

過通查審會員委書科教業職

學 培 裁

編 民 厥 龔



龔厥民藏書

卷之二

行發館書印務商



MG
S3
10

書科教校學業職

學 培 裁

編 民 厥 龔



3 1774 6045 2

行發館書印務商

職業學校教科書委員會委員

(以姓名四角號碼爲序)

鍾道贊	陳意	黃任之	李壽恆	朱博泉	譚勤餘	唐凌閣
鄭西谷	陳朱碧輝	黃紹緒	蘇繼廣	魏元光	王雲五	唐雄伯
	周盛唐	黃質夫	葛敬中	吳福禎	賈佛如	唐志才
	周昌壽	林美衍	葛成慧	潘序倫	何清儒	章之汶

編印職業教科書緣起

我國中等教育，從前側重於學生之升學，但事實上能升學者，究佔少數；大部分不能不從事職業。故現在中等教育之方針，已有漸重職業教育之趨勢。近年教育部除督促各省市教育行政機關擴充中等職教經費，並撥款補助公私立優良職業學校，以資鼓勵外，對於各類職業學校之教學，亦擬有改進辦法。其最重要者，為向各省市職業學校徵集各科自編講義，擇尤刊印教本，供各學校之採用。先後徵得講義二百餘種，委託敝館組織職業教科書委員會，以便甄選印行。敝館編印中小學各級教科書，已歷多年，近復編印大學叢書，供大學教科參考之用。關於職業學校教科書，亦曾陸續出版多種，並擬有通盤整理之計畫。自奉教育部委託，即提前積極進行。經於二十五年春，聘請全國職業教育專家及著名職業學校校長組織職業學校教科書委員會，該會成立後，一面參照教育部印行之職業學校課程表及教材大綱，釐訂簡

明目錄，以便各學校之查考，一面分科審查教育部徵集之講義及敝館已出未出之書稿。一年以來，賴各委員之熱忱贊助，初審複審工作，勉告完成。計教育部徵集之講義，經委員會選定最優者約達百種，自廿六年秋季起，陸續整理印製出版。本館已出各書，則按照審查意見澈底修訂，務臻妥善，其尚未出版者，亦設法徵求佳稿，以求完備。委員會又建議，職業學校之普通學科，內容及分量，均與普通中學不同，亟應於職業學科外，編輯普通學科教本，以應各校教學上之迫切需要。敝館謹依委員會意見，聘請富有教學及編著經驗之專家，分別擔任撰述。每一學科，並分編教本數種，俾各學校得按設科性質，自由選用。惟我國各省職業環境不同，課程科目亦復繁多，編印之教科書，如何方能適應各地需要，如何方能增進教學效率，非與各省實際從事職業教育者通力合作不為功。尙祈全國職業教育專家暨職業學校教師賜以高見，俾敝館有所遵循，隨時改進，無任企幸之至。

中華民國二十六年七月一日 王雲五

編輯大意

- 一、本書專供職業學校初級農蠶各科教學之用。
- 一、本書備述栽培通則及其理論。舉凡植物、土壤、肥料、氣象等科。關於作物栽培者。皆總括而講述之。
- 一、本書文字簡明。篇幅有限。教授者可於課餘兼行實習。
- 一、本書編校。雖甚完密。但舛誤亦不可免。倘蒙海內鴻彥指正。則甚感幸。

職業
科學
學校
叢書

栽培學目錄

第一章 緒論

第一節 栽培學之意義……………一

第二節 作物之分類……………二

第三節 作物之品種……………六

第二章 繁殖法

第一節 繁殖法之種類……………七

第二節 選種……………九

第一項 優良種子之標準……………九

第二項 選種法……………一二

第二節 育種……………一三

第一項 突然變異選出法……………一四

第二項 純系選出法……………一五

第三項 新種育成法……………一六

第四節 種物之交換及輸入……………一七

第五節 種物之預措法……………一九

第一項 浸種……………一九

第二項 藥劑使用及其他之預措法……………二〇

第二章 整地

第一節 整地之利益……………二二

第二節 耕耨之深淺及時期……………一三三

第三節 土地之整形……………一三六

第四節 耙及鎮壓……………一三七

第四章 播種

第一節 播種方式……………一二八

第二節 播種期……………一二一

第三節 苗牀……………一二三

第一項 苗牀之利益……………一三三

第二項 苗之育成……………一三四

第四節 移植……………一三六

第五節 播種之深淺……………一三七

第六節 播種之疎密……………三九

第五章 施肥

第一節 施肥概說……………四〇

第二節 補肥之必要及方法……………四二

第三節 施肥之注意事項……………四三

第四節 肥料之配合……………四三

第一項 土壤之性質與肥料……………四四

第二項 肥料之配合法……………四七

第五節 有機質肥料之必要……………四八

第六節 作物之需用部與肥料……………四九

第一項 用葉類……………四九

第二項 用根類.....五〇

第三項 用實類.....五二

第六章 管理

第一節 疎行.....五三

第二節 除草.....五四

第三節 中耕.....五八

第四節 灌溉及排水.....六〇

第五節 摘芽翻蔓及修剪.....六一

第一項 摘芽.....六二

第二項 翻蔓及修剪.....六二

第六節 除害.....六三

第一項 除害概說·····	六三
第二項 病蟲害之預防·····	六四
第三項 理化學的患害·····	六七

第七章 收穫及調製

第一節 收穫·····	七〇
第二節 調製·····	七二

第八章 農具

第一節 整地用農具·····	七三
第二節 種植用農具·····	七七
第二節 收穫及調製用農具·····	八四

第九章 貯藏

第一節 貯藏中溫濕之變化……………八六

第一項 溫度……………八六

第二項 溼氣……………八六

第三項 空氣……………八七

第四項 貯藏時注意之點……………八七

第二節 貯藏所……………八八

第一項 貯藏所之種類……………八八

第二項 貯藏所之管理……………八九

第三項 根菜類之貯藏……………九〇

第十章 栽培順序

第一節	輪栽	九三
第二節	連作	九七
第三節	休閒	九八
第四節	混栽及間作	一〇〇
第一項	混栽之利益	一〇〇
第二項	間作之利益	一〇一

附錄

一、種子發芽力之保存年數	一〇二
二、種子發芽之溫度	一〇二
三、種子之比重	一〇四
四、種子一升之重量	一〇五

職業學校
教科學書

栽培學

第一章 緒論

第一節 栽培學之意義

農學可大別爲經營學及生產學之二大部。生產學更可分爲畜產及植產之二部。植產之重要者。卽作物學亦稱栽培學。其次則爲森林學與園藝學。

栽培學得分爲兩部。其就各種作物各論其品種、施肥、收穫等方法。而完全注重於實際的生產者。曰栽培各論或作物各論。至於研究關於作物之栽培通則及理論之學。舉凡植物、土壤、肥料、氣象等科學。其有關於作物栽培之部。皆總括而研究之。講述之者。曰栽培通論或作物通論。本此觀察。栽培學實爲農學中植產學之基礎。在研究植產學之先。必須研究栽培學。得明作物栽培之通則及理



論始可應用以栽植各種作物。而收良好之效果焉。

第二節 作物之分類

凡研究一種之事物。必須聚集互相類似者。而研究其通有之性質。然後乃可與他種類相比較。此法研究目的物夥多之時。其效益尤大。如作物之爲數極多。欲於有限之時間。一一行詳細之研究。事實上每有所不能。故有分類而研究之必要也。

吾國農業上作物之分類。方式殊多。大概分爲穀實、蔬菜、木材、果樹、花卉、藥草之六種。惟其中不無互相混雜之處。現今科學進步。墨守數千年之舊式農業。實有改良之必要。故作物之分類。當以左列之方式爲便。

山林作物

作物

園藝作物

普通作物

山林作物，概多種植於山野間。以材幹爲目的。取以供建築及器具之用者屬之。可分爲左之三類。

一、針葉樹類。如松、柏、落葉松等。

二、闊葉樹類。如白楊、冬青等。

三、竹類。如貓竹、斑竹等。

園藝作物。包含食用兼玩賞之作物而言。雖或其中所供給食用者爲較多。然小規模的栽於庭園之中。可分左之三大類。

甲、蔬菜類

一、葉菜類。如芥、芹等。

二、根菜類。如山藥、蕪菁等。

三、果菜類。如茄子、南瓜等。

乙、果樹類

一、仁果類 如蘋果、梨等。

二、核果類 如桃、李等。

三、漿果類 如葡萄、無花果等。

四、殼果類 如栗、胡桃等。

丙、花卉類

一、一二年生草類 如牽牛花、雞冠、石竹、虞美人等。

二、宿根草類 如菊、蘭等。

三、球根類 如秋海棠、大麗菊等。

四、花木類 如牡丹、薔薇等。

至於普通作物。則指人類生活所必須之作物而言。多大規模的栽於田圃之間。亦可以分爲左之二大類。

甲、食用作物 供人類及動物之食用者。

一、穀類 如稻、麥等。

二、豆類 如大豆、小豆等。

三、菜類 如苾、甘藷等。

四、飼料類 如桑、牧草等。

乙、工藝作物 供工藝製造之用者。

一、纖維類 如棉、麻等。

二、樹液料類 如漆等。

三、油料類 如油菜、落花生等。

四、糖料類 如甘蔗、甜菜等。

五、嗜好料類 如茶、咖啡等。

六、藥用類 如除蟲菊、大黃等。

七、染料類 如蓼藍、紅藍等。

上述之分類中。豆類一項。與植物學上之豆科。適相吻合。其他則混合種種之植物。蓋注重其實用上而分別者。此亦即作物學分類與植物學分類之異點也。

第三節 作物之品種

普通作物。概有二個以上之品種。例如桑之有湖桑、魯桑。豆之有大粒、小粒。皆品種之不同也。

作物之品種。多爲人力所育成。即多年栽培之效果也。凡作物在栽培中均有易於變化之性質。而其變化之結果。每成一特異之個體。即成一不同之品種矣。人爲淘汰者。人類取其所好。斥其所惡之操作也。吾人常因作物之變性。而用人爲淘汰之法。留其優良者。棄其惡劣者。則新品種成矣。普通農家選種之法。蓋即人爲淘汰之法耳。

作物之品種。由人爲淘汰而生成之外。有時則因自然環境之關係。偶然成新種者。如種實因旱、水、病、蟲等害。作物之大部分。皆已毀滅。僅殘存其一部。在栽培

者不得不採取之。以備來年種植之用。然由此偶然發生之情形。竟可得一抵抗水、旱、病、蟲等害較強之品種。亦常有之事也。

作物之品種。因易發生變性。故栽培之時代愈久。其數目亦愈增。近則科學進步。作物均日益改良。而優良之品種。遂日益增多矣。

第二章 繁殖法

第一節 繁殖法之種類

植物生長至一定之時期。則開花結實而生種子。以供繁殖而保持其種族。故以種子種植者。實爲植物之天然繁殖法。惟作物則經多年栽培之後。凡屬人類需用之部分。皆特別發達。致有不生種子者。或有生種子而不易發芽者。於是不得不不用他種之繁殖方法。且用種子繁殖者。除穀類、豆類等之草本植物外。大概生長緩慢。成熟遲延。甚則品質變惡。故於種子繁殖之外。尚有根、莖、葉等之繁

殖法也。

由播種而繁殖者。即以種子播於田圃。任其發芽成長之謂。凡穀類、豆類、菜類等作物之大部分。皆用此法。其餘如果樹及桑樹等之從播種以繁殖者。僅以作接木用之砧木。花木類則多用於誘生新品種而已。

用根繁殖者。如甘藷及桑之分根皆是。均先植於苗牀中。用葉繁殖者。僅菊花及百合等。並非通用之方法。

用莖繁殖者。可分地上莖與地下莖二種。地下莖如馬鈴薯、芋、百合等。均直接埋種於田圃之中。地上莖中法之簡單者爲扦插。或稱插木。即折截樹枝之一部。插於泥土中是也。其次爲壓條。即彎曲枝條。壓於土中。使其生根。然後切斷而成苗是也。其最複雜者爲接木。方法頗多。概以甲木之枝作接穗。以乙木之下部作砧木。然後以接穗接於砧木之上。因其接着之方法。而有割接、插接、塔接之別。因其接着之部分。而有根接、枝接、芽接之分。凡以接木而繁殖者。除提早成熟期外。

且可以調和品種間之性質而改善之。

第二節 選種

選擇優良之種子以供栽培之方法。謂之選種。蓋作物有易於變化之性質。已如前述。當栽培之時。其各株間所受之境遇。不免稍有參差。境遇良好者。則生育強盛而結實豐大。以此作種。因其內容物之充實。故所生之幼苗。亦較瘦小之種子所生者為強健。夫種子為作物體之本源。果能於栽培之初。專擇良好者以供栽植。則作物之生長必良好。而收量及品質亦自必豐優。此所以有選種之必要也。其以莖根繁殖者。於使用之前。亦行一度之選擇。惟根及莖優良與否。較易明顯。則其選擇不必如種子之煩複。而須注意。故所謂選種。皆指選擇繁殖用之種子而言。亦無不合也。

第一項 優良種子之標準

選擇種子以供栽培之時。非先明優良種子之標準。則無以行選擇之道。茲列

舉其標準如下。

一、熟度適當 通常穀類之成熟。可分爲左之四期。

1. 乳熟 粒色尙青。內容似乳狀。

2. 黃熟 全體黃色。內容稍硬。然壓之則仍易破碎。

3. 全熟 種子乾硬。非指爪所能侵入。

4. 枯熟 種子乾燥而質脆。碎時發爆音。

種子當枯熟之後。稈色漸變。易於脫落。或謂黃熟期時。胚已十分發育。即可採收。有謂全熟枯熟間之種子最佳。普通則以全熟時收取爲常。總之。採種失之過早。毋寧稍遲也。

二、重大 良好之種子。形大而量重。蓋因胚頗強大。內容充足。至發芽時易生良好之苗故也。

三、清潔 穀類、豆類等之種子中。無砂粒泥屑及其他作物、雜草等種子之混

入者始可謂之清潔。但如紫雲英之種子內。每易混入一種寄生於其莖葉上之菌核。最須注意。

四、新鮮 種子貯藏之時期愈久。則發芽之粒數愈減。而成長亦愈不良。故種子以新鮮爲貴。其有不能用新鮮之種子而必須貯藏者。則須置乾燥之處。注意害蟲等之防除方法始可。

種子之保持生活機能。雖同一作物。亦由收穫時之情形而有不同。大概富於脂油者約五六年。富於澱粉者約二三年。始稍變質耳。

五、發芽成數 發芽成數之檢查法。最簡單者。取吸水紙二枚。放置種子百粒。而記其發芽之粒數。以四五百粒種子之發芽平均數。作爲發芽成數之百分率。此百分率愈大愈佳。而種子發芽之時期則以齊一爲最宜。

