將根放入土中，約深一寸，然後用足踏實，灌以相當水分，種植距離，行間約二尺至三尺，株間約八寸至一尺，每畝地可種二千五百株，平時勤加除草工作，設天氣過旱，應加灌溉。

收穫 金針菜於五月下旬起，不絕開花，普通在栽後一年，即可採取，每日於日出前或上午，選擇含苞將放之花，逐一採集，過嫩之花，採之有損收量，過老則有損品質，均非所宜，普通每畝約可收乾金針菜三石左右。

調製 調製金針菜，先於大鍋中煮清水一鍋，將採集之金針菜投入，隨投隨拌，隨煮，待菜萎縮後撓起，勻鋪於蘆蓆或蘆簾上，置日光中曝乾，陰雨之時，則用火烘之，使乾，如無有烘乾設備，則將金針菜浸於淡礬水中，藉免腐壞，俟晴日再曝乾之，然後儲於鐵罐或瓦罐中，務必納之甚緊，便可久藏待價而售。善價之年，每石可獲三十元之代價焉。

三、黃蜀葵

黃蜀葵爲一年生之草本，高約三尺內外，葉形如掌，花似棉花，根爲長圓椎形，內含粘質物甚豐，爲製漿糊及造紙事業上不可少之原料，我國出產甚少，大都購自日本，利權外濫，實屬驚人，殊有積極提倡種植之必要。黃蜀葵兼可作藥料，有潤腸鎮咳之功，其莖皮復可搓繩，爲用頗廣。

風土 黃蜀葵性喜溫暖，南方種之最宜，北地氣候稍寒，然夏季亦可栽培，栽種之地，以傾斜地爲宜，而尤以排水良好之礫土爲最佳，如土地排水不良，所長之根，品質卽差，且易於發生病害，生於腐植質土、砂土壤土等膨軟地者，根莖細小，所含粘質物不多，品質亦劣。

栽培 種植黃蜀葵於麥作未收穫以前，卽可於麥行間種之，如植於空田，須先耕地，以堆肥厩肥等作基肥，然後分地成畦，於三月下旬下種，種用條播法，行間距離爲一尺五寸至二尺，一畝地約須種子一升，待發芽後，施行間拔工作，二次，第一次使株間距離爲三四寸，第二次使株間距離爲七八寸，其後並須不時中耕及除草，此項工作，可分三次爲之，第一次在六月上旬，第二次在六月下旬，第三次則在七月下旬。當八月時，如見莖葉徒長，必須摘心，以抑止莖葉之生長，而促進根部之發育，但摘心之後，腋芽卽生，仍須相機摘除，以防養分消耗。

黃蜀葵於生長期中應施用相當淡質肥料如人糞尿豆餅等以作補肥蓋淡質肥料可使根部粘質物含量增加故自六月起至八月止宜分三四次施用之但分量不可太多多則莖葉軟弱易生病害黃蜀葵忌連作每年必須易地方可生長茂盛此為種植者所當注意者也。

收穫 黃蜀葵種子在八月中下旬逐漸成熟應隨時採收儲藏根部之新鮮者約八月中下旬即可出土利用如須使根部稍微乾燥儲藏則收穫期必須延至十月終而至十一月中旬方可採收在冬日雪少之地秋末可用礮糠覆蓋根上放置田中越冬待春時發芽前再行拔起銷售亦無不可普通產量每畝可收根五六擔之多。

四、薄荷

薄荷為香料植物之一其葉與莖不特可以製藥及化粧品且可作為飲料及製糖菓等用途極廣各國同好故所需之量至宏且大我國江西之吉安江蘇之太倉均為產薄荷名地然因不知改良薄荷品質日益退化是則向之每畝可收八九十元利益者今則祇二三十元矣品貨既差價亦隨跌價跌則業之者少產量亦少故薄荷事業大有一落千丈之概予日人以奪利之時機國人不加注意以求改良誠憾事也。

栽培 薄荷栽培時期，爲十一月下旬至次年一月上旬，種植方法有埋根、排棵及原蕩之別，薄荷於第一年冬季翻耕田地，所覆埋之薄荷根，名曰埋根，根埋深度約四五寸，株間距離約一二寸，行間距離爲八九寸，如此每畝約需根三百斤左右。此項埋根，或原地生長之原蕩，至第二年春季萌芽滋長者，俗名之曰秧，在穀雨時，間拔稠密之秧，而另行分植，名曰排棵。排棵每畝約需七八千棵，每棵約需三四株，其四面相距爲五六寸，栽後按日澆水，即可成活。薄荷品質，以排棵爲最優，惟每畝產量不及埋根及原蕩之多耳。原蕩薄荷者，乃上年之埋根及排棵，次年就原地生長者也。此種品質最劣，惟產量極多，薄荷栽後，約五月間可行第一次收穫，俗名曰頭刀，十月間行二次收穫，名曰二刀，頭刀之前，薄荷須施糞肥三次，初次糞水宜淡（約水百斤糞汁四十斤）第二第三兩次，糞宜稍濃（約水四十斤糞汁六十斤）並須舉行除草工作，埋根及原蕩須三次，排棵須二次，而二刀之前，亦須除草施肥各二次，所用肥料及其濃淡，與頭刀前所施用者同，薄荷植後，須每隔三四年移植一次，倘久不移植，易生蟲害，減少收穫也。

收穫 薄荷發育有早遲之不同，故收穫時期亦無一定，茲分述之：

一、第一次收割期，爲大暑節（約五月間）宜於離地一寸處割之，切不宜過低，過低則新苗發育不良，割下之梗，鋪地晒乾，時時翻動，使之乾透，如不用日晒，置通風處陰乾之更佳，蓋日晒時，薄荷中油分，難免不蒸發損失也。薄荷乾後，卽束之爲扇形，豎置於通風陰涼之處，切忌複疊及潮濕，以免油分揮發。薄荷產量，原蕩每畝約五百斤，埋根約四百斤，排棵約三百斤。

二、第二次收割期爲霜降節（約十月間）割法及晒法，均與第一期同，惟產量不多。三種每畝約在二百斤之譜。

五、杞柳

杞柳爲落葉灌木，山東河北等處，產生最多，性好水濕，抵抗力強，生長迅速，爲用甚廣，古時以杞柳爲桮棬，今人取其細條，火逼令柔屈，作箱篋，如今日各地所用之柳條箱、包、筐、篋、籃、箕，以及其他家常用具，皆北方杞柳所製之成品也。種植杞柳之地，無論荒蕪窪低之處，均無不宜，如以之植於河堤，不特增加農家收入，且能防護圩堤崩圯，誠一舉兼善之副業，大可於南方多圩之地提倡植之。

種類 杞類甚多，大別之有赤皮、黃皮、青皮三種。

1. 赤皮種 葉枝細長，收量較少，品質優良，富於彈性，用以製造精緻物品最宜。

2. 黃皮種 葉枝較大，耐水性強，收量甚多，惟品質次，可製粗物。

3. 青皮種 此種品質粗脆，不適用於用，惟耐水力大，取之作薪，火力強大，用以護堤，更屬

適宜。

栽培 河濱池畔均可栽杞，於杞柳將萌芽時，刈取其條，隨刈隨插，或先養條於濕土中，待時而插，均可生長，惟栽植地位，與杞之品質所關甚鉅，普通杞條，以植於苗床者，品質優良，所長之條，既直且柔，最合編製之用，其苗床可於荒濕地方，築土高七八寸，兩旁留置水溝，俾水流通即可矣。杞柳之植於堤岸者，根部每多灣曲，植於沙土者，條短而質脆，如以之編製器物，每易損壞。

收穫 收穫柳條宜於落葉後或萌芽前，蓋此時條質柔韌，且易脫皮，而所製之物，亦不易蟲蛀，夏季刈條，不特傷根，且條質脆弱，製物易壞，杞柳於植後之冬季，無論條之有用與否，概須刈盡，其法以利刃離地寸許之處，向上刈之，可使次年枝條強壯，刈時僅須留分枝之馬

蹄部即可，過高過低，均非所宜，第二年冬，則須離地二寸許之處刈之，以後每年均依此刈條，惟留枝不可太高，以免樹弱易倒。

整理 杞柳刈次愈多則逾高，如欲使變修短，可於近地部分切之，並削平切痕，取溝中淤泥壅之，同時鋤鬆根部，使其微露，則新根生長必多，養分充足，方可條壯壽長，然此法應於冬季未凍前行之，以免泥土堅凝，難以發芽也。

剝皮 杞條刈下後，繫之成束，用土掩埋，微露其梢，勿令乾，至發芽時，乃剝其皮，倘不至此時，剝皮不易。剝時以竹刀二枚，交叉其口，然後置杞條於二刀之間，削之即盡，若入籠蒸而剝之，則皮更易脫。

用杞須知

(1) 凡杞條柔白者，可用以製精細物品，倘不能屈曲如意時，宜蒸之使柔，以便製造，惟製成後，須設法令乾，以免發生黑點。

(2) 已經剝皮之乾條，須先浸水數日，然後取出編製粗物。

(3) 杞條乾後，較藤為脆，倘用以製載重之具，須加用鐵絲或鉛絲，方能堅固耐用。

六、黃草

黃草爲蘇省吳江嘉定兩縣之特產，他處鮮有植之者，草爲禾本科，色潔質韌，莖粗成三角形，長五六尺，生長極易，每一方丈面積之地，所產黃草，可供二三人終年編織之用，此草可以編製草帽、椅席、涼鞋、提囊、錢袋等物，並可任意染色，製成物品，精雅細緻，中外市場均極歡迎，農家如以此作爲副業，誠有利可圖之事也。

播種 種植黃草，於清明後播種，宜先將黃草子包入蒲內，浸於水中，經日取出，連包曝一日，再浸之，若是者循環五六日，俟草子萌芽，然後播於翻鬆之田中，每日澆水，無使枯涸，以滋生長。

