

農學

著 才伯孫

行印社務服化文國中



華東區財政經濟委員會
合作社工作指導委員會

書位號數 -----

登記號碼 -----

MG
S3
13

0489

基本知識
之一
孫伯才著

農

學

中國文化服務社



3 2167 7119 0

編輯大意

一 本書爲基本知識叢書之一，遵照教育部頒佈勞作（農業）課程編輯而成。

二 本書除將農業之要素土壤、肥料、農具等等，分章敘述，使讀者獲得農業的基本知識外，更兼及農民生活問題，使明瞭農業社會的現況，引起改進農業的興趣和決心。

三 肥田粉的使用，農具的改良，育種方法的推行，農民生活的改善，均爲我國現代農業的當前問題；本書均有扼要的敘述。

四 本書共七章，計二十三節；各節前均支配相當的勞作事項，每週以研習一節計，足供一學期之用，與課程標準上規定的時間相符。

五

本書中勞作事項共有六十八。有調查考察方面的，有設計方面的，有試驗方面的，有實習方面的，養成讀者設計的能力，實驗的精神，操作的技術。

目錄

第一章 農業和農學

第一節 農業和農學的意義

1 什麼叫做農業.....二

2 農業的特質是什麼.....六

3 什麼叫做農學.....八

4 農學和其他科學的關係怎樣.....八

第二節 研習農學的旨趣.....一〇

5 爲什麼要研習農學.....三

6 研習農學的方法和態度應該怎樣.....一四

第二章 土壤

第三節 土壤的成分.....	一七
7 土壤中有那幾種無機成分.....	一六
8 土壤中有些什麼有機質.....	二二
9 怎樣分別土粒的粗細.....	二二
第四節 土壤的性質.....	二三
10 土壤的色澤是怎樣的.....	二五
11 土壤的含水量怎樣.....	二六
12 土壤的透氣性怎樣.....	二七
13 土壤的凝集力和黏着力怎樣.....	二六
第五節 土壤的種類.....	二〇
14 土壤的種類是怎樣區分的.....	二〇
15 各種土壤的性質怎樣不同.....	二三