發芽成數之檢定。非一二日內即可了結。因種子發芽之日數不同故也。通常溫度在十五度至二十度時。穀類須八日。苜蓿類須十日。胡蘿蔔類須十二日。發

芽始可完了。

以上五條中。重大、清潔、發芽成數三者。尤爲購入種子時必須注意之事項。此外如形狀、色澤及品種純粹等亦須注意。

第二項 選種法

種子當採取或購入後。先按照前述之標準。以目力判別其優劣。然後以器械選別之。器械的選別法。可分輕重及大小之二種。選別大小者。用篩分之。選別輕重者。則方法頗多。通常多先別其大小。然後再分其輕重。分別輕重之法。農家所常用者。以颶扇、箕、或水行之。西洋則有用遠心器者。日本則用鹽水以選之。用鹽水選者便利而安全。故現今多仿行之。

鹽水選種之原理。完全係用物體比重之理由以之選別。惟因種子之比重。各不同。故鹽水之比重。亦須互異。茲特舉數種作物以爲例。

行鹽水選時。先汲鹽水之一部分。投入種子少許。而就其浮沈之情形。以驗鹽水之比重之合度與否。過濃則加水。過淡則加食鹽。然後以竹籬盛種子。浸於鹽水桶內。用棒攪拌之。乃去其上浮之輕者。留其下沉之重者。再取出以清水洗淨。即可應用。

第三節 育種

栽培作物。雖有選種之法。以保持該品種優良之性質。然栽培既久。或自然成爲新種。或因不注意而混雜他種。以致其品種漸形惡劣。亦有本來之品種。並非

作物名	鹽水比重	水一斗之食鹽量	作物名	鹽水比重	水一斗之食鹽量
粳稻(無芒者)	一·一三	五十兩至七十兩	粟	一·〇六	三十兩
粳稻(有芒者)	一·一〇		大麥	一·一三	七十兩
糯稻	一·〇八	三十五兩	油菜	一·一〇	五十兩
陸稻	一·一〇	五十兩	菜菔	一·〇六	三十兩

良好。雖盡力選種。仍不能得完善之結果。如是則非換植新品種不可。然鄰近之地方。大都栽植同樣之品種。若自他處移入新種。則有不適環境而招損失之慮。於是有育種之法。育種者。即育成適於該地方的優良品種之法也。

育種之法。有就原有之品種中。選出優良之種子而育成之者。謂之純系育種法。亦有就原有之品種中。選出形質突異之優良種子而育成之者。謂之突然變異育種法。此外尚有將二種相異之品種。交配使成雜種。以爲育成新種之一法者。茲再分述如下。

第一項 突然變異選出法

田圃間所栽之作物。其各個體所受之環境。各不相同。故其發育之狀況。亦各有不同。惟此種發育間之不同。並不影響於其次代之子孫。有時於田圃之許多作物體中。發生形質不同之個體。其特異之形質。且能遺傳於其子孫。此種變化。稱之曰突然變異。選出突然變異而育成新種之法。謂之突然變異選出法。

突然變異之發生，並非通常所可習見。故利用此法以育種者，所栽之作物，每占廣大之面積，藉以增加發生突然變異之機會。但現今利用此法而育成之新種，尚不多見。僅有日本數種之水稻，及美國之無刺仙人掌耳。蓋此育種之法，完全利用其天然的變異，故機會甚少也。

第二項 純系選出法

普通所栽之作物，其一品種中，實混有許多不同之系統。自此許多系統混合之品種，選出其中最優良之一系統，謂之純系選出法。

行純系選擇之時，先自田圃中選出目為優良之各個體，留之作種。至明年則各個體各栽作一區。復自各區中再選出其優良之各個體。於次年種植之時，再各栽作一區。仍自各區中選出其優良之各個體。如此反覆行之二三回。若各區中之各個體間，並無相異之形質，已可確定其為非新種性。則比較各區之生產力，取其最優者，採之作種可也。

此法實施之時。每年種植之作物。必須行詳細之觀察。以與上年者相比較。倘見其爲新種性。即可棄而不用。惟用本法選擇之結果。僅能維持該品種固有之優點。未能改進之也。

第三項 新種育成法

交配二品種之作物。使生新種。然後固定之。以供栽培之用者。謂之新種育成法。育成新種之法。須知交配之手續及該作物開花之習性。如在田園間。則於花當含苞未開之時。切開擇作母本者之花。除去雄蕊。以蠟紙袋包裹之。至花已成熟而開綻之時。則以擇作父本者之藥。置於母本之柱頭上。仍舊用紙袋包裹之。預防他種花粉之混入。若行於玻璃室中。則可省去包裹紙袋之手續。如是放置後。待其成熟結實。卽採取作種。以供次年之種植。

次年將所得之種子。單粒點播之。採各株所結之種子。各別貯藏。至明年。將各株之種子。單粒點播。各成一區。擇各區中優良之個體。分別採種。同時調查其形

態性質。更與通常栽培之品種相比較。如是反覆數年。擇其形態性質。已不變化。其生產及品質。均較普通者爲優良。可合於吾人之目的者。留供種植。則新品種成矣。

本法可以結合二品種間之優點。成一優良之新種。惟手續繁雜。需相當之設備及學識。故非一般所可通行之法也。

第四節 種物之交換及輸入

作物之繁殖。多賴種子。然用種子而繁殖者。易生變化。且作物有不生種子者。故有用其莖、葉、枝、根等。以供繁殖之用。此種種子及莖、根等。農業上總稱之曰種物。凡種物。或即播種於田圃。或先播種於苗牀而後移植。其在播種於苗牀而移植者。稱其種物曰種苗。

農家嘗有與他地方交換種物而行栽培者。推其理由。在於良好之品種。久栽一地。則性質漸劣。故宜與他地方交換栽培。其實甲地之種物。移至乙地。雖有因

刺激而生良好之結果。亦並不顯著。至普通所以認交換爲有利者。實係栽培者在數年之後。其管理及保護。每易疎忽。或因他品種之混亂。而自然成爲雜種。致優良之品種。漸生變化。遂誤認爲久栽之弊病。乃有交換之法。故所謂交換者。實係捨棄自己之劣種。而用他人之良種耳。

農家之採種。欲求絕對的品種之純正及退化之防止。非特別注意不可。普通農家。以其手續繁雜。實行每感困難。故採種另有專家。獨司其事。則品種日臻改良矣。農家爲增進生產起見。似由採種專業者購入播種爲宜。方今農業進步。優良之品種。日漸增多。保護管理之法。日益周密。品種退化之事。既不復多見。則交換栽培之法。當自然的無形消滅。惟甲地之良種。欲移至乙地。或甲地未有之作物。欲自乙地輸入。則仍爲現今農業界所常見之事實。然作物久栽於一地。已適應該地之風土氣候。一旦若更換其環境。則生長易受妨害。故輸入種物之地方。必須與本地方之氣候風土大概相同者。倘相差過甚。則受環境所支配之結果。

必難得良好之成績。此不可不慎重者也。

第五節 種物之預措法

播種之前對於準備之種物。有預行之處置。或促其發芽。或預防病害。總稱之爲預措。如浸種。塗藥。塗肥等是也。

第一項 浸種

浸種者所以促進發芽。或令發芽齊一之手續也。夫種子之發芽。必先吸收多量之水分。若以乾燥之種子。播於圃地。則至發芽爲止。必經若干時日。以致易受蟲鳥之害。此所以有先行浸漬種子之法。令其預吸發芽時所必需之水分。則發芽自較速矣。

種子發芽。除必要之水分外。與溫度亦有關係。溫度高則發芽較速。故浸種所用之水。其溫度以較冷水稍高爲宜。但種子吸水之遲速。每隨其性質而不同。故浸水之時間。應有差異。普通概在二十四小時至四十八小時之間。溫度高者。時

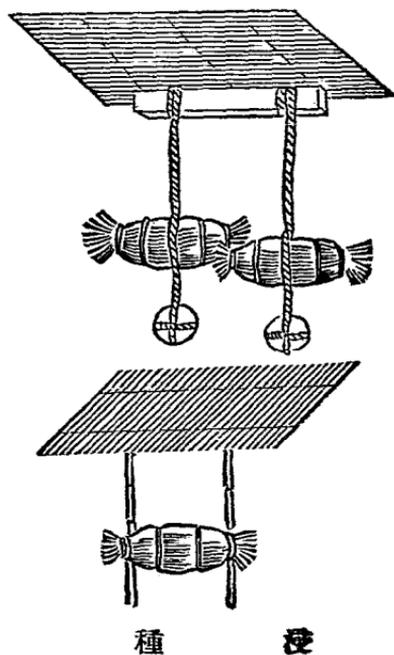
日可較短。溫度低者。時日須較長。

浸種固有益。然浸漬時日過久。則種子之內容物浸出。或因此而生劣苗。或因之而招細菌之寄生。致發生不良之結果。或因天旱土乾。種子吸收之水分。反被土壤所奪取。致發芽作用中止者亦甚多。故如稻種之播於水中者。或將

種子播於灌水便利之苗牀及小區域者。則浸種時間。雖短無妨。凡浸種之水。宜擇清潔溫暖者。如浸於桶內。宜隨時更換。以免種子腐壞。

第二項 藥劑使用及其他之預措法

用淡水浸種之外。亦有用種種之藥劑者。通常多藉以預防病蟲害。惟亦有不



然者如漆樟之種子。先浸於灰汁或鹼性溶液中。則因鹼化其油蠟之故。使易於吸水而發芽。又如桑之種子。外包多肉之果皮。須和灰播種。蓋因腐敗之時。可以中和其酸性故也。

麥類於播種之前。浸於波爾多液 (Bordeaux Mixture) 中。或用溫湯以浸之。即先浸麥種於冷水中七小時。取出後移浸於五十四度半之溫水中。約五分鐘。此皆可以預防各種之黑穗病者也。

此外有欲促進植物之發芽。而用藥品者。如稀薄之酸類。可以刺激細胞而使發芽較速。其他之鹼類、鹽類。亦均有同樣之效果。惟濃度在 0·5% 以上時。大抵有害。且浸漬之時間。亦須注意。

又有防止鳥獸爲害之故。而塗抹藥劑於種物上者。如落花生、玉蜀黍等播種後。容易招引野鼠。常塗以黑煤油 (Coal tar)。馬鈴薯之塊莖。山藥之根。分割栽植時。其切斷面必須塗以草木灰等皆是。吾國之農家。尙有於播種之前。或先

塗肥料於種子上。或先浸於液肥中。其目的謂可以促進發芽而使生長良好。然塗之過度。則斷絕空氣之供給。反於發芽有害。或竟使種子腐敗。是則不可不注意者也。

其他堅硬之種物。如桃李、薔薇、牡丹、胡桃、栗等。皮殼堅厚者。則於播種之前。或稍擊碎之。或去其皮殼之一小部。皆促進發芽之法也。

第三章 整地

第一節 整地之利益

栽培作物之時。必先於田圃上加以種種之佈置。如耕起土壤。除去妨害作物之石礫及雜草等。使地面清潔。泥土疏鬆。以便播種後作物之生長。凡此種種手續。總稱之曰整地。整地用之農具。如犁、耙、鋤及鐵搭等。最為普通。

整地之際。先須除去播種及栽植時之妨害物。然後更耕之。翻轉表土。擊

碎硬塊。使之膨軟。耕耨之後。如地面凹凸不平。乃用耜以平之。整地之於農業關係甚大。今列舉其利益如左。

一、空氣水分。均能流通。可藉以促進土壤之風化及肥料之分解。使作物易於吸收。

二、土壤膨軟。作物易於發芽。且其嫩芽亦易於伸出地面。復促生鬚根。蔓延耕土中。以其吸收肥分特多。故地上部之枝葉發育亦佳。

三、土壤之透水性增加。故降雨時。養分不致沿地面而流失。且雨水中之養分。可以加入土中。

四、耕耨深時。作物之根能深入土壤之下層。吸收水分及養料。故可防旱害。

五、耕耨不僅除去雜草。且可殺害蟲。又可助有效細菌之繁殖。

第二節 耕耨之深淺及時期

耕耨之深淺。由作物之性質而有不同。普通則以三四寸爲度。若地方風氣蠢

情或大農較多之處。其耕耨必極淺。但就一般的言之。則以深耕爲有利。

作物根蔓延之範圍。及吸收養料之區域。惟深耕則可以增大之。譬如本爲二寸之淺耕。一旦深耕至四寸時。不啻倍加耕土之量。耕土既多。則供給之養分較富。而收量亦得增加。若在多施肥料而冀增加收量時。尤宜深耕。蓋耕土深則其養分吸收保蓄之區域自廣故也。

深耕之利益既如前述。惟耕至一尺以上。除種植萊菔、胡蘿蔔等之特別蔬菜外。每多不利。此不僅因勞力之不經濟。且有因底部之土礫耕起。反致影響於收穫故也。普通如葉菜類之栽培。可不必深耕。又如棉田之耕耨。在氣候稍冷之處。反以淺耕爲佳。蓋恐根深則莖葉徒茂。不免妨害開花結實耳。又苗床亦不宜深耕。深則根長。不易拔取。其他如施肥量少時。亦以淺耕爲宜。

耕耨之時期。與土壤之濕度有關係。水田往往於灌水後耕之。然易損土質。且濕土之耕耨。較費勞力。宜於乾燥時耕之。又因土壤之種類而耕耨之時期。亦有

不同。如砂土則隨時可耕。而黏土須於冬季不過濕時行之。休閒地之耕耨期。頗有選擇之必要。通常有行冬耕。有行春耕。但據實驗之結果。則冬耕之利益如左。

- 一、使土壤風化。以改良其性質。並使肥料完全分解。以促進作物之生育。至行於水田者。其效尤著。

- 二、空氣流通。氧化作用甚盛。可變化土中殘存之有害物。使作物生育良好。
- 三、土中不溶性之養分。使變為可給態。便作物之吸收。

- 四、冬耕後之田地。至翌春耕耨時。土塊易於崩碎。勞力減少。而操作較完善。

此外凡雜草之根。埋藏土中者。若於冬季翻轉之。曝露寒氣中。任其自然枯腐。化為肥料。又土中潛伏越冬之蟲類。大都營有巢穴。內面平滑。水濕不易流入。若破其巢穴。曝於外氣。即可令其凍死。三化螟蟲盛生之地。深耕之效更著。