移植及管理 黃草播種後，經二十餘日，草秧長至五六寸時，即可移植於水田，其植法與插秧同，惟須先稻秧十日而植之，而每叢祇須植一二株秧，且行間亦宜較稻行爲大，蓋因其發育滋生力較盛之故也。肥料以菜餅爲最好，荳餅次之，人糞尿及厩肥亦可用，如近成熟期，不宜多壅，恐生長過高，易遭風折，反減收成，故施肥之多寡，以黃草之盛衰爲轉移，且田中須常有適當水量，以資溶養，始能發育茂盛。

收穫 自草秧植後三月，莖頂開黃花，有花莖叢生，簇聚成球形，其下附長莖，俗稱槍梢，其根部有長葉裹之，俗稱草壳，至六七月間，草既長成，即可拔取，使莖根之草壳分開，則莖自脫，再截去花莖槍梢，日晒夜藏，揉之使柔，再晒之，若是者二三日，則草莖色潔而堅，此乃草乾之現象，以之藏於乾平之地，便可久儲，如用水浸，復能柔軟，如須染色，亦於此時爲之，黃草特徵，在莖已熟而子尤未老，農家收穫黃草爲編製之用者，必於未老前而早收之，不能待其老熟，莖卽枯燥不柔，不能用以編織，加以六七月間收穫，氣候溫和，絕少大風，黃草莖稈，不致有風折斷傷之虞，故農人恆卽早收之，不待其老熟也。

留種 收穫黃草，爲利於編製計，故不待其老而收之，然黃草種子，非老熟不能收穫，故收穫時，應留數株黃草於田，以待其老而刈之，剪去槍梢，僅留花莖，用繩緊緊懸於通風向陽之地，至次年用時，敲擊花莖，子卽下落，普通一畝地所需種子約五六株黃草之花莖，卽可足用矣。

七、草莓

草莓，亦名地楊梅，係由野生而改進爲家種，春秋可兩熟，果肥味美，用以佐餐，別有風味，

西人最嗜之，國人亦極愛食，各地頗有供不應求之勢，農家如劃數分之地而培植之，誠大好副業也。

品種 草莓品種，大別爲二類：

a. 四季草莓 每年春秋二季採果，其實較大果莓爲小，大都爲圓柱形，或作鷄冠狀，色有紅白兩種。

b. 大果草莓 此莓三四月開花，五六月結果，狀若鷄冠色紅，圓形或扁平形。

蕃殖 蕃殖草莓之法，約有三種：

一、播種法 擇春季第一次所結之良果，待全熟後，去其果柄搗碎之，用清水洗淨，取其下沉者，拌以灰，使陰乾，待至翌年五六月間，播於細土，以後行兩次假植。

甲、第一次假植 可於苗葉發生二三片時行之，每株距離約三四寸，栽後以草覆之，以免晒萎。

乙、第二次假植 經第一次假移植後，至八月間行之，其法與前同，惟須注意澆水及除草工作。

丙、移植 經第二次假植後，至十月或次春即可移植。

二、分株法 凡移植三四年之草莓，其地下莖衰老，結果力弱。此時掘起老株，擇簇株之健壯者，連根切下，植於土中，翌年移植之。

三、分蔓法 凡草莓於實結時所生匍匐蔓宜除之，其採果後所生之匍匐蔓可留之，然後鋤土施肥，移匍匐蔓植之，端留於外，壓之以土，匝月後，切斷其莖，至八月初，行假植，每株留二三葉，一月後，根苗復健，至次年移植。

栽培法 栽培草莓之土地，以表土深之肥沃壤土為最佳，微含黏或砂質之壤土亦可，舍此以外，則非所宜；且土地須能保持相當濕度，不燥不濕，方適莓性。種莓每畝地以植五千至六千株為度，過多過少，均非所宜。種植之前，須先整地成畦，大果種寬二尺，四季種可稍狹，約一尺五寸即可。草莓所用基肥，以堆肥、人糞尿及過磷酸鈣三種混合物，於九月至十一月時施於土中，次年三月中下旬，可用人糞尿與水對攪，施於土中，以作第一次追肥，同時並須舉行中耕除草，至六月中下旬，仍用糞水作第二次之追肥，此次追肥，是施於結果後者。草莓移植，以秋季為宜，植時須將苗根分散四面，用土壓緊，用水澆之，嗣後每隔數日，澆水一次。

管理 草莓於花開時，應以藁切成長五六寸，散於株根四週，使花後所結之果，雖近地面，而不爲泥土所污，草莓開花之際，應將上部之花，酌量摘去，留下部強盛之花，以結果實，待結果時，尤宜擇畸形之果，一一摘除，僅留發育完整之果，藉以節省養分，而使結果肥美也。初種之草莓，第一年每株只留一梗，每一梗留花四五朵，多則不宜。第二年留梗數可稍加，而留花每梗二三朵。至四季草莓，雖可春秋兩季開花結果，以刈一次，留一次，以充實次年結果之能力爲佳。

收穫 莓果成熟期，至不一致，前後可延至二十餘日之久，已熟之果，隨採隨售，若須運銷遠地，當擇未全熟者採之，以免中途潰爛，採果時間，以早晨或黃昏爲宜，蓋日中水分不足，果面生有皺紋，有傷品質，採摘時或運輸時，盛果於器，切不可疊置過多，以免壓傷。

調製 草莓調製，視生食及製醬之不同而有異，生食之時，以莓去蒂洗淨，加白糖及鹽少許，或加紹酒數滴，又可以白糖、牛奶、雞蛋及鹽少許，攪拌或壓碎食之，其味鮮美異常。製醬之法，先將草莓去蒂洗淨，用搪瓷鍋煮之，約半小時，加以攪拌，並加白糖，其量約爲草莓重量十分之四五，糖加後，繼以文火煮之，攪二十五分鐘，去火再攪之，冷後即成果醬，可以久儲。

八、玫瑰花

玫瑰栽培，以北平、江蘇、浙江等處爲最多，他省栽培，亦復不少，誠普遍之一種花卉也。玫瑰爲落葉灌木，屬薔薇科，莖高一公尺以內，毛刺密生，葉有短毛，花瓣有紅有白，有單有重，其花可供觀賞，如採未開之花，可製香水、茶、或藥，其果可食，其根皮可爲黃色染料。

栽培 栽培玫瑰之地，須先將土壤深耕，用河泥或堆肥作基肥，細碎土面，築成二公尺闊之苗床，然後選一年生無傷痕之枝條，截斷之，長約十六公分，插於苗床內，即可生長成株，此名曰扦插。如以玫瑰之枝條，不加截斷，以土壓之，經久可以生根而成株，然後分株移植，此名曰壓條。扦插壓條，均以三四月間行之爲宜，玫瑰性好乾燥，陰濕之地，不宜栽培。玫瑰栽植，其排列方式以成方形或輪形爲宜，蓋因玫瑰之枝葉扶疏，非此不足以省地積而暢生機也。

收穫 玫瑰花四五月間開花，每株所開花數多寡不一，待花開至八九分時，一一摘下，置日中晒乾，用洋鐵筒密儲以待銷售，其有供泡茶用者，應於花將放時，或開一二時，即採收晒乾。

九、種菌

菌常雜生於腐木敗草之中，取之充菜，其味鮮美，人多嗜之，是以需用極廣，而野產者每不能供求相應，遂由野生進而為家種，蓋以人工種者生長迅速且產量亦多耳。

栽培 栽培菌類中外方法各有不同，中國用培養木，需時頗久，外國用厩肥，比較迅捷，茲分言二法於次：

甲中法 用栗、櫟、槲、樺、白櫟等樹，截成長四尺至六尺之段，用斧斫痕於皮上，成旋紋形，以為培養菌類之用，此木段通稱曰培養木，於樹林中擇略有陽光，空氣濕潤之地，用木搭二三尺高之架，將有斫痕之木倚架倒置於地，然後取所購種子，以冷開水沖和，用湯匙灌於木段之斫痕中，如不用種子，而用舊培養木中之碎片，插入斫痕中亦可，或取舊培養木中之污碎部分，用冷開水調和灌種亦可，種後培養木上須蓋草簾，約經三四月，樹段中即生白色菌絲，斯時除去草簾，以後如遇陽光過盛，應設蔭蔽物，以免枯萎，第二年生小菌，不宜採食，應將菌之培養木浸於水中，經一晝夜，從水取出，用力擊其兩端，然後將木互相架疊於通風幽暗之地，第三年即可生大菌矣。

乙西法 以馬糞十二分，牛糞三分，壤土一分，灑水混和之，壓成寬四寸餘，長六寸餘，厚

一寸餘之磚，將磚面挖二三小洞，取培養之菌絲填入，外以濕馬糞蓋之，埋置馬糞中，深約七八寸，上覆以草，待糞磚全部發生白色菌絲，即可取出陰乾，此項種磚經六月至八月之久者，為最佳，過久亦非所宜，惟保存期中，溫度應為華氏五六十度之間，不可令之酸酵，種菌時先備菌床，床用木板製成，長寬無定，大都為長方形木框，深約一尺三四寸，無底，置於地上，內以泥土與馬糞逐層相間填滿，將種磚裂為十餘塊，種於其上，覆土八九分，隨時施以稀薄牛馬糞，約七日至十日即可生菌矣。

採菌 採菌當以菌傘未全部開放時採收為宜，若菌傘開放過甚，不特採時易於破裂，且亦減少風味，採取之時，宜於菌柄下部輕輕折下，倘用力稍猛，菌汁染及其他之菌，即有腐爛之虞，不可不注意及之。菌之種於菌床者，應於採菌之後，用土掩埋根部，以免水蟲之侵害，易於腐爛，有礙發育，採集之菌，宜用竹籃或磁盆平鋪放置，切勿過量重疊，以免壓傷本質，如此可耐三四日之久而不腐，或將採集之菌用線穿之，懸於風日中晒乾，如遇陰雨，可用火烘，惟火不可烈。