第六節 土壤的選擇.....三五

16 怎樣的土壤是肥土.....三五

17 怎樣可以使瘠土改成肥土.....四一

第三章 施肥

第七節 肥料和作物.....四五

18 作物需要些什麼養分.....四六

19 什麼是肥料的要素.....四六

第八節 肥料的種類.....五〇

20 肥料的種類是怎樣區分的.....五三

21 動物質肥料有那幾種.....五九

22 植物質肥料有那幾種.....六六

23 礦物質肥料有那幾種.....六九

24 雜質肥料有那幾種……………三七

第九節 肥料的施用……………三七

25 人糞尿的性質和施用方法怎樣……………三七

26 廐肥的性質和施用方法怎樣……………三七

27 蠶渣蠶蛹的性質和施用方法怎樣……………三七

28 骨粉骨炭骨灰的性質和施用方法怎樣……………三七

29 綠肥的性質和施用方法怎樣……………三七

30 油粕的性質和施用方法怎樣……………三七

31 草木灰的性質和施用方法怎樣……………三七

32 肥田粉的性質和施用方法怎樣……………三七

33 石灰石膏的性質和施用方法怎樣……………三七

34 堆肥的性質和施用方法怎樣……………三七

35 河泥的性質和施用法怎樣……………九二

第十節 肥料的支配……………九二

36 施肥和土壤的關係怎樣……………九四

37 施肥和氣候的關係怎樣……………九六

38 施肥和作物的關係怎樣……………九七

39 怎樣配合肥料……………一〇四

第四章 農具

第十一節 農具的種類……………一〇

40 農具的種類是怎樣區分的……………一三

41 那幾種是整地用農具……………一四

42 那幾種是種植用農具……………一八

43 那幾種是收穫用農具……………二六

44 那幾種是調製用農具..... 一三五

第十二節 農具的選擇..... 一三六

45 怎樣的農具才是適用的..... 一三六

46 新式的農具是怎樣的..... 一三三

第五章 栽培

第十三節 實生繁殖..... 一三五

47 實生繁殖法是怎樣的..... 一三六

48 怎樣選種..... 一三六

49 在播種前有些什麼手續..... 一四一

50 怎樣播種..... 一四四

第十四節 芽生繁殖..... 一四四

51 芽生繁殖法是怎樣的..... 一四七

52	怎樣接木	一四
53	怎樣插枝	一五
54	怎樣壓條	一五
55	怎樣分株	一四
第十五節 管理		
56	怎樣移植	一五
57	怎樣耕耘	一五
58	怎樣灌溉施肥	一六
59	怎樣修剪	一六
第十六節 病蟲害		
60	怎樣防治病害	一七
61	怎樣防治蟲害	一七

第十七節 收穫.....一九七

62 什麼時期才可收穫.....一八〇

63 收穫以後該怎樣處置.....一八三

第十八節 耕種制度.....一八三

64 什麼叫做一熟耕種法.....一八五

65 什麼叫做多熟耕種法.....一八五

66 什麼叫做連作法輪作法.....一八六

67 該怎樣輪作.....一八六

第十九節 育種.....一九〇

68 為什麼要研究育種.....一九四

69 育種方法有那幾種.....一九五

70 選擇育種法是怎樣的.....一九七

71	雜交育種法是怎樣的·····	一六
72	突變育種法是怎樣的·····	一六
第二十節 高等栽培·····		
73	怎樣使作物早熟·····	一〇一
74	怎樣使作物晚成·····	一〇四
75	怎樣使作物軟白·····	一〇五
第六章 農業問題		
第二十一節 農事技術·····		
76	農具該怎樣改良·····	一一〇
77	栽培方法該怎樣改良·····	一一三
第二十二節 農民生活·····		
78	農民生活的現況怎樣·····	一二六

79 什麼是農業社會的當前問題..... 三六

第七章 總述

第二十二節 本書概要..... 三三

80 土壤肥料農具和作物的關係怎樣..... 三三

81 栽培的要則是什麼..... 三四

82 改良農業的途徑何在..... 三五

附 錄

I 推薦參考書..... 三九

II 問題..... 三四

第一章 農業和農學

第一節 農業和農學的意義

勞作事項(一) 調查附近的農業狀況

利用課餘或休閒日子到農村裏去找幾個當地農人做朋友，訪問下列各事，倘使當地農人也不很清楚，可去訪問附近的農民教育機關。把訪問所得，列成簡表。

- (1) 本村或本鄉的耕地面積約有多少？
- (2) 本村或本鄉共約有農家幾戶？
- (3) 每一農戶耕地面積最多的有多少？最少的有多少？
- (4) 每一農戶的耕地中自己的地最多的有多少？
- (5) 完全耕種租地的農戶約有多少？
- (6) 本地的主要糧食是什麼？這主要糧食本地的產量能否足以自給？
- (7) 本地的主要作物是那幾種？
- (8) 本地有沒有什麼特產？
- (9) 本地的園藝業是否發達？
- (10) 本地的蠶桑業是否發達？
- (11) 本地出產的主要作物在市場上的價格怎樣？
- (12) 本地農戶普通用些什麼肥

料？（13）耕種上有沒有利用畜力的時候？（14）一年是一熟的還是兩熟的？（15）

本地的副業是那幾種？有沒有以畜牧業做專業的？

1. 什麼叫做農業？農業的意義，有廣義狹義兩種。以廣義言，凡自土地培養產物的事業，不論其為直接的還是間接的，便是農業。栽植稻、麥、油菜、棉……等採收他的果實或其他部分，供給我們衣食住，行一切生活上的需要，這是直接自土地中培養的產物。栽植些牧草來飼養牛、羊、牛、羊肥大了，我們喫他的肉，飲他的乳，這是間接自土地中培養的產物。因之，農業的範圍，至少要包含四方面：一是農藝，就是栽植些食用作物以及工藝用作物；二是園藝，就是栽植些果樹蔬菜，以及供我們觀賞用的花卉；三是森林，就是培植些樹木，供給我們生活上需要的木材；四是畜產，就是飼養些家畜、家禽、家蟲，利用其產品。例如牛、羊便是家畜。雞、鴨便是家禽。蠶、蜜蜂便是家蟲。以狹義言，則所