耕耨之時期及回數。又與土壤之理學的變化有關。黏土之地。濕潤時耕之。至乾燥後。皆成固結不開之土塊。故須行於乾燥之時。然土粒極細之壤土。或火山

灰土。則於稍濕時耕耨爲易。故此種土壤。不宜行冬耕。蓋乾燥之時。其表面往往固結硬化。極費勞力。濕時耕之。則土粒四五相集成爲細砂。而性質反可改善。總之。耕耨之回數增加。則土壤益形膨軟。空氣與水分愈形流通。惟超過一定之度。則土壤固結。反有害矣。故耕耨對於作物之性質及土壤之情形。均須斟酌之也。

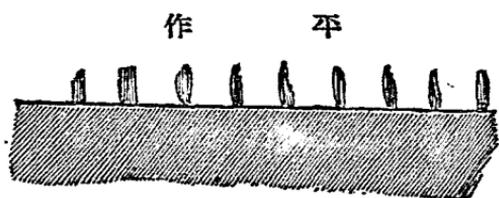
第三節 土地之整形

土壤在耕耨之後。有卽耙平土面而種植者。是名平作。有堆作畦而後種植者。是名畦作。平作與畦作之方法。總稱爲土地之整形。

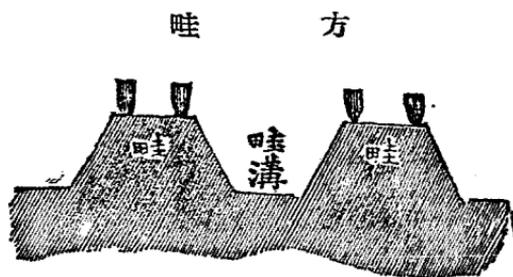
畦之形狀。或圓或方。而大小高低。亦頗不等。畦小而高者。水易滲透而蒸發亦盛。能使土壤乾燥。故宜行於低濕之地。其較高燥之地。則以稍低平之畦或平作爲宜。

平作較之畦作。既省勞力。且栽植之面積較廣。晝夜間地溫之差亦不著。風害亦少。惟土壤之風化。不及畦作之盛。且平作後整地之勞力比畦作多。故於勞力

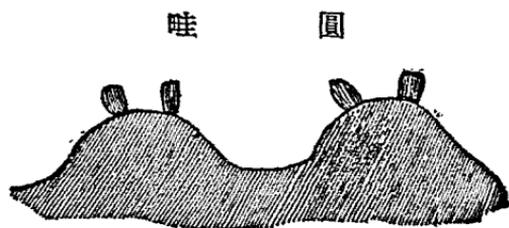
之調劑上。不及畦作之便。



平 作



方 畦



圓 畦

整 形 後 之 土 地

第四節 耙及鎮壓

耕耨之後。整形之前。則有耙及鎮壓之手續。耙有細碎土塊。勻平地面。除去石礫及雜草之功。用鐵搭耕耨者。破碎耕起之土壤後。即可以勻平地面。然以犁耕

起者。必用特種之器具處理之。此種器具。旱田多用耙。水田則用耖。往返通行。至土塊細碎。全場平坦爲止。

鎮壓行於耙耖之後。可破碎土塊。壓着土壤。使地面平坦。增加土壤之毛細管引力。所用之器具。水田則有田盪。旱田則有石或木製之軋軸。此項操作。不僅行於播種之前。即在播種之後。亦常行之。惟耕耨後適逢降雨者。則土壤已極密緻。可不必再施鎮壓。

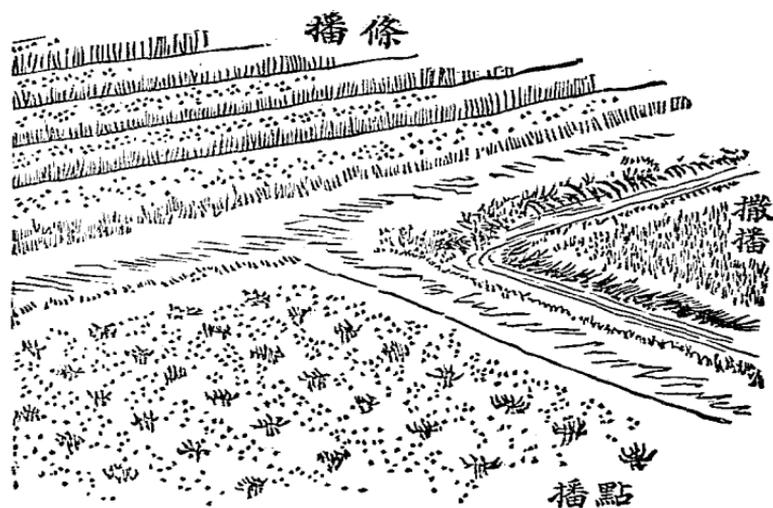
第四章 播種

第一節 播種方式

整地既畢。即播以精選之種子。是曰播種。播種之法。或用手或用機械。普通則多用手播。大規模經營者。則用機械。吾國之播種器。向有瓠種耬車等。惟用者甚少。

播種之方式有三種。即條播、點播、撒播是也。條播者。於一定之距離。設互相平行之溝。連續將種子播於溝中。溝與溝間之距離。謂之行距。點播者。於一定距離之溝中。再隔一定之距離。各下種子一粒或數粒。撒播者。不先設溝。而以種子平均撒於地面。最簡單之播種法也。

撒播之勞力為最省。通例在播下後。復施以耙或軋軸。謂之埋種。然撒佈如不平均。則埋種之後。種子有過於深埋。甚至不能發芽者。或完全露出地面。致



播種方式

罹鳥害或枯死。故不得不播多量之種子。以預防之。且作物發生後。人畜之進出不便。故除草、施肥、驅蟲等。即不能周到。加之疎密不均。使作物之生育不能齊一。而收量及品質亦隨而惡劣。故此法僅宜於新墾之地。或栽培牧草時行之。而普通苗床之播種。亦多行撒播之法。惟常於一定之範圍內。設有通路。而播種時又常注意於種子距離之均等。正所以預防上述之害也。

條播爲稍周密之播種法。通例在播下後。即行覆土。覆土之法。取溝側掘起之土。覆而壓之。故除用機械外。其勞力常較撒播爲大。惟如是播種者。播種之量。較撒播爲省。且作物之發生亦較均一。又溝與溝間。因有相當之距離。故管理便利。而收量自較豐優。然一溝之中。種子相互間之距離。與撒播者幾完全相等。故宜注意其疎密。必使均勻方可。

點播所用種子之量。比條播尤省。惟點播雖指每處一粒而言。然亦有每處播數粒至數十粒者。其播下之法。頗多不同。有三角形、環形、長方形、方形等。其成長

方形者。則南北之距（行距）宜較東南之距（株距）稍長。方爲有利。且用此點播法。則作物之各個體。對於光線溫度及濕度。均能受同等之生育條件。因之生長齊一。生產增多。而品質亦較優良。故爲播種中最周密之法也。

第二節 播種期

播種之期。常因作物之種類及地方之氣候而不同。惟任何種子之發芽。均須有一定之溫度。故播種者。應選取該作物在適當之溫度時乃可。每年之播種期。大概可分春秋二次。春播之早者則三四月。遲則五六月。秋播者則以九十月間爲多。至選定播種期之方法。則於下述各項。須加注意。

一、播種期應依試植而定。播種期之適否。影響於收量者甚大。溫帶之北部尤須注意。故最穩妥之方法。即試植而定之是也。然該地方舊有播種期者。應從其習慣。蓋此爲多年之經驗。不可故與違異者也。

二、播種期因經濟情形而變更。凡生產物於某時期價貴者。則所栽作物之

收穫當以適合該時期爲有利。因而播種之期亦須變動。縱令收穫不豐及品質稍劣。然價貴者其利必厚。儘可以變更其播種期也。此種情形應用於普通作物者少。而園藝作物則極多。其在大規模的園藝栽培者更須注意及之。

三、已定之播種期不宜任意變更。凡一地方之氣候。年年略有同樣之變化。故同一作物。每年播種之期常須一定。但在同一地方中。如南向之地。或砂質土壤。則其播種之期。春可稍早。秋可稍遲。

四、播種期於氣候激變時可稍變更。凡氣候有不時之變動者。如遇暴風雨或突然寒冷等。則作物之播種期須斟酌行之。蓋於是時播種者。非但無益。且有害也。

播種期之須斟酌適宜。雖如上述。然有溫床及溫室之設備者。則調節之力極大。於栽培上便利極多。普通播種之期。雖不可任意變動。惟因預防病蟲害或風雨之故。亦可延遲或提早也。

第三節 苗床

第一項 苗床之利益

作物之種子。有不直接播於田圃。而特別蒔於一小區之地域中。待其生長至適宜之大小。然後移植者。此小區域之地土。名曰苗床。即育苗之地也。稻田育苗之地。則特稱秧田。林木育苗之地。則稱苗圃。

作物中如多數之用葉類及二三之用實類。有必須移植之性質。故特闢苗床以應用之。其他種種之作物。雖無移植之必要。然仍有播種於苗床者。則因苗床有左列種種之利益故也。

一、氣溫尚低之時。有播種之必要者。外間之田圃。過於寒冷而不適。用苗床則可保存適當之溫度。

二、幼稚之作物。因耐患害之力弱。必須特別保護之。用苗床即可達此目的。

三、作物形質之良否。不能由種子而加以充分之選別。育之成苗。且聚於一

處則辨別較易。

四、已達適當播種之期。而田圃間之作物。尙未收穫。或遇無暇整地之時。則先播於苗床。既不誤播種之期。又可得調劑勞力之利。

苗床之種類可分溫冷二種。溫床則由人工供給溫熱。其發熱之本源。有利用溫泉或蒸氣等者。通常則用物質醱酵時所生之熱量。即堆積馬糞、落葉、藁稈等之有機物。澆以人糞尿等。而令其醱酵生熱。其溫度約在十八度至三十度許。凡栽植園藝作物者多用之。冷床則各種作物。皆可應用。即用天然之溫度。不另由人工供給。故溫度較低。然比諸外氣之溫度。仍稍高也。通常苗床之形狀。多爲長方形。闊三四尺。長則隨意。但求在管理便利而已。總之苗床之構造。須注重溫度之調劑。且於土壤之乾濕。病蟲之防除。均可隨時注意。使作物得良好之生育者。始得全其功用矣。

第二項 苗之育成

苗床之利益。雖如上述。然以育成良好狀態之苗。移於狀態較劣之田圃中。總難免不利。且移植之際。苗受損傷。每致影響其發育。故對於苗床地之選擇及苗之育成。須注意下列各條。

一、苗床之整地須周密。惟不宜深耕。

二、勿過度促進苗之發育。

三、種子雖爲撒播。然勿太密。

四、地位須擇空氣流通及日光透射之處。

五、管理保護。均須周密。

苗之生長過速者則發育柔弱。故肥料不宜多施。又日光及空氣之流通。均不良好者。則細胞膜薄而水分多。苗亦纖弱。大概優良之幼苗。含養分較多。全體肥矮。葉不過茂。色不濃綠。莖硬而少汁。根生於莖下而不長。移植之時。可依此而選別之。

第四節 移植

自苗床拔苗而植於田圃。謂之移植。例如茄、甘藷之移植。然稻之移植。特稱爲插秧。凡移植之時。苗所受之影響極多。但其中尤以根之機械的損傷。及妨礙根與土壤之親和力爲最。蓋作物因根之損傷。易致莖葉之作用不能與之平衡。或以對於土壤之親和力變動。而水分之吸收減少。莖葉亦易致萎凋。若欲免此種移植之害。除育成強壯之苗外。應注意之點如次。

一、苗之移植。宜擇生長休止之期。如樹木之苗。則宜在秋季落葉後。或春季發芽前。蓋因其感受之影響。可以較少故也。

二、苗之移植。宜於天陰無風之時行之。使減少水分之蒸發。以防其萎凋。通常則以傍晚最適。

三、大樹木之移植。除修剪莖葉外。須於一二年。前樹之周圍。掘斷粗大之舊根。使新生細根。自由滋蔓。則移植之後。根易着土。

四、移植時須留意掘取。不可斷根。且勿去根上附着之泥土。然如果樹及其他數種作物之苗。則移植時。如斷去根之一部。反有促進開花結果之效。

五、移植時。根部不免損傷。故同時可適宜切去莖葉之一部。以保其作用之平衡。

六、移植時須保持根之自然位置。故宜掘較大之穴。以免根之蟠屈。

七、移植後。苗根附近。勿施濃厚或新鮮之肥料。因滲透作用 (Osmosis) 及發酵之關係。使苗受損害故也。

八、移植後。苗根四周須加鎮壓。增進毛細管之引力。防水分之缺乏。

九、移植後。根之着土未固。而葉之蒸發仍盛者。宜灌水稍多。並用藁草等覆於根旁。預防乾燥。

第五節 播種之深淺

水稻及其他二三作物。播種後不覆土。餘則均略行覆土。覆土之厚薄。即所謂

播種之深淺是也。凡種子上覆土之目的。所以調節溫度及濕氣。且可防風雨之侵襲。免鳥類之啄食。然覆土不得其宜。或因過厚而芽不能茁。或因過薄而失其功效。茲特將關於播種之深淺。因種子之大小。土壤之種類。及氣候冷熱等不同。分述如次。

一、種子大小之關係 大粒種子宜較深。小粒種子須稍淺。蓋因土壤之表層。易於乾燥。而大粒種子之發芽。則需水分較多。且其胚乳肥滿。幼芽可伸出地面。故播種可以稍深。但如豆類之養分行於子葉中者。則雖大粒亦宜淺播。而以藁稈等覆之。預防乾燥。

二、土壤種類之關係 砂土因排水較易。表層易於乾燥。故播種須稍深。而黏重之土壤。則水分充足。過深反嫌空氣不通。且不便芽之伸出。故宜淺播。

三、氣候冷熱之關係 嚴寒或炎熱之時。則地面易於感受變化。故播種須稍深。而在多雨之時。種子易受水之沖流。亦以稍深為宜。

苗之栽植深淺。與播種之深淺。理略相同。惟概言之。則以較淺爲宜。蓋深植之時。根之發育不良。而莖葉亦受影響。尤以穀類之根。蔓延於土地之表層。苟植之過深。則於近地面之處。易生新根。而發育反致遲延矣。