菌毒辨別法

菌有家種野生之別，家種者，係由人工培養而成，絕無有毒者，而野生者

乃天然蕃殖，有毒者多，茲述其辨毒法如下：

第一法 凡菌頂有毛，下無縐紋，仰卷赤色，狀似腐爛，夜間發光，烹煮不熟者為有毒，毒菌中含有 *Muscicine* 質，有劇毒，不可食。

第二法 凡煮菌時，加入生薑末或飯粒少許，如發現黑色者，為有毒。

第三法 凡菌於未煮之前，如不能辨其有毒與否，可用燈芯草驗之，如燈芯草變成黑色者為有毒之證。

第四法 凡菌頂光滑下有縐紋，仰卷白色，煮而軟者，為無毒。

十、甘藍

甘藍南方名曰包菜，北方名曰洋白菜，原為歐洲產，我國各地多種之，其葉相互包裹，成扁圓葉球，味甚甘美，且富養分，農家種之，留食運售，醃泡晒乾，均無不宜，誠葉菜中不可多得之佳品也。

種類 甘藍種類頗多，其中較普通者，為普通甘藍，赤色甘藍，皺皮甘藍等，我國農家所植者，為春秋兩季生之普通甘藍，葉面平滑，葉背之脈突起，葉球為扁圓形之種。

播種 種植甘藍之地，與普通園藝作物所用之地相似，將地劃之成畦，而為苗床，寬約四尺左右，每方丈土中，用腐熟堆肥約三十斤，人糞尿約十斤，翻入土中，上覆一二寸之細土，使其平坦，以便播種，播種時間，暖地為九月下旬至十月上旬，寒地為三月中旬至四月上旬，播種之時，先將種子撒播於整就之床，上覆微土，而鎮壓之，更覆以稻藁，若氣候乾燥，須加灌溉，俟種子萌芽後，即去覆藁，經二三日，將畸形不健全及纖弱之幼苗，一併拔除，至幼苗生有二三葉片時，即開始第一次之假植，假植之意，乃使苗之鬚根發達，葉數增加，發育強健，俾他日易於結球。假植之時，先以水澆濕苗床，連泥帶苗一併掘起，用刀切去主根之半，植於他床，每平方寸之地中，植苗一株，不時灌以水分，第一次假植之後，於苗葉長有四五片時，即可行第二次假植，植時每株所佔面積以五平方寸為宜，如此直至次年二三月之間，再行移植，以免嚴寒侵害，此乃指秋播種之甘藍而言。若春播之種，則於五六月間行之，移植之行，早者宜寬，遲者宜狹，株間約以一尺半至二尺為度。甘藍所用基肥，已言之於前，補肥可分二次施用，第一次約在移植後二三期，每畝用人糞尿約六百斤，施前應舉行中耕除草，第二次於結球之前施之，每畝約人糞尿三百斤。

收穫 甘藍秋播者，至七月即可收穫，此時天氣甚熱，宜藏陰涼之地，以免腐敗，春播者，至十一月即可收穫，倘氣候嚴寒，可掘深尺半寬二尺之溝，溝底鋪麥桿一二寸厚，然後置甘藍於其中，兩側覆以糞，或落葉，藁糠等，上面覆土，土上覆蓆，即可久藏越冬。

留種 甘藍之葉互相包裹成球，故長大之時，花梗不易抽出，宜將球部切開，留其短莖風乾一二日，重行種植於採種地，每地二尺五寸見方，約植一株，俟其發生不定芽，抽花梗時，灌以糞尿，而令開花結實，惟所採收之種子，若貯藏一二年，然後播種，則所結之球更佳矣。

第三章 畜養

一、養蜂

晉張華博物誌云，遠方諸山出蜜蠟處，人家有養蜂者，由是可知我國養蜂事業，漢晉時已有之，惟因墨守舊法，不知改良，故數千年來，仍無發展。晚近提倡副業者，莫不言養蜂，良以蜂之管理，絕不煩難，但得其法，男女老幼皆優爲之，且所需資本有限，場地雖墻角樹蔭亦可，

而蜂利則甚厚，農家副業中之清潔高尚者，實以此爲第一。

種類 蜜蜂有黃黑二種，黑蜂亦名岩蜂，以其喜集於土窟山洞中，產蜜粗而香味遜，黃蜂比黑蜂爲大，喜集於樹之空穴中，產蜜細而味香，此卽通常飼養之蜜蜂也。黃蜂之最佳者爲意大利蜂，中西各國多養之，以其釀蜜既多，產蠟亦豐，賦性溫順，易於飼養，且不畏氣寒之變易，害物之侵襲，此均爲他蜂所不及，在昔外國尙有賽普利亞蜂，卡尼蘭蜂，德意志蜂，及高加索蜂四種，現均不多見矣。

蜂具 飼養蜜蜂，須備蜂箱、網罩、手套、剝刀、鑿子、及燻烟器等蜂具，此種蜂具，養蜂場中均有出售，或無出售，亦可代辦也，茲將各具之用途及構造略言之。

(1) 蜂箱 爲飼養蜜蜂之具，以無香氣或臭氣之木板製之，木料宜厚，以備風日雨雪之侵蝕，蜂箱之蓋，可以移動，以便檢查蜂羣，箱內懸木框數枚，厚約五六分，此框之大小，以恰能放入蜂箱爲度，上方兩端稍長，可藉以懸於箱中，下方離箱底約四五分，以作箱內之通路，箱之一邊近底處，開一小口，以爲蜜蜂出入孔道，此爲舊式之箱也。新式之箱，以杉木製，長約一尺八寸，闊約一尺四寸，高約三寸之格，少者三四層，多者十二層，疊之而成一箱，箱蓋用白

鐵製之，上開一孔，箱內每格以竹片格作十字形，藉為蜜蜂棲息之用，格與格之間，須用紙條粘糊，最末第二格，應鑿小孔十數個，各繪以標記，以便蜜蜂之出入，箱底用木製，可隨意抽動，以為除糞之用。

(2) 面網 用珠羅紗製之，長約尺餘，戴時可自頭頂罩至胸背，以便管理蜜蜂時免蜂刺傷之用。

(3) 手套 有用棉紗製者，有用假皮製者，手套宜長不宜短，帶之可免於蜂螫。

(4) 剝刀 用以刮取蜜蠟者。

(5) 燻烟器 市間均有出售，為制伏羣蜂之用，但不宜常用。

選擇 養蜂須購買優良蜂羣，購置之時，一須注意蜂性之善良，二須注意蜂羣之健全，此二者如經有經驗者察看，祇須向巢中靜觀片時，即可瞭然，第三須注意釀蜜量多，此層雖係有經驗者，亦難識別，蓋養蜂場每於出售蜂羣時，恆增巢中儲蜜以作偽，此須特別注意，購買蜂羣，以春二三月為最宜，以斯時正值產卵孵化時期，蜂羣之良否，極易鑑別也。

移箱 購買蜂羣，須將蜂與箱一併移歸，惟移箱之路，愈近愈難，愈遠愈易，移箱如遠在

四英里以外者，羣蜂能於數小時內認識其新易位置，移箱之處若甚近，羣蜂每易飛回原處，須將蜂箱置於黑暗地穴中五六日，然後安置於新地，箱上罩一大木桶，桶旁開一穴，以爲羣蜂出入，如此蜂便牢記其新環境，越二三日，即可移去木桶矣。置箱之處，宜支以架，將箱東南向，且西北方面有遮護物者方佳。

管理 蜂箱既經移定，平時管理，務須留意，切不可時啓蜂箱，探視內部，如須探視，應觀察箱外情形，以定內部狀況，如掃除箱底，見有多數蠟片，卽爲蜂正營造巢脾，工作甚忙之證，如巢底見有墜卵，卽爲蜂王產卵甚多之證，如巢底發見臭氣稀糞，卽爲蜂染痢疾之證，應將巢移於溫暖清潔地方，藉免蔓延，夏時須移揭巢蓋，易以鐵紗箱蓋，藉使通風，而減箱內溫度，如箱爲日光直接晒射，應遮以蘆簾或蓆，天如亢旱，箱旁應置涼水，上浮斷藁若干，以便羣蜂吮吸，冬日蜂箱更應防備鼠患，如箱蜜不足，應移箱於蜜源植物較多之處，或用白糖八十五分，熱水十五分溶化，置火上煮之，使起粘性爲度，如加酒石酸一粒，真蜜少許，使其與蜜味無異更佳，將糖置於箱中，上覆薄紙，以便羣蜂棲食，氣候如甚寒冷，巢外應包藁簾，免致寒氣內襲，養蜂多時，各箱上均須註明號數，並備記事簿，詳記各蜂之分封、收蜜、產量等事項，以便稽

考。

繁殖 蜜蜂繁殖最易，惟因巢中貯蜜不多，往往蜂有餓斃之事，必須加以人力補食，方可免於此弊。按蜜勒氏蜂之繁殖法，春時養蜂九箱，數月後即可繁殖五十六箱之多，其法將蜂王移置於一空箱中，移有卵之巢於第二箱，移原有之蜂於第三箱，將原箱置於他處，遂使工蜂分飛四箱中，惟各箱中除已有蜂王之蜂不計外，其他三箱，需向養蜂場各購蜂王一枚置入，如法每間九日分一次，約經三月，即可變九箱之蜂而成五十六箱矣。惟此種繁殖法，須擇百花盛開，採蜜容易，蜂食不慮缺乏之際爲之。

分封 凡於春季時蜂箱中，羣蜂喧鬧異常，並發生一種尖銳翅音，如鳴小笛然，斯時羣蜂出入甚忙，舉止無措，此卽分封之先兆。養蜂者應於每年清明前後一二旬內，每週檢視蜂箱一二次，早爲預備分封手續。如見蜂房下端有數直管下垂，管內卽是新生蜂王，管端起初開口，以後卽封閉，養蜂者應於此際，選擇一完全之管，留置不動，餘者悉數去之，約經二星期後，新王卽嚙管而出，如斯時天氣晴和，老王卽率羣以去，而以舊箱居新王，此之謂分封。此際養蜂者，必須設法收集舊蜂羣，其法於蜂羣離箱時，用沙或水注射之，使蜂王落地，羣蜂必隨