謂農業，實不過是耕種土地罷了。我國北方人所說的莊稼，南方人所說的種田，就是狹義的農業。農家力有餘裕，除了耕種土地的主業以外，再養些家禽家畜或者將農產品很簡易的加工製造，這是農家的副業了。

經營農業的方法，各各不同，得區分爲下列數種：

(1) 以主要農產物來區分，有耕種業，園藝業，畜牧業，蠶桑業，新墾業五類。耕種業以栽培一兩種主要作物作爲生產的主體，得有餘暇時間，或者環境上的需要，兼營一些副業；或者養些家畜，或者種些蔬菜，或者種些林木，或者種些桑，餵蠶，或者養養魚，以補主要生產之不足。園藝業是專門栽植蔬菜，或是果樹，或是花卉的，他對於園藝方面有一種專門的經驗和技能。畜牧業是專門養殖家禽或家畜的，例如牛奶場的經營，養鷄場的經營，便是畜牧業。更如蒙古的農業，便以畜牧業爲主業。蠶桑業，是專門經營桑園蠶絲業。

的。在以前時候，這畜牧業本來歸納在畜牧業內的，可是近來因為絲織品的需要日盛，蠶桑業有專門經營之必要，便從畜牧業中化分出來，成爲獨立的一業。新墾業就是荒地的開墾種植。

(2) 以資產來區分，有小農、中農、大農三類。自己沒有耕種的土地，向地主租借很少的耕地面積，用全家的勞力去耕種，一年的收入，尙不足以維持一家的生活的，是小農。自己有耕種的土地，而面積不多，僅僅足以供一家人的耕種維持一家人的生活的，也是小農。小農的收入不多，勞力有餘，常常要受人雇傭，或是經營一些副業，自己有耕種的土地，一家人的勞力耕種不了，要雇了幾個長工，一年到頭幫他耕種；或是在農忙時候雇短工來耕種的，是中農。有的農家，他雖然沒有雇長工或短工來幫助耕種，但是他養着牛、馬等役畜足以代替人力的，也是中農。自己有很大的耕地面積，決非一家人的

勞力耕種得了，完全雇傭人力或利用畜力，而自己只是處于計劃耕種，督促雇工的是大農。

(3) 以經營方法來區分，有自農、佃農、管理農三類。自己的土地自己去耕種，這是自農。農田的生產，完全歸耕種人所有。中農和一部分的小農，是自農。自己沒有土地，租借別人的土地來經營的是佃農。農田的生產，不能完全歸耕種人所有，須繳納一部分給地主。地主就是土地所有人。繳納的產品或是代價，叫做地租，一部分的小農是佃農。不論是自己的土地還是租賃的土地，凡是面積很大，自己不去經營，雇了人員去管理，雇了工役去耕種的是管理農。一部份的大農是管理農。

(4) 以經營目的來區分，有生產農、娛樂農二類。經營的目的，要直接供給自己衣食、住上的需要，或是想營利，充裕自己的生活的是生產農。經營

的目的，不過用以消遣時光或是欣賞自然風趣的是娛樂農。

2. 農業的特質是什麼？農業和工商業不同，有下面的幾點特質。

(1) 農業是利用地力生產的。工業和商業都是利用地面來工作經營，不是利用地力來生產。利用地力來生產的是農業。種瓜得瓜，種豆得豆，這是直接從土地中培養的產品，蠶吃了桑葉才吐絲，牛吃了牧草才生長，這是間接從土地中培養的產品。所以說農業是利用地力生產的。