第六節 播種之疎密

凡作物均須於空中及地中。占有適當之面積。以便根與枝幹之成長。否則發育必不充分。故播種或移植之時。必須預計面積之大小。然後定播種之量。或移植幼苗之數。以備各個體全其發育所需之面積。播種量及移植苗數之多寡。所謂播種之疎密是也。

於一定面積之中。播過量之種子。或植過量之幼苗。則生長後。互相擁擠。而種種生活條件。皆感不適。卽其收量與品質。亦必受不良之影響。然過於疎播或疎植。則生產物減少。土地不能充分利用。亦於經濟上不合。凡普通栽培作物時。每畝播種之量及移植幼苗之數。均各有一定。然同一作物。同一品種。又由土壤氣

候之差異。而播種量或移植苗數。須加斟酌。茲舉其關係之要件如次。

一、土壤氣候均稱適宜之處。作物之生育茂盛。宜疎播疎植。反之則應密播密植。

二、大粒種子之播種粒數。須較小粒者之數少。

三、舊種子或未經精選之種子。宜稍密播。預備將來之疎行或除劣。

四、早播者比遲播者。栽植或播種之量。均須稍少。

五、以採種爲目的者。宜疎植疎播。

第五章 施肥

第一節 施肥概說

作物之施肥。所以增加養料促進吸收作用也。苟無肥料。則栽培作物。雖在肥

沃之土地。因連年栽培之結果。地中養分漸漸減少。終至作物不能生長。毫無收穫爲止。故肥料不可或缺也。當農業未進步之時。不明植物之生理。不解肥培之方法。故栽培作物。無肥料之可施。其後屢經實驗之結果。乃施農家自行生產之堆肥或厩肥等。自蒸汽機關發明以後。理化學亦隨之進步。遂購施化學肥料以補不足。迨及今日。且利用空中之氮素作爲肥料矣。

施用肥料。須配合氮素磷酸鉀三成分。或再加以石灰。但依作物之種類、性質、氣候、土壤。而各異其配合之分量。故實際之施肥量。每就各地作物之實地試驗而定之。

施肥之方法及肥料之種類。因地方而不同。普通於栽植之前。施用遲效肥料一回。稱曰基肥。其後隨作物之生長。應時而施速效肥料一回或數回。稱曰補肥。而最後一回之補肥。特名之曰止肥。止肥不可過遲或過多。否則妨礙作物之成熟。蓋肥料之效力。每顯於作物生長最盛之時。則止肥之用量。宜預計其功效適

至作物之成熟期而停止之。但有例外者。如葉菜類、藍、牧草等。皆於生長之中途。肥料吸收未盡之時即行收穫。故其基肥與補肥。用量均須較多。惟栽植於此等作物之後者。施肥之量。可以稍減。

豆科作物因有根瘤菌之作用。本不需多量之氮素肥料。惟幼小之時。亦須相當施用。

第二節 補肥之必要及方法

栽培作物時。倘以應需肥料之全部。均作基肥。則手續簡單。勞力亦省。然其大部分不免流失逸散。以致作物發生之初。雖有極富之養分。而生長之中途。養分忽告匱乏。則其受害可知。若為免除過不足之弊。而謀肥料之經濟者。則有補肥之法。凡氣候溫暖多濕之地。肥料之分解迅速者。尤有補肥之必要。

普通肥料之三要素中。其最易散失者。厥唯氮氣。故補肥以氮素肥料為主。補肥之目的。則為促成作物之長大。以補基肥之不足。故所用之肥料。以液體或速

效肥料如人糞尿、草木灰爲最適。其用量不必過多。且須隨施用之回數而漸漸減少之。若用實類之作物。則於成熟期相近時。補肥即須停止。否則雖生長繼續而成熟遲延。不利殊多。

第三節 施肥之注意事項

肥料無論爲基肥或補肥。當施用時。應注意之事項如左。

一、肥料之分佈於田圃各部。須一律均等。若分佈不均。則作物之生育不齊。而於改良作物時之育種場。尤須注意。

二、濃厚之肥料。不可直接施於作物之根部。蓋恐其易致腐敗也。故整地施肥後。先行覆土。然後播種。且施用補肥。亦宜於根旁稍遠之處行之。

三、有機性肥料。以腐熟後施用爲宜。否則害作物之根。或爲病蟲害之媒介。施肥後必須覆土。恐肥料成分。易於逸散故也。

第四節 肥料之配合

第一項 土壤之性質與肥料

栽培同一作物。其施用肥料之量。須依土壤之性質而行增減。蓋土壤含有種種之成分。可供作物之營養。如花崗巖之土地。含磷雖少。然多爲可結態 (Available) 故施肥時可減磷酸之量。而含鐵之地。雖多含磷酸或多施磷酸肥料。其效亦不顯著。蓋因易成不可給態 (Unavailable) 故也。又新闢之地或富於腐植質之土壤。多氮素及鉀而無磷酸。故宜多施磷酸肥料。其他缺乏氮素之處。則宜多施氮素肥料。缺鉀之處。則宜多施鉀肥料。自不必言。總之土壤之性質與施肥之分量。極有關係。惟土壤成分之爲可給態與不可給態之判別。尙無適當之方法。故祇能隨地將各作物行試驗而檢定之。

土質及氣候。與肥料之分解亦有關係。通常肥料之分解。在砂土中者比在黏土中者早。故砂土宜用遲效肥料。而黏土宜用速效肥料。溫暖之氣候與砂土同。肥料之分解速。寒冷之氣候與黏土同。肥料之分解遲。故施用肥料之種類及分

量均須各異。

土壤又有酸性鹼性中性之別。中性之土壤最宜於作物之生育。酸性或鹼性之土壤均不相宜。改良鹼性土壤之法。可由灌溉時洗滌而流去之。改良酸性土壤之法。則以施用石灰或草木灰最佳。惟土壤之非酸性而缺乏石灰者。亦有施用石灰之必要。昔德國南部地方。以缺乏石灰地之牧草。飼養家畜。發生軟骨症。是爲顯著之例證。

栽培作物之用石灰爲肥料。頗多研究之價值。然濫用石灰。常有消耗地力之害。又石灰不僅可以中和土壤之酸性。且於微生物之繁殖有關。亦可直接供植物之營養。故普通果樹園中多施用之。因石灰與作物既有種種之關係。故有合氮素、磷酸、鉀三者。而倡肥料四要素之說。

今再將栽植於酸性土壤之作物種類。與石灰用量之關係。列述如下。

一、水稻 水稻爲抵抗酸性土壤最強之作物。故一時不必用多量之石灰。若

栽植於腐植質之酸性土壤中。雖於加用石灰之初。收量稍有減少。惟此後不用石灰。亦可漸收其效。又栽植於沖積層土壤中。加用石灰。可增收量。且能改良米之品質。至石灰之用量。每畝以七十斤至百斤爲度。可以年年施用。如用綠肥等有機物作基肥者。則效用尤著。

二、大麥 大麥對於酸性土壤之抵抗力最弱。故施用石灰之功效甚大。雖其用量超過中和酸性之量以上。結果仍極良好。

三、豌豆 栽植豌豆於酸性土壤中。再施以酸性肥料。則全無收穫。惟施以鹼性肥料。則功效甚著。倘預以石灰中和土壤或肥料之酸性。則利益亦甚大。蓋因豌豆之抵抗酸性。非常薄弱故也。

四、茄及菠菜 茄及菠菜。對於酸性土壤之抵抗力。均甚薄弱。故施以中和量之石灰。收量最多。

五、胡蘿蔔 胡蘿蔔對於酸性土壤之抵抗力。雖甚薄弱。惟施用石灰。在中和

酸性之量以下時。收量最多。故石灰不宜多用。

六、柑橘 柑橘含石灰之成分最富。故栽植於酸性土壤中時。施用石灰。其效極著。既可以增加收量。改良品質。使果皮之顏色鮮麗。且可促進成熟期。而於貯藏及運輸。亦均適宜。至石灰之用量。凡十二三年生之果樹。每畝可用百斤內外。但施用之時。則以採實後至明春施肥期之間為最宜。

石灰對於作物之關係。雖如上述。然使用上須注意者如次。

- 一、石灰不能代替其他之養分。故僅施石灰。收量亦無增多。
- 二、用石灰時。須使用堆肥、綠肥等之有機肥料。
- 三、石灰不可濫用。每畝以百斤為度。尤以每二三年施用一次為妥。

第三項 肥料之配合法

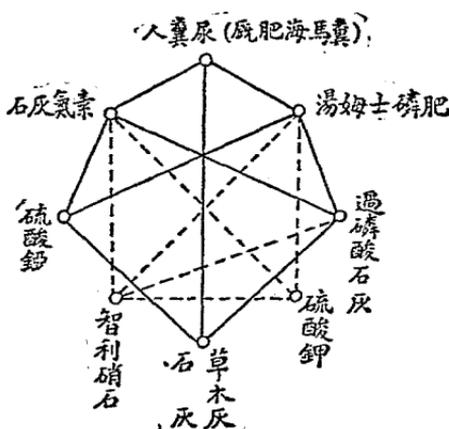
作物之生育。均喜中性之土壤。故酸性土壤。宜用鹼性肥料。鹼性土壤。宜用酸性肥料。而中性之土壤。則肥料之配合。亦須使成中性。但配合之肥料。雖已成中

性。而肥料之成分。則有因之損失或變化者。不利殊多。例如草木灰與過磷酸石灰配合時。其化合之情形。似極良好。常使磷酸成爲不溶性。仍無益於作物。故此兩種肥料。不能同用。

欲避肥料要素之損失及變化。可參照下圖。圖中實線相連者。不可互相配合。點線相連者。可以臨時混用。而不能預先配合。

第五節 有機質肥料之必要

化學進步。於是利用種種之副產物 (By-product) 而作農業肥料者。總稱之曰化學肥料。或無機肥料。化學肥料有工人製造如過磷酸石灰、硫酸銹 (Ammonium Sulphate) 等。有天然產出如智利硝石、鉀瀉利鹽 (Kainite) 等。然其二三要素之含量不全。偏有一種或二種。仍須行適當之配合。



配合不當。易生弊害。加以無機肥料。易於溶解。易於流失。故不宜一時多用。故施肥之勞力。因之增加。又因缺乏有機物。易使土壤固結。地力瘠薄。且此等肥料。均須購入。亦須有相當之資本。對於農業經營上。施用無機肥料時。與土地勞力資本之經濟三要素。均有不利。不如採用農家生產之厩肥、蠶沙、堆肥、綠肥、人糞尿等有機肥料等。既可減少三要素偏含不均之弊。又可以省經費節地力。何樂而不爲哉。且土壤中之植物養分。多由微生物之作用而成。而微生物之生存。以有機物爲必要。則有機肥料之不可少。可以明矣。

或謂堆肥、綠肥、人糞尿等。譬之人類之三餐常食。骨粉豆餅等。可稱珍饈。而化學肥料則疾病之醫藥耳。言之或稍極端。然化學肥料之戒用。與有機質肥料之實施。亦可知矣。

第六節 作物之需用部與肥料

第一項 用葉類

用葉類包括牧草、煙草、桑、茶、葉菜類等。此類之施肥法，概極簡單。所需之養分，氮素多而磷酸、鉀二者可以較少。蓋用葉之作物，僅須其葉之成長發育。然此類中，如牧草、桑、煙草等之含蓄養分者，若濫施液肥，促葉之生長，則葉肉多汁而蛋白質不增，往往滋養不足。又肥料缺乏，生長遲延時，則纖維增加，遂不適于家畜之飼料。故須於幼小時令其充分生長。一至成熟，肥料亦已告罄為宜。甘蔗雖非用葉，但施肥之方法，與此相同。

葉菜類及茶，須於成長之末期，尚留充分之肥料。可於肥料未完時收穫。故肥料須多施。蓼藍亦然。故葉菜類、蓼藍種植之地，如試栽他項作物，雖不施肥亦可。

第二項 用根類

屬此類之作物，如甘藷、萊菔之需根，或芋、馬鈴薯之用地下莖者。成長之初，養分耗費雖多，然漸次貯藏於其地下部。故施肥之法，最初須令充分生長。至將成熟之時，肥料之功效，亦將完畢為宜。自肥料三成分言之，則須多施鉀。今與用實

類對照如左。

	氮(N)	磷酸(P ₂ O ₅)	鉀(K ₂ O)
馬鈴薯(莖)	100	四七	170
蕪菁(根)	100	四四	161
小麥(粒)	100	三八	25
米(粒)	100	四三	28

用根類之施肥。第一須深耕。施肥於其深所。否則如萊蕪、胡蘿蔔等易於分歧。致損外觀。甜菜(Sugar beet)之根。目的在搾取糖分。不如萊蕪之需水分而促進根之成長。故利用之目的不同。施肥之方法亦異。

第三項 用實類

用實類作物。包括稻、麥、豆、果樹、果菜等。此類之施肥。與需根類相似。以需用部均屬繁殖器官。故第一期須令充分成長。第二期令貯養分於莖中。第三期則停

止其成長。使養分移蓄於種實。米麥及其他之用實類。成長之時。倘養分之含蓄不多。則種實之生產亦少。故成長之時。需多量之肥料。其後則不必吸收肥料。否則生長繼續而不成熟。如最初施肥過度。至成熟期而生長不止。則結實遲而收量少。且品質亦不良。故稻以七月下旬至八月上旬而止肥。秋播之麥。三月中旬後。不宜再施肥料。然如茄之結果期長者。於結果時尙時施肥。亦不可過量。

一般用實類之作物。最忌氮素肥料之過施。蓋多用時。則莖葉繁茂而種實減少。鉀有強固莖葉之作用。且可防病蟲之害。磷酸則助種實之成熟。故宜多施。惟不可過量耳。

又果樹之多年生作物。由其成長年齡而須增加肥料之量。最初爲構成植物體時代。亦需多量之氮素。將近結果期時。須增磷酸及鉀之量。蓋多年生作物。多恃其隔年貯積之養分而生長。故果樹之施肥可分三期。卽秋季落葉後至春季發芽前。爲第一期。宜多用堆肥等之遲效肥料。果實如指大之時爲第二期。宜用