之而落，隨即用空箱一隻，內塞稻草，草上塗以糖蜜，持近蜂羣，蜂即陸續趨入，然後移置靜處，閉關一二日，即可習慣，此後便任其自由出入，此天然之分封法也。現在通用之人工分法，是將新生蜂王，留於舊箱中，而將老王及蜂羣之半數，及一半之巢脾，移置新箱中即成，如舊箱蜂羣不盛，無分封之必要，可於新王未出管時，用細長鐵絲刺入管中殺之，新王不出，舊王即無分封之舉，惟刺時不可壞其管。

採蜜 採取蜂蜜時期，以春季為最宜，斯時百花怒放，蜜源甚多，吾人雖採之甚苛，而蜂則增釀亦多，蜂羣大者，年可採三四次，得蜜三四十斤，小者二三次，得蜜亦數斤，採取之時，將蜜脾之框取出，輕輕搖去棲蜂，用刀挑去蜜房之蓋，置於離心器中旋轉之，蜜即分出，然後將框仍置原處，令再儲蜜，至蠟之採收，改良蜂箱，僅得零碎蠟片，而我國舊式蜂巢，產量反多。

二、養雞

養雞一事，中外通行，畜養既不煩難，穫利亦甚優厚，故養之者衆，我國各地鄉村之養雞，大都未得其法，致鮮有良好結果，如能稍事改良，廣為提倡，此不獨有助於農家之收入，且於民食有關，是未可以其事小而忽之也。

選種 鷄種有卵用與肉用之分，兩種之中，又各有十數種之別，茲因限於篇幅，不及詳述，僅擇近今最著名之數種，分言之如下：

甲中國種

一、上海種，雄者赤羽高足，尾黑而長，約五六斤重，雌者蘆花色或白色，約二三斤重，肉厚且嫩，味甚鮮美，雌鷄每年產卵約一百六十枚，此為肉卵兩用之種。

二、山東種，又名九斤鷄，江蘇南通亦產之，雄者單冠直立頭小眼，大毛色有黑白黃三種，肉豐易長，最大者重八九斤，雌者與上海種同。

三、烏骨種，此種早為我國之特產，羽毛細白，皮骨俱黑，含有溫養力，食之補虛，惟不善產卵，祇可為食用耳。

乙外國種

來格杭種 此種為丹麥國產，毛多白色，雄者重四五斤，雌者善產卵，每年約二百八十枚，最多者可達三百五十枚左右，此乃產卵之良種，各國養育最盛。

繁殖 小規模養鷄，多用母鷄鵬卵法，擇新鮮圓正無斑點裂痕之卵，放置巢中，令母鷄

孵之，每日母雞必出巢一次，覓取飲食，約十五分鐘，復還原地，如此者，經二十一日，雛雞即出，由母雞保育，並飼以碎米碎麥之類，隨時加以照護即可。大規模之飼養，係用人工孵卵法，中國用火炕，非老於其事者，不能為，新法用孵卵器，置卵其中，每日涼卵，並翻卵一次，約二十一二日即可孵出，孵出之雛雞，以保姆器護育之，雛出後二三日內，不能給以食料，因胃中卵黃尚未消化完盡，只宜供以清水，以免發生疾病，宜注意之。

飼養 凡小規模養雞，祇須每日按時施穀二次即足，其餘時間，任其覓食於空地草上，以充食料，不必閉置一處，以減少其覓食之機會，惟卵用之雞，因消耗營養料多，故宜給以含有蛋白質與脂肪及炭水化合物之飼料，如黃豆或豆粕等類。

管理 雞舍不尚美觀，但求乾燥通氣，透日避風，其位置不拘於何處，宜南向，或東南向，四週須有遮護物，以防敵害，如雞舍四壁堅固，即無遮護物亦可，至舍之大小以雞之多寡而定，雞舍中須每日清除，免至發生疾病，雞場以愈大愈妙，以便雞之運動，場中可種菓樹，以資生利，但須注意清潔，天寒天雨，不宜放場，免受濕寒。

防病 雞病甚多，而尤以傳染病為最甚，其他雜病亦復不少，茲擇最普通之雞病治防

法，分述如下：

1. 鷄瘟 此病由細菌傳染而來，一有發生，宜將病鷄分別畜養，並將場舍灑以消毒臭藥水，其病狀為停食離羣，兩翼下垂，眼簾時閉，鷄冠暗赤，且下白痢，此病起因為飲食腐敗之物，或鷄舍潮濕不潔，細菌傳染而起，治法用火油和麵粉少許，搓成米粒，強令吞食，可愈，或每日灌以明礬水一茶匙亦可痊愈。

2. 軟卵症 此病為雌鷄之生殖器病，治法用骨粉或介壳末，研粉餵之，即效。

3. 卵閉病 此病為產卵不出，治法可用尾羽一根，浸以油，入產道中旋轉三四次，閉置箱巢中，並飲以冷水自愈。

4. 猝中病 此病為急性病，服藥效緩，如見鷄忽然倒地，迅將其取起，展開一翅，用快刀或剪於大動脈處割破少許，使之出血，至甦醒方止。

催肥 肉用之鷄，在出售之前，應設法令鷄肥碩，俾可穫利較多，此種方法，名曰催肥，催肥之鷄，閉置暗室中，令之勿動，每日用麥粉牛乳及水，調成薄汁，用小漏斗灌入喉內，每鷄灌量以嚔囊充滿為度，每日二三次，如此約經二十日左右，鷄自肥滿矣。

附 飼料蟲種殖法

大規模養鷄，食料所費最多，故應有經濟方法以補其缺，此即造蟲之法是也。其法擇黃梅陰濕時節，將腐敗無用之稻草，堆積於濕地上，間雜以粗糠及馬糞，每堆尺許，用沸水遍澆一次，直堆至四五尺高為止，再以沸水自頂澆遍，任其自然，經過兩三星期之久，腐敗稻草中之各種潛藏蟲卵，均孵化而成蟲矣。然後以鋤鉏開草堆，任鷄啄食，此蟲不特無毒，且富滋養，鷄食之，最易肥碩。

三、養兔

兔性馴，蕃殖力強。其毛光潔可愛，動作敏捷，皮可製衣，肉亦味美，所食飼料，多為廢物，極易飼養，農家兒童養之，不特助長家庭樂趣，且可增加經濟收入，並可鍛鍊兒童勞作之習慣也。

選種 兔之種類甚多，但無論何種均以壯健活潑，不易罹病，早肥早熟，四季能生育者為佳種，茲依其用途而定選種法如下：

1. 肉用者，其肉須纖白肥香，質實而腴，方為上品。

2. 皮用者，須選其周身毛色整齊，不易變化者。

3. 兔之不合乎市場需要者，不宜飼養，免致失敗。

蕃殖 兔之蕃殖，應注意左列數事：

a 兔之配合，須選種同而血統不同者為宜，此法可保持兔之體魄及生殖力強。

b 兔之交配時期，以生長八九個月身體完全發育為宜，如交配過早，有使母體發育中止，並所育小免變成遲熟種之虞。

c 選定育種之兔，宜分別隔養，以防混種變劣。

d 兔之交尾，每年以四次為宜，過多則傷兔身，雌兔慾念動時，四處摩擦其頤，眼珠結膜充血，陰部膨大而有紅潮，如以之驅入雄兔籠內，不數分鐘，即可交成，其受孕與否，可察其舉動及形態便知。

甲、雌兔拒絕交尾，八九日後，乳唇呈淡紅色，十餘日後，腹部即有胎之感動，同時並不作窠。

乙、雌兔於交尾後一星期而作窠者，即為未受胎之表示，宜再行交配。

e 雌兔在分娩前五六日，自行作窠時，宜供給草料，如雌兔自拔腹部之毛，鋪墊巢之內層，此爲分娩已近之表徵。

f 雌兔孕娠以後，初期可喂以青草，至分娩前二星期，應選滋養豐富之飼料給之，以充乳汁，倘生育過多，可取去少數幼兔，俾母子乳汁均衡。

飼料 兔之飼料，不必購買，如野草、農產廢物、蔬菜類、豆類、甘藷等，均可爲飼兔之用，冬季缺乏鮮草時，可用大麥，或小麥麩糝浸水飼之，卽乾枯野草，亦可喂兔，惟飼料中須含有相當水分及鹽分方佳。

兔欄製造法

普通養兔，可不用兔欄，若大規模飼養，非用欄則管理不便，欄用木板製造，其構造，以上下二層式爲最好，每層高一尺五寸，深二尺五寸，闊五尺八寸，四面均用板製，前面用鐵絲網爲門，欄中復用鐵絲網間隔之，惟應留通路。以欄養兔，兔之發育完好，種系亦可免混雜，管理亦較便利，置欄之處，須透光通風，清潔，且不受日光直射及風雨侵襲者。

兔病之預防法

兔病種類甚多不及述詳，茲擇常見之病及其預防法，分述如下：

一、下痢 此病爲食物過多，或食物腐敗，消化器受傷，突起變化所致，輕者移於暖室並飼以乾燥食物，即可治愈；重者可用炭酸水燒明礬及葛根煎湯喂之可愈。

二、便秘 凡食物過於乾燥易罹便秘之病，治法以鮮草等水份較多之食物飼之，或用蓖麻油飼之即愈。

三、感冒 幼兔因居處過溼或過寒，即易發生感冒之症，其病狀爲咳嗽、流涕、倦怠、食慾減退，療治之法，用明礬四分和水三十點洗鼻，或用硼酸亦可，並須注意欄內之溫度及濕度。

四、膨脹病 此病爲食生草過多，胃部突起變化，或欄內過溼所致，治法將兔停食一日，或用瀉鹽喂之，使其大便通暢，此病即除。

四、養魚

我國養魚事業，始於夏代，盛於周秦，陶朱公導之於前，威王倡之於後，舉國上行下效，紛起圖之，良以養魚飼養管理既甚簡便，獲利又極優厚，所惜國人淡然視之，不加改進，殊屬可

惜。語云：「養魚種竹千倍利。」此語雖不盡可信，要為本輕利重，可以斷言。據養魚家經驗投，資一元者，可獲利十元，尤以飼料不昂，管理不繁，荒池得以利用，老愚可以經營，誠既便且利之事業也。