(2) 農業是受自然力支配的。天氣的寒煖，雨量的多少，風霜的有無，都不是人力所能夠補救的，而植物的生長，又須適應自然的環境，於是農業便受自然力所支配。播種有一定的時季，收穫也有一定的時季，冬季有冬季的農作物，春季有春季的農作物，甲地的農作物，不盡和乙地的農作物相同，適宜於甲地的農作物，未必適宜於乙地。都是受了自然力支配的結果。

(3) 農業是富於保守性的。什麼叫做保守性？就是墨守成法不易改進。農業爲什麼富於保守性？這是有種種的原因。如上文所述，農業是受自然力支配的。某地的農業狀況，農業方法，是在該地的自然環境之下，屢經改良屢經淘汰的結果，是比較最適應該地的自然環境的。雖然尚有不少的地方須得改善，然而改善非一朝一夕之事。一種作物，自播種以至收穫，最短的期間也差不多要經過一年。一次一次的實驗改進，非經數年數十年不可。而實驗的結果，是否一定更適合於該地的自然環境，尙未可知，農家便因循苟且，不圖改進，養成保守性質。這是第一個原因。經營農業，投資以後，至少要經過幾個月才能收回，時期長的，竟要經過幾年。試用新法，成效難期，農家不願以一生衣食，均仰給於此的些許資本，做長時期的業務嘗試，便困守舊習不圖改進，養成保守習慣，這是第二個原因。經營農業，須有豐富的經驗，充足的

學識，純熟的技術，才可不致失效。農家固沒有充足的學識以資改良，但有豐富的經驗和純熟的技術足以守成。農學研究者雖有充足的學識，但很少有豐富的經驗和純熟的技術，不容易使農家深信，農家便故步自封，不圖改進，養成保守性質，這是第三個原因。

3. 什麼叫做農學？農業兩字的義意，前面已經說過，所謂農學就是研究怎樣經營農業的學問。例如土地中怎麼能夠培養產物出來；怎樣才能使土地中培養出來的產物品質好；怎樣才能使土地中培養出來的產物收量多；怎樣使土地中培養出來的產物，適合現社會的需要；怎樣能夠改進現在的農村社會組織……等等，都是農學範圍以內的事。

4. 農學和其他科學的關係怎樣？農學不是一種單純的科學，是一種應用科學。和物理學、化學、地質學、植物學、動物學、氣象學、經濟學，都有密切的

關係，太陽的光熱，對於農作物的生長，有怎樣的影響；土壤中的水分，怎樣滲透？怎樣溶解養分？農具應怎樣應用？怎樣改良，物理定律怎樣應用到農具製造上去？使更能適用，更能省力；這是有關於物理學方面的。施肥到土壤中去，起怎樣的變化？養分吸到農作物的機體中去，起怎樣的變化？土壤中含些什麼養分？農作物需要些什麼養分？怎樣配合肥料，才適合農作物的需要；土壤應怎樣改良？才適合農作物的栽培；這是有關於化學方面的；土地的性质怎樣？土地的構造怎樣？這是有關於地質方面的；農作物是怎樣生活？怎樣生長？怎樣繁殖的？農作物的生長對於環境方面的影響怎樣？農作物怎樣會發育不健全，怎樣會營養失宜，怎樣會有病態；這是和植物學有關係了。家畜、家禽、家蟲的生理怎樣？有害農作物的動物，他的生活是怎樣的；有益農作物的動物他的生活是怎樣的，這是和動物學有關係了。氣溫的高低和農作物的

生長有怎樣的影響；霜雪的多少，對於農作物的生活有怎樣的影響，雨量的多少，對於農作物的栽培上有怎樣的影響；這又有關於氣象學了。收穫的農產品怎樣販賣才可得到較多的純利益；這又有關於濟經學了。

這樣看來，農業是一種繁雜的事業，農學是一種繁雜的科學，研習農業者對於各種科學應當有相當的素養。

第二節 研習農學的旨趣

勞作事項 (二) 調查附近的農民生活情形

試訂調查表到附近的農村裏去，逐戶調查，把調查所得，分項統計，明瞭附近的農民生活實際情形。茲擬一調查表式於下，以資參考。

江蘇	名	
	產量	
安徽	品名	
	產量	
江西	品名	
	產量	
湖北	品名	
	產量	
	品名	
	產量	

5. 爲什麼要研習農學?