液肥之速效者。第三期則依果樹之種類而定施肥。以九月下旬爲期。

第六章 管理

播種栽植之後。對於病蟲害之驅除預防。以及一切灌溉除草等事。總稱之曰管理。作物生產之多寡。除種植施肥之外。關係於管理者亦甚大。蓋作物因人類多年栽植之結果。對於天然要素之影響。害敵之抵抗。均極微弱。苟完全放任。令其自然生長。則不免被害而發育不全。此所以需人工的保護也。而所謂管理者。卽盡此保護之意耳。

第一節 疏行

播種發芽後。拔去其密生之一部。謂之疏行。或曰疏拔。一則可以矯正播種時之疏密。二則可以補選種之不足。此種操作。多行於蔬菜類。蓋蔬菜類每不能由其種子而判其良否。故有播種後再行疏行之要。尙有二三作物。幼時宜密生以

防風害者。則更有密播而行疏行之必要。疏行又可使作物各得適當之空間。以暢其生長。即過密者。拔之使疏。因蟲害等而過疏者。則移植以補之。故可以矯正播種時之疏密。疏行爲行於播種後第一種之管理。今錄其應注意之點如下。

一、拔去形質之劣者而留其良者。然各個體之間隔。亦須留意。

二、疏行非一回可了。必須行二三回。每隔數日行之。蓋僅行一回者。常有因枯死等而過疏。故須逐次行之。

三、拔取之際。動作宜輕。不可旁及隣株之土。故須於幼時根之尙未互相錯雜時行之。且疏拔時亦不宜一拔數株。

四、疏行不可失期。時期過晚則因光線不足。幼苗雖能伸長而甚衰弱。蓋光線可以助細胞之強健。而不能助其伸長故也。

第二節 除草

農作物之患害。自發生之初。以至成熟。繼續肆害者。厥唯雜草。所謂除草者。即

除去爲害之雜草也。所謂雜草者。爲栽培目的以外之種種草類。皆野生植物。對於土壤氣候等種種之抵抗。皆甚強健。生存競爭上亦比栽培之作物優勝。故不得不除去之。今示雜草之害如左。

一、奪取供給作物之養分。

二、縮小作物應有之生活區域。

三、遮斷作物必要之光線及空氣。

四、減低作物必要之溫度。

五、使作物生機械的傷害。

六、減少土壤之水分。

七、作害蟲害菌蛇鼠之巢窟。

雜草之害。既如上述。故宜隨時除去。預防滋蔓。通常與疏行或中耕同時行之。或單獨行之。其操作雖枯燥無味。然與作物栽培上極有關係焉。

雜草之繁殖方法，有乘風水而來。有混於作物種子及肥料而來。亦有宿根之草類。僅去其地上部而再生者。故除草之時。務必淨去種子及其根株。所謂斬草除根。言其根株蔓延再起之可怖也。除草之法。施用石灰。頗可防止蔓延。而注意排水時。亦可除去濕地草類之數種。普通之草。則多恃器械而除去之。雜草如放任自然。每滋蔓繁殖。非一朝一夕所能盡除。故除草貴勤。今將除草時應注意之點條示如左。

一、田圃之周圍。不宜令雜草繁生。蓋雜草滋蔓。直接可以奪作物之養分。遮斷光線。作病蟲之巢窟也。

二、堆肥等須十分腐熟後而後施用。種子亦須精選。庶不致雜草之種子。混植田園。

三、除草之時。須分別繁殖之法。由種子繁殖者。宜於開花前埋之土中。由根莖等地下部繁殖者。必掘起而燒去之。或混石灰而使之腐敗。

四、雜草中如菟絲子之類。爲害尤烈。此類纏繞植物。不僅奪作物之養分。且與作物以機械的傷害。滋蔓過甚。不易芟除。故宜與作物一同燒去之。倘被害過甚。而其種子亦已分散時。非改植不受害之作物於其地不可。

五、雜草之害。由作物之種類及時期而異。闊葉之作物。如甘藷、瓜、棉等之後半期。雜草之被害不著。

六、雜草因土地之乾濕軟硬。養分之多少。氣候之冷暖。耕耘之深淺等。而種類性質不同。據外國之實驗。多施氮素肥料時。則禾本科盛生。多施石灰及鉀時。則豆科盛生。濫用礦物肥料時。則害草增多。水田淺耕時。則眼子菜盛生。深耕時則否。

七、作物之中。有因除草過晚而被害者。稻麥卽其通例。

八、栽培法之特殊者。不必特行除草。如牧草地撒播之作物是也。但撒播之作物。亦以稍行除草爲利。

第二節 中耕

作物栽植後。宜時時耕其畦間。使土壤膨軟。或行根際培土。防根之露出及其倒伏。前者名中耕。或曰耘耨。後者名培土。或曰壅土。皆爲耕作上必要之操作。二者或單行。或兼行。或同時除草。中耕之利益。列舉如下。

一、使土壤膨軟。便植物根之蔓延。作物在栽植前。雖行整地。惟歷時稍久。土壤漸漸固結。故有中耕之必要。但作物成長後。最忌傷根。故中耕之初期宜深耕。次宜淺耕。

二、中耕攪擾表土。除去雜草。防其萌生。雜草種子之將芽者。亦多因乾燥埋沒而死。

三、防水分之蒸發。減少旱害。蓋耕起表層土壤。斷毛細管之連絡。且耕起之土。即爲下層土之被覆物。故也。

四、地面固結。則水路不通。中耕之後。不僅使水分通行。且可增進土壤之吸

收力。

五、促進土壤之風化。改良其物理的性質。

中耕有上述種種之利益。爲管理上必要之操作。疏忽中耕。則雖多施肥料。功效不著。何而耐氏 (Wolny) 於種種作物。試驗中耕及除草之效用。今舉其一例如下。

中耕者	未中耕		夏	
	除草	不除草	黑	麥 (克)
	穀	藁及稈	蠶	豆 (克)
一四六〇	一三六〇	一一二〇	二九七〇	二六四〇
二九四〇	二七〇〇	二九七〇	四七七〇	一一五三〇
五一〇〇	四七七〇	二六四〇	一〇九七〇	一一八三〇
一一八三〇	一〇九七〇	一一五三〇	藁及莢	

由此更可知中耕之必要矣。中耕之時。須注意左列各點。

一、作物栽植後。每見地面固結。雜草萌生。即須中耕。初則深耕。將泥土反轉。其後淺耕。防作物之根損傷。但冬季之作物。則中耕之初期不必過深。繼行二三次深耕後。復行淺耕可也。

二、水田之中耕。須先排水。且須擇晝間溫暖之時。

三、圃地之中耕。亦宜擇晴天行之。

四、作物根之蔓延。成長達極點將近成熟時。中耕須完全停止。

中耕培土之外。如麥之秋播者。於越冬之時。常遍圃踏之。或以軋軸鎮壓之所。以抑其生長。防寒害也。

第四節 灌溉及排水

灌溉者。注水田地之謂。排水者。排除過量水分之謂也。水分爲作物體之主成分。且爲輸送養料必需之物。作物之吸水。完全由根部主持之。故水分缺乏之地。宜時行灌溉也。灌溉之目的。有左列五點。

1. 灌溉所以補降水之不足。
2. 增高地溫。溶解養分。便作物之吸收。
3. 灌溉可以沉澱泥土。使土壤肥沃。地面增高。
4. 供給水中溶存之養分。
5. 驅除害蟲。預防寒害。

灌溉之目的。已如右述。然因時期而目的不同。即夏期之灌溉。以供給水分爲主。而冬期之灌溉。則以供給溫度爲主。惟以溫熱爲目的之灌溉。則晝間或高溫時宜淺。夜間或低溫時宜深。茲再將灌溉必須注意之點。列舉如下。

1. 灌溉水須擇含有養分而溫暖者。至少亦須不含毒質之水。
2. 天旱時。少量之灌水。無益而有害。故需水量不大之作物。不如不行灌溉。
3. 作物將近成熟。不宜灌溉。否則生長繼續。而成熟遲延。

第五節 摘芽翻蔓及修剪

第一項 摘芽

摘芽者除去側芽心芽之操作也。摘去心芽者。特名摘心。摘芽之目的有三。一則使養分改變移轉之方向。令某部分特別生長。二則爲抑制生長之機能。促進其成熟。三則防止無用枝葉之發生是也。果樹果菜類之栽培上。皆視爲必要。其他如大小豆常有徒長而不實者。摘芽後亦可促其成熟。煙草行摘芽。可使養分集中。行之棉作。可以抑制生育。以催早熟。但摘芽之時。須注意其分量及時期。行之不當。反滋害矣。譬如行於作物生長強盛之時。則反生多數之新芽。或行之過甚。則萎縮枯死。桑之萎縮病。是其例也。

摘芽之時期。雖行於成長後。然因作物而不同。欲求枝葉之增茂者。宜行於生育強盛之時。欲求枝莖多岐者。則須於幼時行之。瓜類之摘心。目的在於枝蔓之多岐且收豐產也。故於四五葉發生時行之。

第二項 翻蔓及修剪

翻蔓爲行於甘藷、南瓜之操作。其目的在於抑制其成長。蓋甘藷等之匍匐莖。每於節間生根。根營吸收。使枝葉繁茂。妨礙成熟。故於成長後。時時反轉莖葉。預防生根。最近或有設支柱。使莖葉纏繞其上者。據實驗之結果。不僅可省翻蔓之力。且可得二〇%之增收。則翻蔓已爲過去之管理法矣。

修剪多行於桑、茶、果樹等之木本作物。所以防無益之徒長。及構成特種之樹形爲目的。構成樹形者。特稱之曰整枝。果樹之修剪。爲抑制生長。促進結實。除剪去無用之枝條外。復有斷根、剝皮等法。

凡摘芽修剪等事。必須先明該部分之有用無用。預計枝條發生後之疎密。而後施行。故此種操作。惟有經驗者方不誤目的之所在。

第六節 除害

第一項 除害概說

作物之患害。原因甚多。或因養分之過不足。或因溫度水濕之變化。或因微生

物昆蟲之寄生。皆可誘致患害。凡栽培作物。其改良愈進步。則對患害之抵抗愈弱。一旦管理失宜。即易被害。遂影響於收量品質。欲求作物之生育強健。則不可不知保護之法。所謂保護者。即除去此種患害之謂也。

作物之患害。雖科學之進步可以驅除。然所謂驅除者。亦不過止其蔓延而已。非真能如名醫良藥之治療疾患者也。西諺有云。「預防勝於治療」(Prevention is better than Cure)。可知驅除之效在於預防也。

預防作物之患害。有機械的防除法。有藥物的防除法。風災水禍。則植森林。排積水。皆為機械的防除法。病菌害蟲之侵襲。則撒布藥劑。是為藥物的防除法。近世科學進步。往往利用遺傳學。養成抵抗力強盛之作物。所謂免疫性之品種是也。故栽植作物宜選擇免疫之品種。則可省管理之勞力。如果樹等之多年生作物。尤為必要。

第二項 病蟲害之預防

農業者對於病蟲害之預防。須注意下列各條。

1. 病菌害蟲。皆自孢子及卵發生。故須急行除去。或於孢子未生。卵未產之前。殺其母體。

2. 一地方之生物界。各有一定之均衡(Balance)。故病蟲害盛生時。必有特別之原因。或由他地方之輸入。或因益蟲及保護鳥之濫殺。皆可誘起蟲菌之發生。故種子宜行選種。外來之種苗苗木宜行薰蒸。

3. 病蟲害藥劑驅除。費用甚大。故益鳥益蟲及益菌。宜深加保護而利用之。

4. 害蟲病菌。多生不潔地。或潛伏新草敗葉中。故須清潔田地。勵行除草。

5. 作物須注意肥培及營養。使莖幹強健根葉發達。則蟲菌不易侵襲矣。

6. 蟲菌初生時。急宜驅除。否則蔓延甚速。難於管理。故有苗床之設。

7. 病蟲害每因氣候等之關係。往往各處同時發生。若非同時驅除。仍無良效。發生之初。急宜聚眾協議防除方法。或定賞罰。以利進行。

8. 病蟲害蔓延迅速。被害甚烈者。宜放棄（燒毀）其一部。求他部之安全。又病株所在之土壤。宜行消毒。

9. 病蟲害之寄生。野生植物常與作物同時發生。須將野生植物。一併除去。
10. 因連作而起之患害。宜行輪栽以補救之。

普通病菌之驅除。則撒布藥劑於孢子未生或未散之前。已罹病者既可免患。未病者亦可防其傳染。普通使用之藥劑。種類頗多。須擇有黏着力而與植物生育無妨害者。又如樹花卉等之供觀賞用者。則更須擇噴布後不留污跡。且無惡臭者方可。噴布之時。宜擇晴天繼續之時行之。如遇降雨。則藥劑多被沖洗。遂失效力。又病菌之傳染。借蟲類之力甚多。故除病菌時。同時除去害蟲。害蟲驅除之法。除捕殺外。亦用藥劑。惟藥劑之效力。僅及於定着之蟲類。故對於益蟲益鳥及益菌等。須加意保護。或自他地移入有益之動植物。驅除害蟲。蓋保護此等有盆之動植物。實較使用藥劑效力更多也。

第三項 理化學的患害

作物在上述生物的害敵以外，尚有種種之患害。統稱之爲理化學的患害。其原因多由於日光之不足。溫度之急變。養分之過不足。有害物之存在等而起。普通如倒臥凍死等是也。

甲、倒臥 倒臥多起於穀類豆類及其他長稈之作物。倒臥地上。致種實腐敗。其原因由於作物下部不受日光或空氣過於濕潤。致組織軟弱之故。是以密播、密植、施肥過度及排水不良者。每多此患。莖稈高而柔軟之品種。亦易罹之。亦有因結實豐富。穗重而倒者。栽培者宜選強壯之品種。防止倒臥。或於倒臥時引繩索扶之亦可。

乙、凍死 凍死起於嚴寒之冬季。幼稚之作物。被害最甚。蓋溫度下降至冰點以下時。細胞內之水分。冰結而增其容積。寒冷愈甚。結冰愈多。遂致破壞植物體之組織。復因原形質缺乏水分而生活停止。歷時稍久。必至凍死。凡施保護之物

者。一旦除去其保護。尤易罹害。

丙、霜害 多起於晚春之候。蓋嫩芽初逢暖氣而萌發。忽經輕寒。更易被害。考其受害之原因。係由細胞內水分冰結。一受朝曦而蒸發迅速。細胞遂失去其原有之水分而枯死。故受霜害之芽葉。皆呈焦黑色。防除之法。可用薰煙法。擇旭日將昇之時。於迎風之方向。焚燒潮濕之藁草廢物。令其發煙。使煙氣隨風瀰漫於作物株間。阻止陽光之直射。於是冰結之水分。漸漸溶解。則細胞得以恢復原狀矣。