魚池 普通養魚，小池塘即可為養魚之用，如大規模經營，必須建築魚池，方能適用，建築魚池，應注意左列各項：

1. 地勢 地勢須有相當斜度，以水能流注自由之處為宜，高處能設注水部，低處可設排水器，其高低之差，約二三尺許，若於河流溪谷之間設置者，當雨水汎濫時，應有預防流失之設備。

2. 水質 凡含有充分氧氣，及可供魚類營養料多之水質為宜。

3. 水量 以水量充分，四季無汎涸之慮者為宜。

4. 池深 池之中心宜深，（約七八尺）而四週宜淺，（約三四尺）以便魚之遊息者為宜。

5. 土質 以掘土工作容易，保水力強者為宜，而池底須含有可供下等植物營養之無機物或有機物，可以增殖魚類天然餌料者為佳。

選苗 審別魚苗，先用盆盛水八分，撈入魚苗，逐條辨別，擇其生長迅速且為市場需要者養之。

1. 魚苗能反抗旋水而逆游者為良種，其緩游而活潑者次之，其不游而隨流者為劣種。
2. 身材細長而作圓形者，為最上之青魚苗。
3. 頭小身段上部稍粗而尾細者，為鯉魚苗。
4. 頭大尾細者，為鱖魚苗。（俗名胖頭魚）
5. 凡魚之中部有黑側線者，為鯉魚苗。
6. 身細長而尾有一紅點者，為野種鯽魚苗。
7. 全身黑色如蕎麥壳者，為野種鱖魚苗。

上述六七兩種野魚，生長極速，常食害家魚，宜細心除之。

飼養 魚苗飼料，以每日早晚兩次為宜，所用飼料，用荳汁拌麥粉及鷄鴨蛋黃等，撒佈水面，撒後人宜遠避，以免魚驚不食，有消失飼餌之慮。魚苗約養至二三寸長時，即可移入成育池，池中如富於天然飼料，即可不必再按時施餌，設天然飼料不足，可於池河撈取水蟲，或

用蚯蚓、蠶砂，或用麩糠、豆粕等，投諸池中，以供魚食，既省金錢，又極滋養，魚類食之，易於長大。

一、分養 魚之成長良否，與池之廣狹，水中天然食料多寡，放養尾數多寡，及水之死活，都有關係，大約每畝以三百尾為譜，倘放養過多，或過少，均不相宜，大規模養魚，最好備有三池，以便大小分養，而免互相殘害。

二、混養 魚類混養於一池，亦屬可行，惟須注意下列各項：

- a. 必須宜棲於同一水性者。
- b. 不自相殘食者。
- c. 游泳之水層不同者。
- d. 所取之食料不同者。

管理 養魚管理之得法與否，與魚之長成優劣，大有關係，是以管理法於養魚術上，自有其重要性，茲分述管理法如下：

一、凡有礙魚類生長之物，切勿投入池中，以免傷魚，如洋油、桐油、菜荳油粕，及其他油污肥皂水等。

二、凡有吞食魚類危險之動物，如烏魚、水獺及其他野魚等，皆宜除盡，以免所養之魚爲其吞食。

三、冬季氣候寒冷，與魚不適，可移魚於深水池中，俾可得藉地下溫度，而免凍斃，惟深水池中，氧氣每感不足，池水務須流通，即無此患。

四、凡養魚長成販賣時，應即取養於蓄魚池內，調換水質，使魚味轉佳，耐於運搬。

第四章 製造

一、草帽緹

麥稈製帽，創自歐洲，我國麥稈工藝，起源何時，無由稽考，在昔僅僅編製玩具，惟近數十年來，我國草帽緹製帽事業，以需要之故，日增月盛，而尤以山東省爲最發達，依此爲業者不下數百萬，山東出口貨中，以此首屈一指，近則山西河北等省，業此者亦多，以事實言，凡產麥各地，現均製造草帽緹，據統計全國草帽緹輸出之總數，民國六年爲二百四十餘萬，海關

兩，八年爲八百七十餘萬海關兩，是前後兩年之間，已增百分之二十以上，是可見此業之發達矣。

原料選製

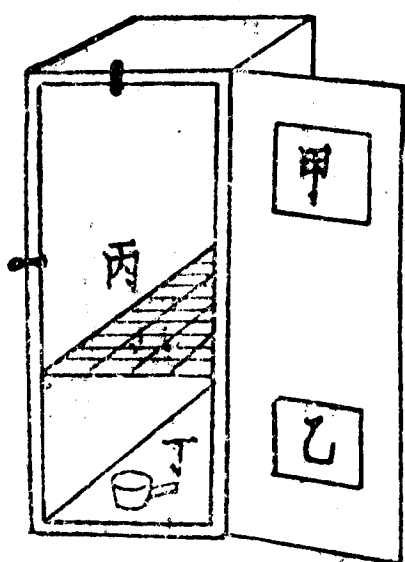
種類 大麥、小麥、稞麥，均爲製草帽縵之原料，而尤以稞麥之莖爲最佳，蓋稞麥莖質地細軟，可製上品，小麥次之，大麥又次之。

採集 當麥草黃變，子粒成熟之時，如天氣晴燥，卽須收割，脫去子粒，但勿令稗部受傷，然後分束成捆，晒乾後，貯藏於高燥房屋中，加意保存，不使受濕，如此雖經三四年之久，色可不變，採集之時，最忌陰雨，故從事草帽縵工作者，設遇晴燥天氣，必須盡量採集，以供不時之需。

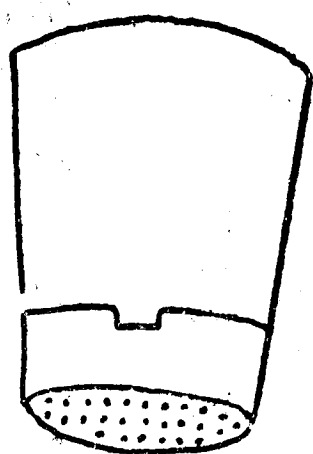
剪稗 麥稗可爲製縵之用者，僅麥稗上部三節，第一節名曰稍節，第二節名曰二節，第三節名曰三節，其中以稍節與二節最爲適用，可製上品之縵，三節次之，三節以下，稗短質厚，便不適用，選稗之時，將麥稗取出去，其束縛及亂葉，隨取一束，排齊稍節之節部，於節部上二三分處，用剪剪之，次剪去節部，再次將第二第三各節，如法剪取，其有第三節細短者，卽不宜

用，麥稈剪後，將三節分別置之，以便漂白。

漂白 鄉村間漂白麥稈，以用硫磺熏蒸法為最經濟而便利，法用木箱一隻（如圖，）



竹篩筒



箱前有門，門設二洞，甲為玻璃窗，藉以觀察箱內熏蒸時情形，乙為活門，用以出入硫磺盤也，丙為格架，其上可置麥稈，丁係硫磺盤，為燃燒硫磺之用，熏蒸之時，先將麥稈放置格架上，緊閉箱門，然後引火燃燒硫磺，將盤由乙門送入，密閉之，任其熏蒸，約二小時硫磺燃盡（每次用硫磺五錢至一兩，可漂白麥稈二斤）再停一小時，方可啟門，將漂白麥稈取出。

選擇 麥稈燻後，應加選擇，選擇之法，以手取麥稈一束，由暗處向光亮處照視，如稈全部無斑而白嫩者，置於一處，以供製造上等白縲之用，稍有斑點者，另置一處，或為染製淺色之用，或用以製造中等白縲，再次者，專供染深色之用。麥稈優劣雖分，惟粗細仍不一致，應用洋鐵所製篩筒，筒有四號，每號之底有同樣大小之孔，四

號之孔，大小不一，分別麥稈粗細時，先將麥稈放入孔小之筒篩之，篩出置於一處，然後次第以較粗之孔篩之，分別其粗細。

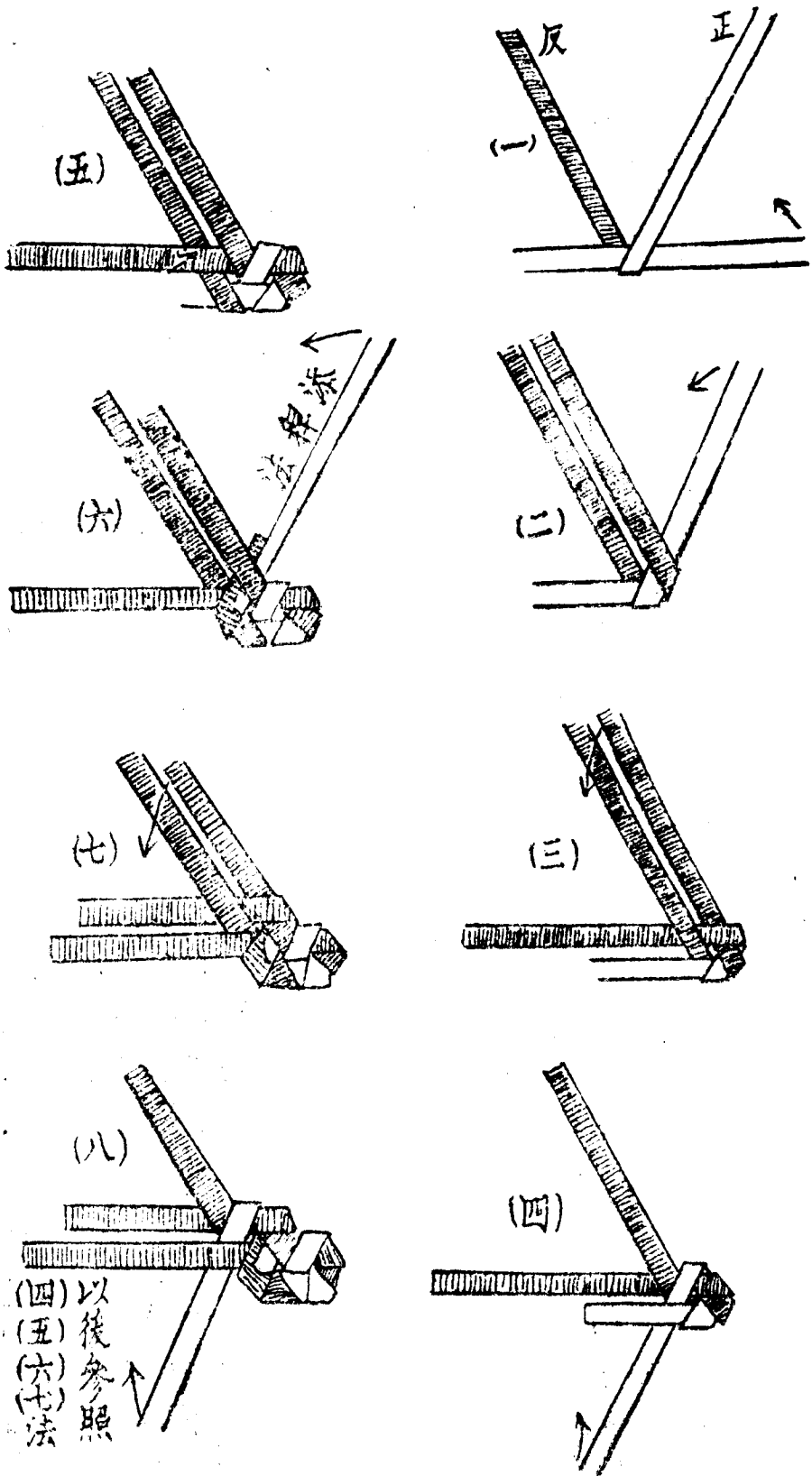
剖稈 製草帽繩所用麥稈，有原稈與片稈之分，原稈不須剖裂，即可編製，片稈須將麥稈剖後，方可編製，剖裂麥稈，重在均勻，現有一種剖稈器，器係銅製，共有八管，四爲空管，四爲管頭之一端，附有鋼刀片者，片有二間、三間、四間、五間四種，以爲剖稈成二片、三片、四片、五片之用，空管乃用以套入附刀之管，以免刀管太大，麥稈剖裂不齊，剖裂之時，以左手持銅管，右手取麥稈一枚，由上端插入，使通過刀片約數寸，然後以右手於管之下端拉此，既剖之麥稈，拉出即成多片，已剖裂之麥稈，須用軋棉機或光滑磁物或厚玻璃瓶之類軋壓使平，軋壓後，分別其闊狹而貯藏之，以供編繩之用。

染色 麥稈染色有二步手續，第一脫脂，第二着色，麥稈外部，含有脂肪，不易着色，故必須先脫去稈上脂肪，法用石鹼粉五錢，清水約百兩，置之鍋中煮溶之，將麥稈放入，約經二十分鐘取出，稈色即由白色變爲金黃色，先用水洗淨鹼質，再用水缸一隻，內放草酸（亦名蔞酸）一錢，以五升之清水溶之，然後將洗淨鹼質之麥稈，浸於其中，移時取出，再用清水洗之。

稈色又變爲潔白，如稈色不甚白，可復浸於草酸水缸中，如此反復爲之，必能潔白，惟須注意者，草酸不可多用，多則有傷麥稈光質，麥稈經此洗濯後，即可着手染色，染色所用染料，以亞林尼色素最爲相宜，先將顏料置磁杯中，注以火酒，然後再加沸水，務使十分調溶，放入鍋中，用火燒沸，取稈片三數枚，入鍋試染，觀察顏色是否適度，如係適度，即將全部稈片投入染之，加意炒翻，務使顏色均勻，約煮二十分鐘取出，用清水洗靜，曬乾備用。

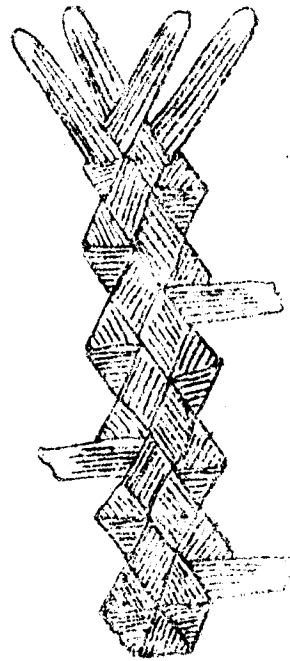
編緹方法 編緹方法，視花紋而有不同，花紋種類繁多，不勝枚舉，歐洲婦女所用帽緹，花式多至二千餘種，男帽用緹，歷年無大變化，普通用者，僅數種而已，其名稱爲片四角，片原四角，原四角，合七折角，原五角，合平原，原五挺角等。再大別之，緹之兩邊平滑者，曰平邊，邊上具稜角者，曰毛邊。吾國山東所產原七平者，即用原稈七根所編平邊之緹，此緹爲製造老式草帽之用。編緹之時，先將材料浸於水中，約十餘分鐘，使其柔軟，去除滴水，用濕布包之，隨用隨取，以免乾硬，茲將普通草緹編法，按序繪圖表明之，藉免文字敘說，不能使讀者明瞭也。