丁、萎縮 萎縮者。植物發育不良。不能伸長之謂。或因養分之過不足。或因根部受傷。或因蟲菌之寄生而起。桑之萎縮。由於枝葉之過度採伐。稻之萎縮。多由於浮塵子之被害。豌豆麥類之萎縮。則由於線蟲(Nematoda)之寄生。須各就其原因而定防除之法。

戊、因有害物質而起之患害 患害之重要者。煙害、礦毒及土壤酸性是也。煙

害起於市街、工廠、礦山、及鐵道之附近。大概毛茸較少之作物。受害較輕。如馬鈴薯、甘藷、玉蜀黍、葱等。抵抗甚強。果樹類以柿爲最強。梨、桃次之。蘋果最弱。無風多露之時。爲害尤甚。礦毒多起於礦山之附近。其流出之水及瀰漫之煙。皆使作物被害。雖增高煙突。可以減少害毒。然功效甚少。據實驗之結果。砒酸水銀、銅、鉛、亞鉛、錫等之鹽類。極微量之時。（乾土之百萬分乃至十萬分之五。）對於稻、麥等。刺激而增其收穫。其量漸增。則漸呈毒性。終至枯死。凡鍊礦工廠之附近。不適作物之栽培。故在外國之法律上。規定工廠之主人。對於附近農家。須負擔相當之損失。

酸性土壤之爲害。防除之法甚易。卽使用鹼性肥料是也。然因作物之種類。其抵抗酸性之力不同。今列舉各種作物示其強弱如左。

1. 抵抗力最弱者 水稻、陸稻、燕麥。
2. 次強者 小麥、粟、玉蜀黍、蕎麥。

3. 略強者 油菜、蠶豆、番茄、萊菔、蓼藍。

4. 弱者 茄、番椒、裸麥、豌豆、翹搖 (Clover)。

5. 最弱者 大麥、菠薐、萵苣、紫雲英、大豆、小豆、菜豆等。

其所以有強弱之原因。由於植物自身分泌酸類之多寡而起。植物根中含酸多者。則抵抗力亦較強。抵抗力強者雖植諸酸性之土地亦無妨礙。此種作物。如施以鹼性肥料。反生不良之結果。抵抗力弱者。則須施用鹼性肥料如石灰等。以增收量。

第七章 收穫及調製

第一節 收穫

作物各經相當之時日而成熟。自田圃間收取此種成熟之作物。是謂收穫。凡作物播種生長之後。由空氣及土壤。得種種養分。以便根、莖、葉之發育。生長

漸進。則生長之速度漸減。及達一定之程度。則吸收之養分。遂有剩餘。此剩餘之養分。貯藏於種子、葉、莖、根或地下莖中。供來年發芽之用。此時即爲作物之成熟期。惟普通所謂成熟者。僅指作物之養分。充分聚積於吾人需要之部分而言。故作物之收穫適期。須視作物需要部分之充實與否而定。如用實者。俟其子實之成熟。而用葉者。必於生長之中途。養分充積於葉時方可。否則開花結實。而葉中之養分消失矣。與其過遲。不如稍早。又收穫宜擇晴天。

收穫期又須參酌氣候及市場之情形而定。如稻麥等於雨時收穫。結果不良。故雖達適期。亦可提早或延遲之。作物在需要多。而價格高時。宜提早收穫。以資供給。都會之附近。尤爲常見之事實。

收穫之方法。因作物之種類及農園之大小而不同。穀類、牧草、馬鈴薯等。普通以鎌刈之。以鋤掘之。而大規模時。則均以機械從事。

收穫後須調查其收量。以便核算營業之損益。藉知栽培法之巧拙及品種之

良否。即可進而改良。收量通例。以畝斤爲單位。然習慣上穀類豆類。則均以升斗表之。今舉主要作物之收量於左。以供參考。

作物	每畝收量	作物	每畝收量
水稻	一·五石——三石	茶	二百斤——千斤
大麥	一·五石——三石	棉	一百五十斤——二百斤
小麥	一石——二石	萊菔	二三千斤
大豆	一石——二石	甘藷	二千斤
桑	三四百斤——千斤	牧草	二三千斤

第二節 調製

凡收穫之作物。其附着或混雜之污物。悉宜除去。此種操作。謂之調製。調製後之收穫物。其價值必較提高。以夾雜之碎米碎粒等。如爲量不多。則與原容量無甚關係。且分離之後。另有利用之法。

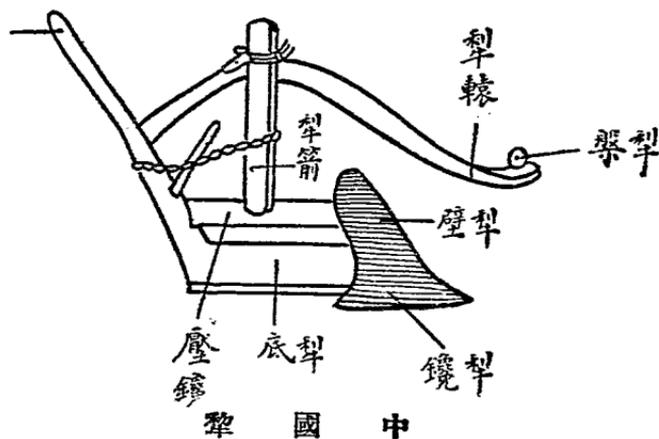
調製前後之收穫物。穀類豆類必令十分乾燥。庶可免將來之蟲菌之侵害。果物則須依成熟度而行選別。又病蟲害之有無。果形之大小等。亦須注意。作物調製之後。不即行市賣者。須暫行貯藏。貯藏之法。因作物之種類而異。穀類豆類則用倉棧。蔬菜類果實等。則用窖室。總須擇溫度低而清潔乾燥之處。

第八章 農具

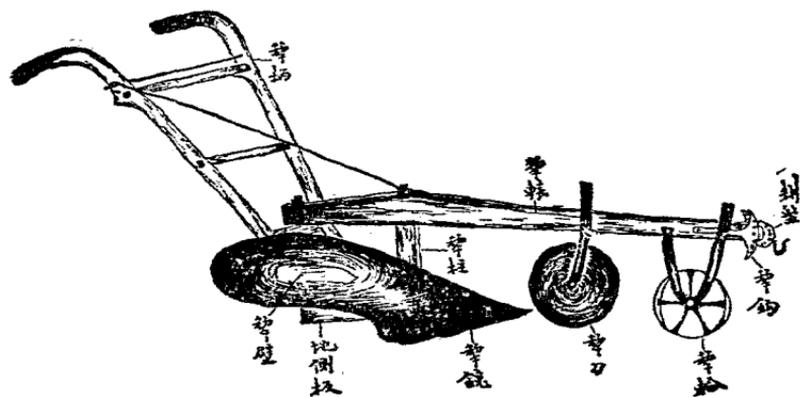
第一節 整地用農具

一、犁 我國農家所用之犁。皆駕家畜而引之。犁之構造。可分八部。其用以耕起土塊者。稱曰犁鏡。犁鏡略呈三角形。犁鏡之上部有犁壁。

犁梢



用以反轉土塊。均以鋼鐵製成。犁之全部。以犁底承之。犁底平滑。便於拖行。與犁梢斜連。壓鑊之一端。與犁壁橫接。一端與犁梢轆合。壓鑊之中心。貫以犁箭。依犁箭之上下。則犁鑊隨高隨低。犁轆呈弧形。一端接於犁梢。中段與犁箭相交。他端之先部。附設犁槃。以便駕畜之用。耕者手執犁梢。示耕作之方向。駕畜前進。耕起土塊。整地之時。爲用最大。外國犁之構造。與中國犁大體相似。惟多犁輪及犁刀二者而已。犁輪。所以防犁體之顫動。便於土塊之自由反轉。犁刀。係供粉碎土塊之用。較之中國之犁改良多多矣。



外 國 犁

二、鐵搭 亦整地之要具。除草開畦。及農產物之收穫。（落花生及甘藷之收穫等）亦常用之。以鐵鑿及木柄構成。鑿有齒。依鑿幅之大小。而齒數亦隨之增減。具有三四齒者。最爲普通。齒之先端。或尖或平。木柄長約三尺五寸至四尺。專恃人力使用之。

三、鋤 或稱鑊。亦以鐵鑿及木柄構成。鑿不分齒。以鑿腦鑿身。鑿刃。合成。鑿腦爲榫合木柄之處。鑿身用以翻土。鑿刃呈半月形。或水平狀。利於切土之用。

四、手耙 分柄頭齒三部。柄以木製。頭及齒或以鐵製。或以木造。齒數甚多。土地既用犁鋤反轉後。土塊之細碎。雜草之集積。皆以此補犁鋤之不足。

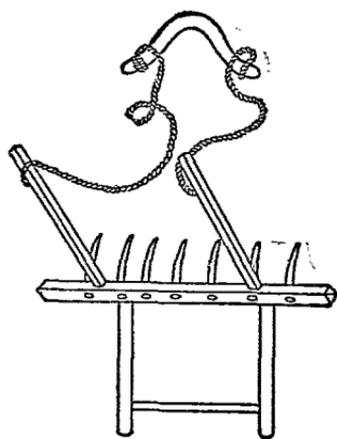
五、齒耙 俗稱大耙。田圃之廣者。非手耙所能及。故用畜力整理之。以木或鐵作齒杆。縱橫相架爲框。齒長



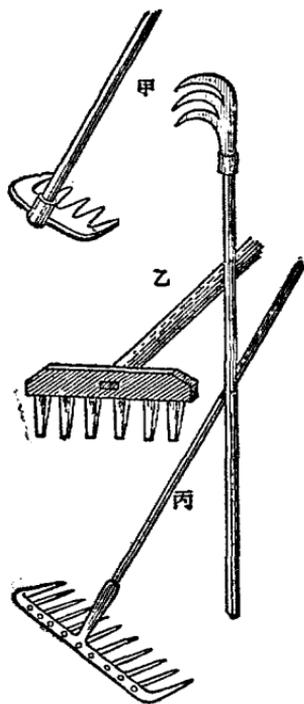
鋤

耙 鐵

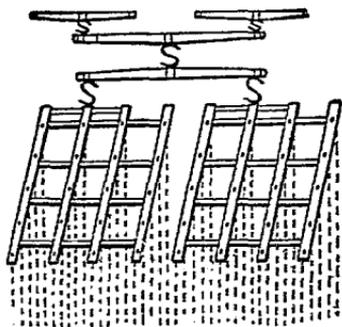
搭 鐵



秒



手 耙



齒 耙

四五寸。輕鬆之土。常用木耙。黏重之地。則用鐵耙。

六、秒 南方農家。多用以整理水田。形如而字。或名而字耙。秒身為一橫木。有齒。長約七八寸。秒身之前部。有兩牽木。以繩連兩牽木。再結以弓形之木。以便駕畜之用。秒身之

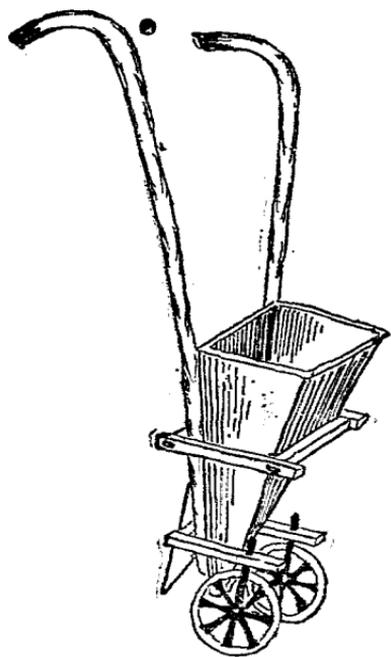
後方。插兩直柱。兩柱之間。以橫木連之。耕者按此前進。隨手壓之。輕重。定耕土之深淺。

七、輓軸 俗名地滾。以木石或鐵製成。形如圓筒狀。中貫以軸。鎮壓地面時用之。

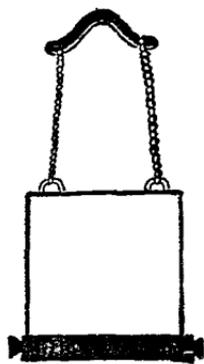
八、田盪 鎮壓水田之用。構造甚形簡便。僅以橫棒與直棒製成丁字形而已。水田耕起。以杪碎土後。乃用田盪拖平。作播種及插秧之準備。

第二節 種植用農具

一、點播器 我國南方多用。手播。北省種豆。常用漏斗器。漏斗以木箱製成。插於井字形木



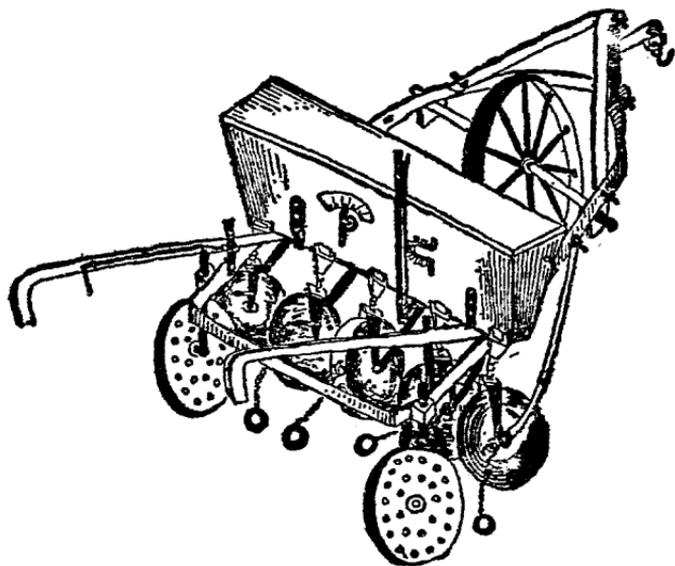
器 斗 漏



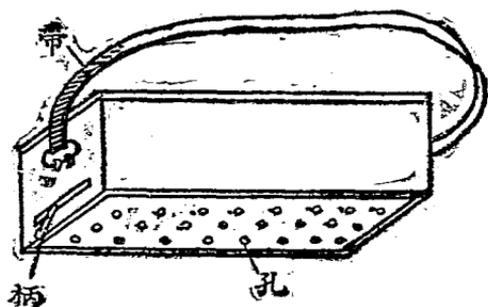
軸 輓

架中架之側面斜豎兩柄。架之下部有二小輪。箱底開一小孔。孔附活塞。以彈簧與輪相接。貯種實於箱內。手按兩柄。轉輪前進。因彈簧之伸縮。而活塞隨開隨閉。箱中種實。次第由孔跌下。成爲點播。