(一) 片四角緹編法

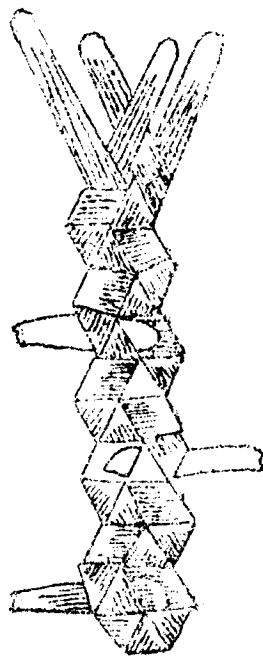


片四角編纜法，如圖所示，由一至八，上下左右折摺，及添稈情形，至八式以後，再按四至八之程序編之，循環不已，便成片四角編矣。茲將片四角編之正反兩面式樣圖示之於左：

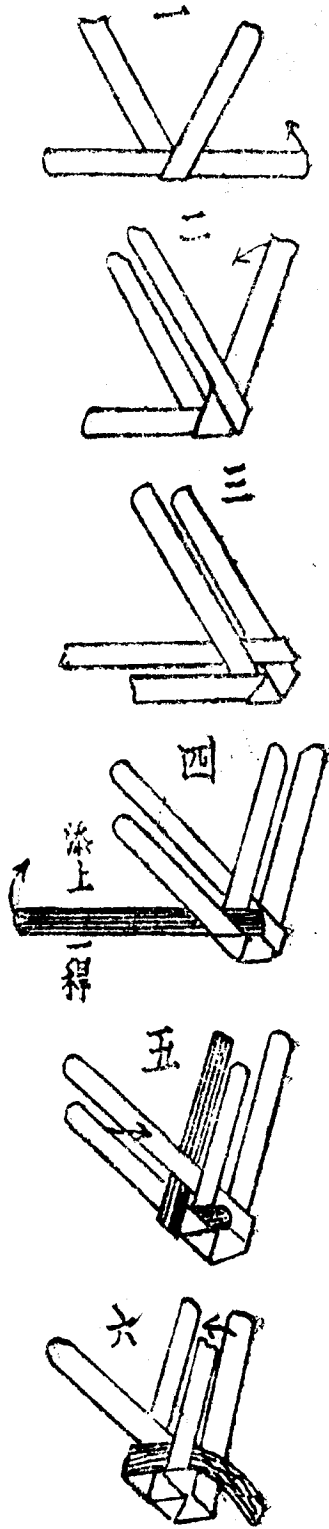
片四
角編
之正
面



四角
編之
反面

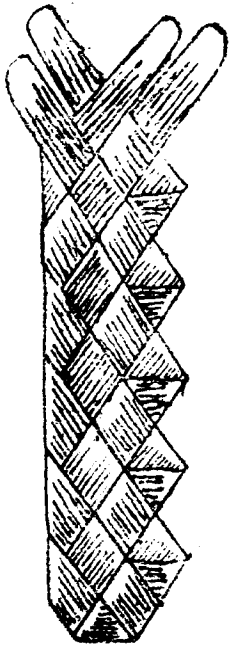


(二) 一面角編法

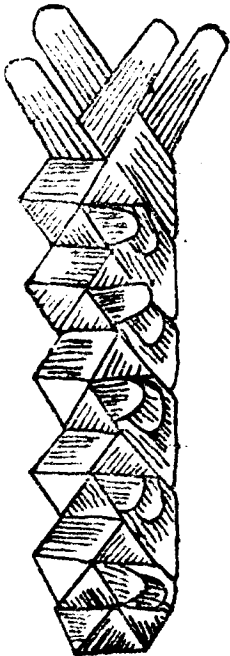


上圖一至十一為一面角縷編法，十一以後，按照八至十一再次第為之，循環不已，即成一面角之縷其編成後之正反兩面情形如左圖：

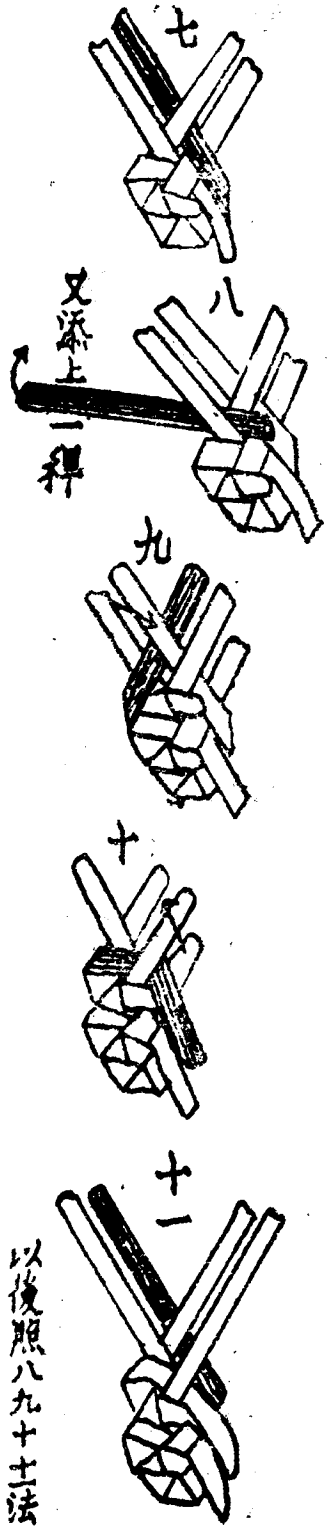
一面角縷
正面



一面角縷
反面



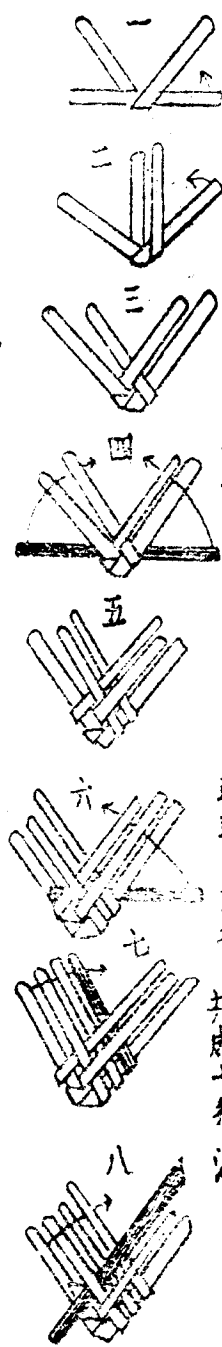
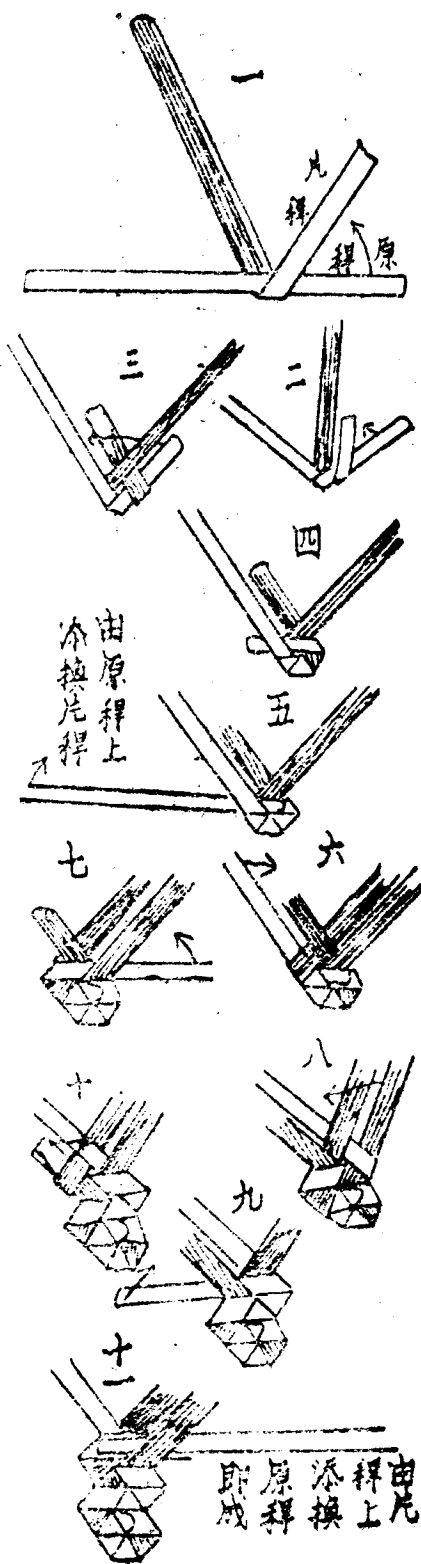
(三) 七平縷編法



以上僅舉四法，以示一斑，編織之時，手指務須捺緊，待至稈將乾時，更須將殘稈各端，逐一抽緊，如此所編之縷，必能緊密，合乎需要，每匹織長六十足碼，切為一段，其中須花紋均勻，色澤闊狹均一律者為上乘，後將縷晒乾，軋平，然後用指壓緊殘稈，出力拉之，稈即切斷，且斷頭不致外露，整理之後，捲紮成匹，以便運售。

（農業文庫初集終）

（四）片原四角縷編法



(一) 農業文庫勘誤表

正	誤	字第至字第	數行	頁分	中篇	頁總
殖	植	字四一	八	錄目 頁三第	篇物作	九
一	至	一一	五	六一	上同	八二
去除字五	中草本農神	八至四	六	八一	上同	〇三
穫	發	三一	〇一	九二	上同	一四
精	粗	三一	二	四四	上同	六五
東	束	四	一一	六四	上同	八五
者四	署	一二	四	六六	上同	八七
類	數	六一	七	七六	上同	九七
物作藝園	物作園	四三至一三	七	二七	上同	四八
蒴	蕪	八一	九	四九	上同	六〇一
有腸茶最 多中藥近 量霍有經 之亂清科 生等血學 活菌之 素；功 ，茶，力 ，有芽且 益中能 人並殺 體含滅見		第九字下遺漏	〇一	一〇一	上同	三一
去除字九	腹空前飯惟 宜不之飲	八一至〇一	〇一	一〇一	上同	三一
寸英	時	五三	四	七〇一	上同	九一一
亦者變 之有	之有者變	四至一	〇一	七〇一	上同	九一一
大之區五 下如略	之區五 下如略	六至一	〇一	八〇一	上同	〇二一
帝英錄節 評產棉國	帝英錄節 評產棉		下表 註附	三一	上同	五二一
加增	擴	一三	〇一	七一	上同	九二一

農業文庫勘誤表 (二)

正	誤	字第至字第	數行	頁分	名篇	頁總
漢	江	四	一	四二一	篇物作	六三一
使	便	七	三	八二一	上同	〇四一
藉	籍	一	四	八二一	上同	〇四一
複重字極 去除應	極	二三	五	八二一	上同	〇四一
	能	三	四	一三一	上同	三四一
棄	屏	四一	九	五三一	上同	七四一
猝	卒	二	三	九三一	上同	一五一
名	各	六	三	三四一	上同	五五一
去除字二	棉栽	八一至七一	六	四四一	上同	六五一
此	次	五二	五	五四一	上同	七五一
增	揚	三三	二	八四一	上同	〇六一
缸	缺	四一	四	四七一	上同	六八一
類	數	八	一	二錄目	篇林森	六九一
栗	粟	六一	〇一	三錄目	上同	七九一
確	確	八一	一	八	上同	六〇二
七二	九一	五至四	(表一)	〇一	上同	八〇二
杏	吉	〇二	四	〇一	上同	八〇二
柏	楠	二三	五	〇一	上同	八〇二
皮	及	一一	〇一	〇一	上同	八〇二
豬	猪	六二	〇一	六一	上同	四一二
成	或	四二	〇一	〇二	上同	八一二
傷	乾	八二	五	六二	上同	四二二

(三) 表誤勘庫文業農

正	誤	字第至字第	數行	頁分	名篇	頁總
捆	梱	五	一一	六二	篇林森	四二二
皆	該	七一	三	七二	上同	五二二
之樹植 益利	益利之植	〇一至七	三	八二	上同	六二二
向	相	〇三	八	〇三	上同	八二二
的目林造	的目木林造	〇二至六一	七	一三	上同	九二二
差參必	差參生必	六一至三一	六	三三	上同	一三二
Ruppr ectii	Ruppiec tii	文英九	三一	九三	上同	七三二
播	插	七	五	六四	上同	四四二
鈍	稜	一	八	二五	上同	〇五二
稜	鈍	一	九	二五	上同	〇五二
vernic ifera	vernicif era	六	七	五五	上同	三五二
puber ula	puberula	六	八	〇六	上同	八五二
(已)	(已)	四二	四	四	篇桑蠶	四七二
爲	至	〇三	〇一	四一	上同	四八二
至三十七 度五十七	至三十七 五十七		(表11)	二二	上同	二九二
密	蜜	四	三一	四二	上同	四九二
區	匾	二一	九	〇三	上同	〇〇三
度温之液	度之温液	九至六	四	一五	上同	一二三
濕	温	二	一	五五	上同	五二三
約	均	八一	二	七五	上同	七二三
月二十至	月二至	九至七	一一	一六	上同	一三三
辦	辨	二	五	三六	上同	三三三

表誤勘庫文業農 (四)

正	誤	字第至字第	數行	頁分	名篇	頁總
要不字二	都大	九至八	五	六八	篇桑蠶	六五三
溶爲都大 在存而液	液溶爲都	九一至六一	五	六八	上同	六五三
截	栽	二二	八	五〇一	上同	五七三
耗消分養	消分養	六至四	三一	六一一	上同	六八三
處之冷陰	糞點地冷處 陰	九二至四二	〇一	七一	上同	七八三
蓋加上坑	蓋加上名坑	四三至〇三	〇一	七一	上同	七八三
縱	從	七二	六	五二一	上同	五九三
縱	從	四一	七	五二一	上同	五九三
藉	籍	一三	七	五二一	上同	五九三
梨	黎	二	一一	七錄目	篇蟲害	一二四
白	百	二	二一	七錄目	上同	一二四
grain	graim	四	六	四	上同	六二四
Codling	Codlin	八一	七	四	上同	六二四
莖	基	二二	四	五	上同	七二四
蛙	蛙	七二	四	五	上同	七二四
莖	基	二	一	六	上同	八二四
咀	咀	七一	六	六	上同	八二四
火	石	七	三一	六	上同	八二四
藥	樂	三	一	七	上同	九二四
藥	樂	七一	二	七	上同	九二四
(AsO ₄) ₃ PbHASO ₄	(AsO ₄) ₃ PbHASO ₄		二	八	上同	〇三四
佈	備	二	五	八	上同	〇三四