二、條播器 爲一長方形木箱。箱底外側開若干小孔。每孔皆連輸籽管。輸籽管愈多。則條播之行數隨增。輸籽管插於溝鑿內。鑿之後側。備有鐵環。種實由小孔入輸籽管。經作溝鑿播入畦中。鐵環因鑿之拖動。隨撥表土蓋之。



器播條



器播撒



器植移

三、撒播器 以長方形木箱。箱底穿無數小孔。箱之一側。開有橫口。插入窄板一塊。窄板亦開小孔。橫口附設一柄。露出於箱外。箱之兩邊。復繫帶以便肩負。以手搖柄。箱底各孔。時開時閉。則種實撒播土中矣。

四、移植器 如尖刃鏟。用於幼苗。圓刃鏟用於壯苗。鐵叉有齒。用於多根之作

物。

五、施肥器 粉末之肥料。可用撒播器。又糞箕、肥桶、鐵鑊及勺等。皆施肥器也。

六、除草器 除草器種類甚多。最普通者為鐮刀。鐮之構造。刃以鋼製。柄以木製。刃之長短雖不同。

然皆呈半月形。除草

以外。稻麥、高粱及玉

蜀黍之收穫。皆利用

之。又水田之除草。則

用耘盪。

七、中耕器 我國

農家。常借整地農具

之鋤。為中耕之用。外

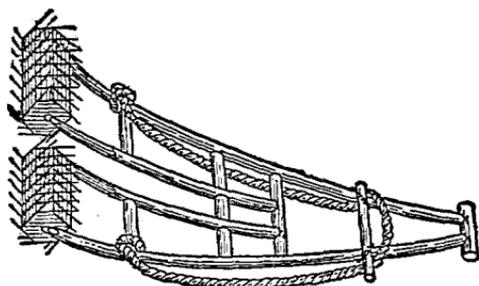
鐮刀



耘盪



盪田車

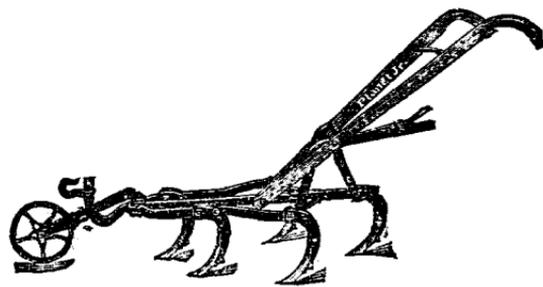


除草器

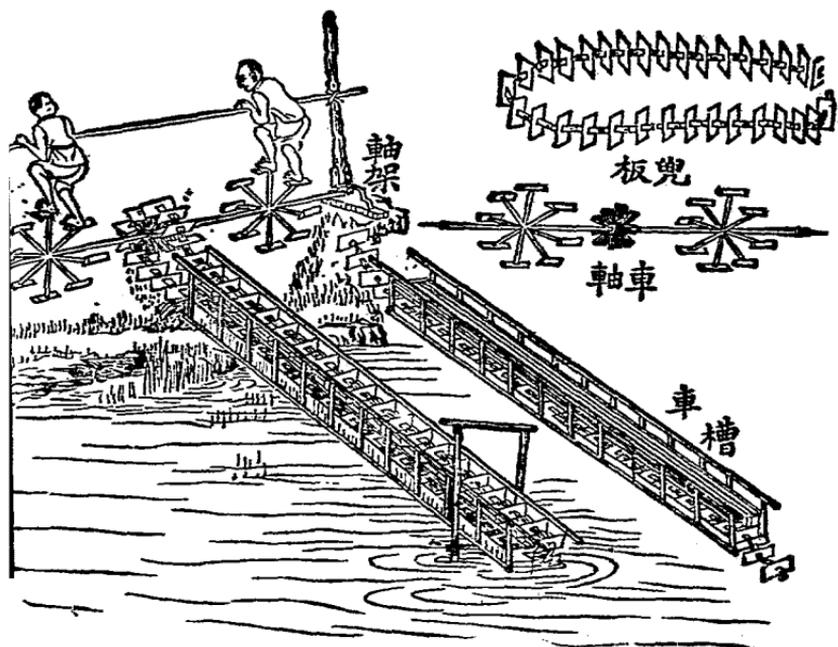
國之中耕器。前設一輪。後製小犁鑿。又附木柄。以便推進之用。引畜中耕者。則有五鑿犁。鑿刃呈个字形。連接於三角形之鐵框。前有犁輪。後有犁柄。所以駕家畜便前進也。

八、灌溉器 我國灌溉用具種類頗多。汲引河水者。則用翻車、戽斗。汲引井水者。則用桔槔、轆轤、斗車等。翻車以車軸、軸架、車槽、兜板四部合成。均採木材製之。兜板爲長方形之薄板。各以關節連結爲連鎖狀。環穿車軸。裝入車槽。架車軸於軸架上。以人力或畜力旋轉之。

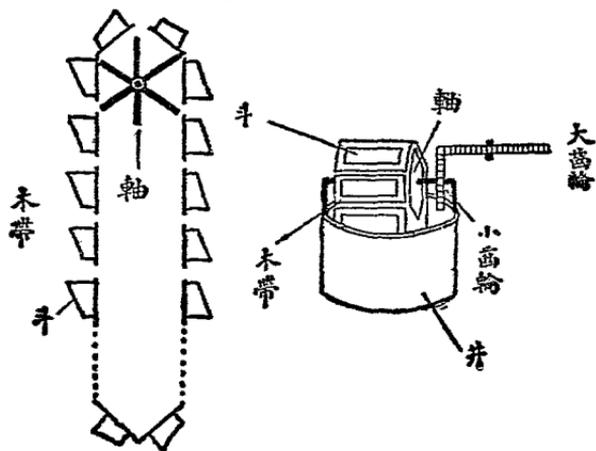
則河水由兜板而上。傾流各處矣。戽斗以木桶汲水。桶之兩側。各繫粗繩。汲時兩人分立左右。持繩隨引隨傾。法甚簡陋。桔槔亦以木桶汲水。井傍立柱。橫置竹竿。竹竿之一端繫石。他端直垂一竿。繫以木桶。用力壓竿入井。汲水滿桶。放之。則桶



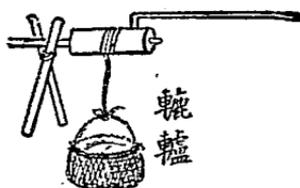
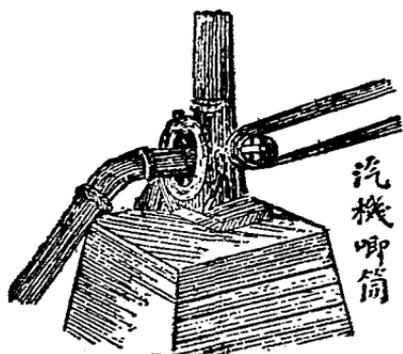
犁 鑿 五



翻車



斗車



上昇。即槓杆之利用也。深井之引水。常用轆轤。以木軸架於井傍木架上。木軸引繩。下繫一桶。以手轉軸。則桶自昇沈。斗車之構造。較前二者完善。井上安置木軸或鐵軸。以無數木板結爲連鎖狀。稱曰木帶。環垂於軸之大齒輪上。木帶各自爲斗。復於軸上裝小輪。小輪之上。另有一

大齒輪。以人力或畜力迴轉大齒輪。則軸上之大小齒輪。皆隨之轉動。汲水較桔槔、轆轤爲量更多矣。外國灌溉。皆用唧筒。唧筒之引水。概以蒸汽或電氣爲原動力。

第二節 收穫及調製用農具

一、採收器 除草用之鎌刀。及整地用之鐵搭等。皆可供採收之用。

二、運搬器 竹筐、背兜及運搬車等是。

三、脫穀器 稻用拂架。麥用連

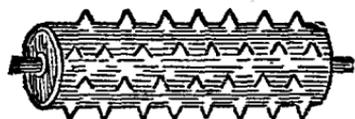
枷。拂架或稱稻床。以方木製架。架上平鋪竹竿。以稻麥爲束。就架上打之。連枷聯竹而成。橫安一軸。貫於長柄之上。撒稻麥於地面。持柄轉枷打之可也。日本有稻篋者。於



床 稻



篋 稻



軸 齒

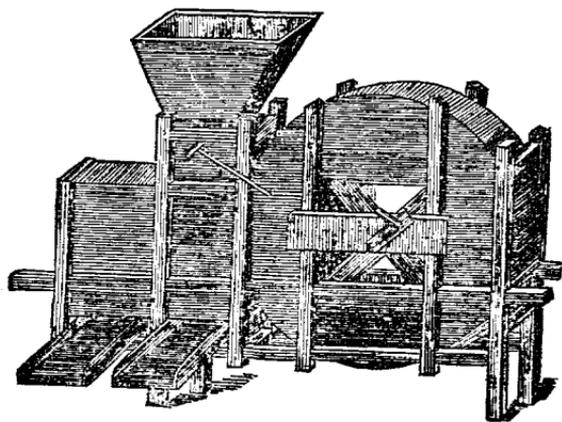
木架上。插扁圓錐形之鐵齒一排。將稻麥之穗。入齒引之。則粒自落矣。歐美常用齒軸。以木筒嵌鐵齒。中貫一軸。轉軸即可脫穀。

四、脫稈器 礮爲我國脫稈之器。礮之構造。與磨相同。惟上下皆以竹爲齒耳。

五、精選器 竹篩、颶扇。皆供精選之用。

篩眼之大小。以種實爲標準。颶扇以木箱及風扇合成。木箱之上端。有方形漏斗。爲穀實裝入之處。下部有二口。左爲糠粃出口。右爲出米口。風扇有柄。轉柄生風。糠粃與淨米分離矣。

六、碾米器 普通用碓。以木石造成。杵臼是也。又碾米機則以鋼鐵製成。因蒸汽及電氣之力。使機軸旋轉。米之精製。多用



扇 颶

此器。

第九章 貯藏

農產物收穫調製以後。或留供採種之用。或因市價之變遷。皆須保存。以應供給。故貯藏一事。亦甚重要也。貯藏之完備與否。以溫度、濕氣、及空氣之調節爲轉移。今分述如左。

第一節 貯藏中溫濕之變化

第一項 溫度

種實之含水量甚少。空氣乾燥之時。雖高溫無妨。如濕氣太重。溫度漸高。則惹起腐敗。故欲安全貯藏。須有低溫之設備。貯藏之種子。溫度如在五十度以上。則傷其發芽力。

第二項 濕氣

濕氣影響於農作物甚大。種實貯藏之際，影響尤著。種實之含水量由貯藏室之多濕及空氣之濕潤而來。皆可誘引病原菌之寄生。又種實在貯藏中，亦營氧化作用。發生炭酸氣。促進分解作用。尤以含水量之多者爲甚。故貯藏之時，種實須使乾燥。（果實貯藏時，可於採收後放置數日，待其發汗，方行貯藏。）貯藏室須利排水，以便去濕。空氣濕潤之時，焙火乾燥可也。歐洲西北部，如瑞典等國，收穫之期內，雨霧特盛。常行人工乾燥法，以便貯藏。吾國農產物收穫之際，氣候亦頗乾燥。故農家可利用日光，使種實乾燥。

第三項 空氣

種實雖在採收之後，亦營呼吸作用。如無空氣中氧素之供給，則作用停止。故貯藏之時，貯藏室如遮斷空氣之流通，則種實所含之內容物質，不致因呼吸作用而減少矣。

第四項 貯藏時注意之點

茲將作物通有之貯藏注意各點錄供參考如左。

(一)種實須十分乾燥。

(二)貯藏所須選低溫之處。

(三)空氣之流通。除必要時外。須行遮斷。

(四)避陽光之射入。

(五)預防鼠蟲之害。

第二節 貯藏所

貯藏地點須擇高燥之處。設備須求周密。預防外界之激變。空氣之流通及遮斷。須有自由調節之裝置。搬運須求便利。建築材料。以耐火者充之。避陽光之透射。防溫熱之傳導。又通風排濕。亦須注意。

第一項 貯藏所之種類

(一)土室 貯藏所之最簡單者。利用住宅之餘屋。尙未鋪地板之室。貯藏種

實。但嫌濕氣較重。不易排除。

(二) 穀倉 貯藏設備。頗稱完善。或以木材製成。或以磚石築造。或張亞鉛作壁。或揀三合土爲牆。皆於住宅之外。另有建築也。

(三) 地下室 建築於庭園之一隅。或圍場之隙地。米穀之貯藏。不採用之。蔬菜及果實之貯藏。以此最佳。

(四) 穀塔 以三合土或磚石築成圓筒形之塔。常附設於種實調製所之附近。稻麥等種實。一經調製之後。即用昇降機搬運入塔。搬運之種實。不必裝袋。歐美之市場。穀塔甚多。然多雨多濕之地。不宜建築。

第二項 貯藏所之管理

貯藏所之建設。既備且善矣。管理如不得宜。則失利用之價值。故貯藏中之管理。亦不可疏忽。至管理事項。約如左列各點。

(一) 貯藏所須常保乾燥。

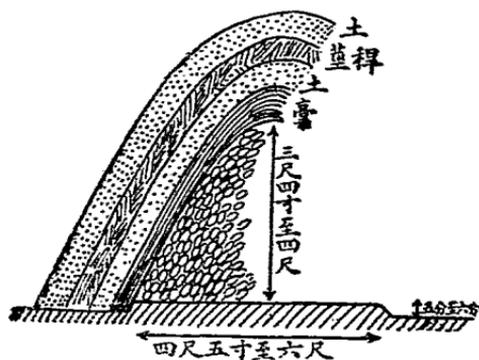
- (二) 貯藏所須維持低溫。故晴天擇時開放北側窗戶。
- (三) 貯藏所須通空氣。故宜注意換氣法。
- (四) 窗戶之開閉。須防蟲鼠之侵入。故鐵紗窗之設備。亦甚重要。
- (五) 貯藏所須就其容積。區劃數室。以便管理。
- (六) 農產物之種類、品種、等級不同者。須分別貯藏。
- (七) 貯藏所須守清潔。貯藏之前後。必經掃除。用石灰水或生色精 (Anti-ne, O.F.N) 三十倍液之撒布。亦有用二硫化碳燻蒸者。
- (八) 雨霧或濕潤之天氣。禁窗戶之開放。
- (九) 種實之長期貯藏。須時時顛倒上下位置。
- (十) 搬出時不可專取上層之種實。須依次將下層者。同時搬出。

第三項 根菜類之貯藏

根菜類腐敗頗易。長江南部。氣候溫暖。自冬徂春。蔬菜之供給特少。如貯藏得

法。不但農家經濟。借助良多。即日常生活上。亦甚重要。根菜類之含水量。常在八〇%以上。隨溫度之上升。容易惹起呼吸、蒸發及發芽等作用。偶被損傷。則招病菌之寄生。如遇寒氣。則水分凍結。組織破壞。故貯藏頗感困難。貯藏之法。有露地、地窖、冷藏庫三種。

(一) 露地貯藏 溫暖之地。擇排水容易之處行之。經費與勞力。皆甚減省。故農家常利用之。寒地之貯藏。須盈積貯藏品。覆土其上。免除凍結之害。如爲量太少。則不適露地之貯藏。恐易受寒氣也。貯藏品須劃分數區。防止病蟲之蔓延。斯貯藏得全其用矣。貯藏所幅約四尺五寸至六尺。貯藏所之左右。掘地深五六分。貯藏所盈積根菜類如饅頭形。高達三四尺時。自貯藏所之左右。加蓋藁類。厚約三分至五分。藁之上層。覆土厚三四分。再

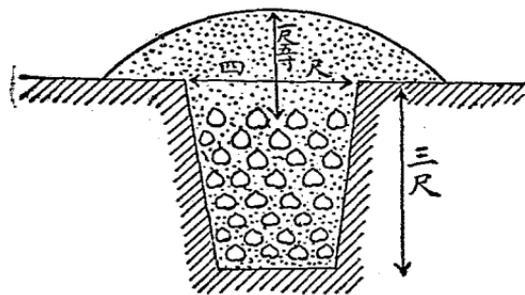


馬鈴薯之露地貯藏

上層覆植物之莖稈三分至五分。最上層加土三分至五分。普通馬鈴薯之貯藏。皆依此行之。又貯藏所底部之中央。溫度常較外界高。可插入木製三角框。以便調節。

(一)地窖貯藏 擇砂地或砂質壤土之易於排水者。掘地作窖。深三尺許。幅約四尺。長則隨意可也。每窖以容納根菜類三百斤至四百斤爲度。貯藏之時。先撒一層乾燥細土於地窖內。排列根菜類於其上。再撒乾土蓋之。於是根菜一層。細土一層。積藏至三尺許時。加薯糠(稻殼)一層蓋之。最後覆土一尺五寸。則雖經冬。亦不凍結。翌春去蓋取出。色味與鮮者無異。

(二)冷藏庫 都市無隙地。常藉此爲貯藏根菜之用。惟根菜類之不適冷藏者。則忌此器。



蕪菁之地窖貯藏

農產物或行加工。以利貯藏。謂之農產製造。如穀麥之因收量過多。無法貯藏者。則變其形質。製爲米粉、麥粉等物。蔬菜之不適運輸遠地者。則加砂糖或食鹽。製爲罐頭食品。果實類如葡萄無花果等。在採收當時。不易消售者。則製爲葡萄酒、葡萄汁及果脯、果醬等。亦可防腐。農產物之加工。利用甚大。

第十章 栽培順序

培栽作物於一定之區域間。對於栽培之順序。不能不加以研究。此不僅使作物發育良好。且爲農業經濟上必要之事項。凡一種作物收穫後。再植同一作物者。謂之連作。每栽植一次。即換一種作物。依一定之次序。用數種之作物。循環栽植者。謂之輪栽。

作物因種種原因。或宜輪栽。或宜連作。然多數之作物。則均以輪栽爲有利。

第一節 輪栽

輪栽爲輪流栽培之法。概以闊葉作物與狹葉作物交替。其利益之點如左。

1. 同一作物。吸收土壤之養分相同。倘行連作。則雖年年施肥。土壤之某成分爲該作物之吸收率較少者。年年殘留於土中。積留過多。每生有害作用。惟行輪栽則此作物遺留之肥分。常被其他作物吸收。土壤之成分。得以全其效用。故曰輪栽可以節約肥料。

2. 輪栽除節約肥料外。且可以利用前作物構成之肥料以資營養。例如豆科作物之栽培。因根瘤之作用。土中常有氮素遺留。其根復深入地中。能將地中養分上引至表土而遺留焉。此種肥分。均可以供後作物之利用。

3. 凡作物依其種類而害敵亦異。故蟲菌爲害之地。於次年換植他種作物。則害敵自可減少。

4. 作物之有厭地性者。不可連作。如豌豆等是。

輪栽之利益。既如上述。然作物輪流配置之法。則非易易。關於氣候、土質、作物

之性質，以及經濟狀況，均須酌量。今舉英國諾福(Norfolk)地方有名之四次輪栽(Four Course Rotation)之例以備參考。

諾福式輪栽(Norfolk System Rotation)係分田地為四部分而栽下列四種作物。

1. 根菜類(蕪菁) 以廐肥及磷酸為主肥
2. 大麥 以氮素及磷酸為主肥
3. 豆科牧草 以氧化鉀為主肥
4. 小麥 以氮素及磷酸為主肥

每年順次變換其栽培之地點，循序而進。至第五年時，則同樣之作物，復歸於原地。如此之輪栽方法，堪作配置輪栽作物之標準。蓋廐肥之功效，可以繼續四年。故先施於需要最多之蕪菁，其後則每栽一作物，各施以該作物特需之肥料成分。豆科牧草可以不施氮肥，而磷酸則前作物有殘留，故只用氧化鉀。小麥對

於氮素之吸收最弱。須多量氮素之積集方可吸收。故栽於豆科牧草之後。又以其根之長短而言。則蕪菁與大麥最短。小麥稍長。而豆科牧草最長。故吸收養分之深淺不同。以土壤情形而言。則栽植蕪菁。可以使土地柔軟。最適於栽植大麥。豆科牧草後之小麥。本不嫌土地之堅硬。故可配植之。此後則土地堅硬。雜草繁生。於是再植蕪菁。此種輪栽方法。顧慮甚周。宜爲名法也。

德國柴克桑(Saxony)地方。有左列之輪栽法。

1. 油菜

廐肥及磷酸爲主肥

2. 小麥

3. 馬鈴薯

海鳥糞及磷肥

4. 大麥

稍用磷肥

5. 翹搖(Clover)

6. 黑麥

廐肥及磷肥

7. 馬鈴薯

8. 燕麥

9. 翹搖

日本青森縣(Aomori-ken)之輪栽法如左。

稗夏

麥冬

大豆夏

(麥冬)

粟夏

蕎麥秋

吾國對於輪栽並無學理的根據。僅就栽培之便利或利用閒地而行之。如稻與油菜。稻與麥。稻與蠶豆等。此固係亟宜研究改良之事。然由經濟上言之。則輪栽未必一定有利。切不可過於拘泥者也。

第二節 連作

作物因種類不同。或宜連作。或嫌連作。今將作物分列如次。

1. 宜連作者 棉、藍、煙草、甘蔗、甘藷、大麻、萊菔、蕎麥、胡蘿蔔、薑、葱、蒜等。

2. 不妨連作者 稻及其他穀類、秋冬植之菜類、蕪菁、萵苣、蒜等。

3. 不適連作即宜輪栽者 南瓜以外之瓜類。大小豆以外之豆類。茄。馬鈴薯等。

連作之利益。不過下列之二點。一、有利之作物。可以繼續栽培。二、連作之結果。可以增進作物之品質。故連作輪栽。各有利弊。普通雖咸以輪栽爲可。惟都會附近之農民。僅就經濟上着想。不問連作輪栽之利害。而栽植販賣有利之作物時。則其連作常較輪栽爲有利。

吾國農業多爲小農制。勞力常多餘裕。故耕耨較爲周到。則土壤風化。土中養分增多。而有害物減少。病蟲害亦易防除。雖屢行連作。仍可收輪栽之利益。故連作亦未可厚非也。

第三節 休閒

作物栽培之區域。因地力之減衰。或轉地耕種。或停止栽培。謂之休閒。古者地曠人稀。不解肥培之法。同一區域。栽培達三四年以上。農產物因之歉收。故另闢

新地。以事栽培。數年之後。地力恢復。仍歸原地而耕種之。此代田法之盛行於一時也。及人口漸密。作物栽培之區域。亦不敷使用。故代田法之轉地耕種。遂漸漸廢止。乃施用肥料。維持地力。土地之利用。漸趨集約矣。然同一作物。連作既久。則土中可給態之養料。被作物吸收殆盡。雖每年斟酌施肥。終不足防止地力之消耗。且作物根部分泌之酸類及老廢物等。往往集積於一處。妨害作物之生育。而土壤中蟲菌之寄生。亦逐年增加。非經土壤消毒。仍無豐收之望。故暫行停止栽培。以養地力。

處置休閒地之法。或行深耕。促土壤之風化。或播種豆科植物。增加肥分。隨地制宜而已。凡氣候乾燥之地。作物收穫以後。隨行深耕。雜草之類。以根部消失。不易發生。栽培之場圃。常爲裸地。裸地之溫度。變化甚大。土壤中之濕氣。亦較作物栽培時含量爲多。故風化之進行迅速。且土壤耕起後。任風雨之飄搖。及冷熱之變化。其影響所及。面積頗大。亦利風化作用之進行。故休閒地常行深耕。又豆科

植物栽培之地。因根瘤菌之作用。得以固定空氣中之氮素。使土壤增加肥分。且豆科植物。如在生育期內。鋤入土中。亦可補充腐植質。故休閒地每行紫雲英之栽培。裸地之休閒。或稱黑色休閒。以其僅行深耕也。以豆科植物行輪栽法者。或稱綠色休閒。以豆科植物繁茂於其地也。凡集約的栽培。貴在土地之利用而已。

第四節 混栽及間作

一圃之內。同時栽培二種以上之作物者。謂之混栽。一作物以其生育期間。栽種於他作物之畦間者。謂之間作。牧草之類。皆行混栽。粗放之農業。亦採取此法。以其管理保護。事甚繁雜。故今罕行之。間作為土地利用之法。如果樹園之種馬鈴薯、花椰菜及其他早生矮性果樹等是。又茄苗、瓜苗。常寄植於麥隴間。所以防寒氣與乾燥。亦間作之利用也。

第一項 混栽之利益

混栽之利益。約有七點。

- (一) 作物之種類不同。養分之吸收亦異。故禾穀類與豆科混栽有利。
- (二) 作物之外界抵抗力。隨其種類而異。甲之豐登。可以補乙之歉收。
- (三) 根之長短。亦因作物而異。表土及心土之肥分。皆得全其效用。
- (四) 莖葉之繁茂。各異其狀。作物混栽。亦不相擁擠。故收量隨增。
- (五) 相異兩作物。病蟲之被害不同。甲之被害。未必及乙。
- (六) 作物相互扶持。以全生育。如燕麥與豆類混栽。
- (七) 生產物價格之變動。甲乙未必同受影響。

第二項 間作之利益

間作之利益。約有三點。

- (一) 土地之利用。
- (二) 防止寒氣及乾燥。
- (三) 增收農產物。

附錄

一、種子發芽力之保存年數 (腦備氏 (Zobbe) 實驗)

蕎麥	二——三	蜀黍	二——三
豌豆	五——六	蠶豆	四——五
大豆	二——三	油菜	二——三
大麻	二——三	芥	三——四
玉蜀黍	三——四	小麥	二——三
胡蘿蔔	二——三		

二、種子發芽之溫度

	最	低	最	高	最	適
小麥	三〇——四〇	四——五	五〇——五五	三〇——三三	二五	

胡 瓜	甜 瓜	煙 草	大 麻	油 菜	蠶 豆	豌 豆	稻	玉 蜀黍	燕 麥	大 麥	黑 麥
一 二	一 二—— 一五	一 三—— 一四	一 —— 二	二 —— 三	三 —— 四	一 —— 二	一 〇—— 二二	八 —— 一〇	四 —— 五	三 —— 四·五	一 —— 二
四 〇	四 〇	三 五	四 五	四 〇	三 〇	三 五	三 六—— 三八	四 〇—— 四四	三 〇	二 八—— 三〇	三 〇
三 五	三 五	二 八	三 五		二 五	三 〇	三 〇—— 三二	三 二—— 三五	二 五	二 〇	二 五

三、種子之比重

南	瓜	一二	四〇	三三——三四	
小	麥	一·二八——一·三六	裸	麥	一·三六
大	麥	一·一八——一·二二	蕎	麥	一·一五
粳	稻	一·二一——一·二〇	玉	蜀黍	一·〇九——一·二七
糯	稻	一·〇九——一·一五	蜀	黍	一·二三——一·二六
粟		一·二三	燕	麥	〇·九九
大	豆	一·二一——一·二三	碗	豆	一·一〇——一·三一
小	豆	一·二二——一·三三	豇	豆	一·二五
蠶	豆	一·一九	菘		一·〇四——一·一四
油	菜	一·〇九——一·一五	茄	子	〇·八三——〇·九四

四、種子一升之重量(兩)

南	大	萊
瓜	麻	菘
		一・〇六——一・二二
〇・九四	〇・八八	燕
胡	胡	菁
		一・二二——一・一五
瓜	麻	〇・九六
〇・七四——一・〇五		

水	大	小	粟	玉	碗	落
稻	麥	豆		蜀	豆	花生
				黏		
一六・一	一七・三	二一・六	一九・〇	二〇・八	二〇・八	一五・六
陸	大	小	蜀	蕎	蠶	胡
				麥	豆	羅
稻	豆	麥	黍	麥	豆	蔔
一五・四	一九・七	二〇・〇	二〇・〇	一八・〇	二〇・三	三・三

煙	大	茄	菜	蕪	油
草	麻	子	蕪	菁	菜
一一·一	一四·五	一四·七	一八·〇	一七·八	一七·五
蔘	茶	甜	西	胡	甘
藍		瓜	瓜	瓜	藍
一六·六	九·四	一〇·〇	一一·四	一四·一	一八·三

初校

教 授 農 業 科

書 墨

栽培學終

45
17
(2)



職業學校栽培學

第
四
〇

資
迅