(五) 表誤勘庫文業農

正	誤	字第至字第	數行	頁分	名篇	頁總
As ₂ O ₅	As ₂ O ₅	六一	五	八	篇蟲害	〇三四
濕	温	一二	七	八	上同	〇三四
*水通普 斗一	斗一水通普	一二至七一	一一	八	上同	〇三四
所文本 述	述所文本	一	一	九	上同	一三四
(AsO ₄) ₂	(AsO ₄) ₂	二一	二	九	上同	一三四
As ₂ O ₅	As ₂ O ₅	一一	五	九	上同	一三四
棉	植	二	一一	五一	上同	七三四
Baumé	Baum'e	七二	二	七一	上同	九三四
Baumé	Baum'e	五	三	七一	上同	九三四
142,166,	142 166	四一至三 一格	六 (表)	七一	上同	九三四
19.5	19.4	格四	七 (表)	七一	上同	九三四
5.8	5.9	格四	三 (表)	八一	上同	〇四四
1.9	1.1	格四	二 (表)	九一	上同	一四四
20.3 23.5	20.4 23.4	格七.五	一	二二	上同	四四四
11.3	11.4	格九	五	二二	上同	四四四
4.37 10.5	4.30 10.4	格一一.二	六	二二	上同	四四四
Bé	Bc'	二一	一	三二	上同	五四四
Bé	Bc'	四一	二	三二	上同	五四四
莖	基	三	二	四二	上同	六四四
Nicotine	Ninotioe	一	七	四二	上同	六四四
莖	基	六一	二一	四二	上同	六四四
所	有	七	三	六二	上同	八四四

農 業 文 庫 勘 誤 表 (六)

正	誤	字第第至字	數行	頁分	名篇	頁總
彷彿	仿	三一	三	六二	篇蟲害	八四四
火	石	三一	四	六二	上同	八四四
火	石	一	八	六二	上同	八四四
Crotton	Cratton	四	三	八二	上同	〇五四
矛	茅	七	一	九二	上同	一五四
angulatus	Angulatus	四	九	九二	上同	一五四
矛	茅	〇一	九	九二	上同	一五四
褐	湯	九一	三	〇三	上同	二五四
SO ₄	So ₄	四三	八	三三	上同	五五四
SO ₄	So ₄		九	三三	上同	五五四
SO ₂	So ₂	八	八	五三	上同	七五四
膠煤	油柏	九二至八二	二	六三	上同	八五四
熟	孰	五	四	一四	上同	三六四
均	因	四三	〇一	一四	上同	三六四
播多及 ，子種	播，多極 子種	三三至九二	〇一	四四	上同	六六四
利卽	利	六三	三一	七四	上同	九六四
此	其	三一	八	九四	上同	一七四
Empusa grylli	Empusag rylli	一	二	〇五	上同	二七四
苗秧	株稻	五三至四三	三	五五	上同	七七四
用不字二	畝每	〇三至九二	一	七五	上同	九七四
每約田 蓋一畝	蓋一約田	四至一	二	七五	上同	九七四
每則田稻 一畝三蓋	酌則田稻 加增量	一一至五	二	七五	上同	七九四

(七) 表誤勘庫文業農

正	誤	字第至字第	數行	頁分	名篇	頁總
櫛	櫛	五	二	八五	篇蟲害	〇八四
葉	苗	二一	二	九五	上同	一八四
將	收	一	三一	九五	上同	一八四
殺	卵	五	九.八	二六	上同	四八四
宜	宣	〇二	一一	二六	上同	四八四
集	召	四	二一	三六	上同	五八四
呈	成	一	三一	四六	上同	六八四
科	料	五一	三	五六	上同	七八四
六角	方	二二	七	六六	上同	八八四
atroven ssa	neroosa	六一	四	七六	上同	九八四
Leth	Motsch	一	五	七六	上同	九八四
紋字一 蝶弄	蝶弄	四至三	八	七六	上同	九八四
遺	遺	一一	〇一	〇七	上同	二九四
蕾落鮮新	蕾鮮新	五一至三一	九	三七	上同	五九四
果	花	七	一一	三七	上同	五九四
gossypii	gossypü	四	一一	六七	上同	八九四
生胎殖生	殖生生胎	九二至五二	六	七七	上同	九九四
蚌	玕	二	九	七七	上同	九九四
園	園	一一	三	四八	上同	六〇五
名	如	二	一一	五八	上同	七〇五
xanthoc ampa	Xanthoca mpa	七	四	七八	上同	九〇五
下脫部腹	下脫腹	〇二至八一	一	八八	上同	〇一五

農業文庫勘誤表 (八)

正	誤	字第至字第	數行	頁分	名篇	頁總
成	或	三	六	九八	篇蟲害	一一五
毛短生密 約長體， 許寸	長，毛多 許寸約	六十三行九 字五行十至	自字	一九	上同	三一五
字	字	〇一	一一	四九	上同	六一五
灰	粉	九一	二	五九	上同	七一五
灰	炭	九一	六	五九	上同	七一五
Icerya	Iceria	三	三	八九	上同	〇二五
熊	熊	二	五	八九	上同	〇二五
熏	薰	六	四	九九	上同	一二五
隱	穩	四一	八	一〇一	上同	三二五
壓	厭	六二	三一	二〇一	上同	四二五
掩	淹	七	六	三〇一	上同	五二五
Jour	J	五	九	四〇一	上同	六二五
Uvarov B. P:	B, P, Uvar ov.	四至二	一一	四〇一	上同	六二五
$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{182}$		二一	六〇一	上同	八二五
$\frac{1}{2}$ 公斤	$\frac{1}{2}$	五	一	七〇一	上同	九二五
1公斤 水=2. 2046	1市斤舉 =1.1023	五一至六	四	七〇一	上同	九二五
豬	豬	五二	四	二	篇牧畜	八三五
追	進	二一	三一	二	上同	八三五

(九) 表誤勘庫文業農

正	誤	字第至字第	數行	頁分	名篇	頁總
摠倡在雖	摠倡雖	七二至五二	三一	二	篇牧畜	八三五
非	必	四二	四	〇一	上同	六四五
續	行	八	二	一一	上同	七四五
壞	壤	三二	六	五一	上同	一五五
焉	者	九一	二	六一	上同	二五五
反	及	〇一	三	〇二	上同	六五五
秘便止防	腸秘便止防	三二至九一	四	一二	上同	七五五
液滕	滕液	八二至七二	五	一二	上同	七五五
浸則料細 皆，之價	之漬浸料細 ，	〇二至六一	九	五二	上同	一六五
一比爲 五・〇	一比爲 五，〇	二一至八	一一	〇三	上同	六六五
者	矣	一	七	一三	上同	七六五
維纖粗	纖粗	六二至五二	三一	二三	上同	八六五
1-8	7-8	〇二至八一	七	五三	上同	一七五
也	耳	四三	〇一	〇四	上同	六七五
儘	應	五	三	一四	上同	七七五
卵	印	一一	三一	五四	上同	一八五
且	則	二一	四	九四	上同	五八五
各	如	一二	六	四五	上同	〇九五
統	傳	二	三一	七五	上同	三九五
①(1 + 1/2) ÷2 = 3/4	②(1 + 1/2) ÷ = 3/4	下表配交族親 式公之		八五	上同	四九五
進改	進加	九一至八一	一一	八六	上同	四〇六

農 業 文 庫 勘 誤 表 (十)

正	誤	字第至字第	數行	頁分	名篇	頁總
利美國美 羊奴	羊奴利國美			三九	篇牧畜	九二六
亦	固	九	二	二〇一	上同	八三六
甚皮羊山 多	多甚皮山	四三至一三	二一	四〇一	上同	〇四六
固	因	九	五	五〇一	上同	一四六
養飼於便	養飼於便故	五二至一二	五	五〇一	上同	一四六
從國中因 無	無從因	三二至一二	九	六〇一	上同	二四六
價則賣售 格	格價賣售	二二至九一	二一	七〇一	上同	三四六
二則	則二	四二至三二	一	九〇一	上同	五四六
甚	亦	一	二	〇一一	上同	六四六
行	分	六一	二一	八一	上同	四五六
時時	之時	九一至八一	一	九一一	上同	五五六
壤	壤	五	四	二錄目	篇壤土	二九七
說之上上 也	也說之上	〇三至七二	九	一一	上同	七〇八
砂國我 方地漠	漠砂國我 方地	六一至一一	〇一	一一	上同	七〇八
Soil	Soli	五一	三一	二一	上同	八〇八
等地野原 查調	查調野地原	〇二至六一	二	三一	上同	九〇八
土	鹽	七	五	〇二	上同	六一八
則	固	五一	九	一二	上同	七一八
有之壤土 物質機	有之壤土 物質機	九至四	九	二二	上同	八一八
壤	性	五二	一	四三	上同	〇三八
右	左	一	三	〇四	上同	六三八
其	於	五一	四	四四	上同	〇四八

(十一) 表誤勘庫文業農

正	誤	字第至字第	數行	頁分	名篇	頁總
釋解的義之	之釋解義	四至一	八	七四	篇壤土	三四八
之意注	之的意注	五一至二一	二	六六	上同	二六八
間	閒	六	〇一	〇七	上同	六六八
葡蘿	葡蘿	三一至二一	三	三七	上同	九六八
坭之較土炭	土炭坭較	六一至三一	二	四七	上同	〇七八
須	次	五二	五	八七	上同	四七八
抗	坑	二一	六	四八	上同	〇八八
鹹	鹽	八	五	五八	上同	一八八
栽	裁	(內表)〇一	一一	六	篇料肥	二一九
Appli cation	Applicati n	(內表)四	二	八	上同	四一九
酸椴枸	酸椴枸	表酸磷態機無		二一	上同	八一九
亞尼母阿 發體氣	尼母阿 發氣亞	二三至七二	一	九一	上同	五二九
的氮	氮的	〇二至九一	五	二二	上同	八二九
料肥種各	肥種各	〇一至八	二	八二	上同	四三九
銜	亞	三二	三一	三三	上同	九三九
氣空	空氣	二至一	九	九四	上同	五五九
舍	舍	九	一一	九四	上同	五五九
栽	裁	八	一一	四六	上同	〇七九

中華民國二十三年一月初版

版權
所有

編纂者 中央農業推廣委員會祕書處

發行者 中央農業推廣委員會

南京國府路實業部內
電話二一九零七號

印刷者 藝新印書館

地址南京昇州路大板巷
電話二一九四一號

精裝本定價國幣
叁圓
貳圓四角

重刊