研習農學的目的, 普通都以爲是要增加農業

的生產，減少人工經濟等等的損失。不錯，這增加生產減少損失，確是研習農業的目的之一。我國是以農立國的，而農田的生產，竟不足以自給，近年來更災荒頻仍，到處鬧着食糧恐慌，最大的原因，當然是生產不得其法，我們確應當改良生產方法，使生產增加而損失減少。只是除了這改良生產方法以外，我們至少還要有兩個目的：一是改良經營方法；二是改良農人生活。在從前自足經濟的時代，只需自己供給自己，可以不問外界的需給狀況，農人能夠耕種農田，生產何種產物，便已算爲盡了經營農業的能事。在現在職業趨向分業，需要供給的物品，趨向交換，便不能不注意到地方的需要，國家的需要，竟至於世界的需要。設供求不能相應，則終必引起農產的過剩或恐慌，予農業者以莫大的損失。如何默察社會的需要，如何計劃供應的方法，這不能不有賴於經營學，善於經營的，折衝其間，不但不會蒙損失，反可得厚惠。我國的

農業者大多不明瞭需給狀況，所以常常因世界潮流的激盪，受到損失。如何改良經營，才可應付裕如，是農業者的任務，也就是農學者研究農學之目的。農田的生產增加了，經營的方法的當了，農業的基礎便穩固了嗎？沒有穩固，有利可圖，而此利不能用以改善其生活，則農民因生活不安定的緣故，不能安居樂業，常常要趨向都市去。農民趨向都市是農村破產的先兆，農業崩潰的徵象，我們要農村不破產，農業不崩潰，永遠呈現邁進的狀態，非使農民的生活安定不可。所以改良農人生活，是研習農學的最終目的。

6. 研習農學的方法和態度該怎樣？農學決不是紙片上的學問研習，農學決不能只在紙片上做功夫。要得到切實的知識，豐富的經驗，純熟的技能，一定要親手去做。親手去做些什麼呢？至少有兩件：第一是親手調查考察。現實的農事狀況，非調查考察是不曉得的；現實的需供情況，非調查考察是

不曉得的；現實的農民生活，非調查考察是不曉得的；不曉得現實的一切農業情況，只是埋頭研究，不會切中時弊，不能實施。所以研究農學第一要親手調查考察。第二是親手實驗操作。農業情況由調查考察而曉得了，不去實驗他的因果關係，不去實驗他的改善方法，仍無補於事。須得反復的實驗，不憚煩勞的操作，才能從經驗中發現其利弊，決定改善的途徑。否則還是農學者是農學者，農業者是農業者，農學是農學，農業是農業。農學者不變為農業者，理論的農學永不能實施之於實際的農業，是則農學儘是研究，農業永無改良的希望，所以研習農學，第二要親手實驗操作。

研習農學的態度，最重要的是不鄙視勞動。一切的勞動都是神聖的。研習農學要調查考察，要實驗操作，非勞動不可，更不能鄙視勞動。其次是有恆心。農事操作，不比工業製造。工業製造在短時期可以成功一件物品，農事操

作至少要經過幾個月才能得到結果。如要反復實驗，則非經數年不可。沒有恆心，半途而廢，永不會成功。

第二章 土壤

第三節 土壤的成分

勞作事項 (四) 檢查土壤中的水分

取土壤研成粉末，再用細篩篩去石礫。放在天秤裏秤他的重量共有多少，加熱至攝氏寒暑表一一〇度，使他乾燥，再放在天秤裏秤他的重量還有多少。缺少的分量，就是這些土壤中含有的水分量。

(五) 檢查土壤中的有機質

如前法，取同量的土壤粉末，加高溫灼熱後，也再放在天秤裏秤他的重量，在缺少的分量中，再減去上法測定的水分量，差數就是這些土壤中所含有機物與化合物水的分量。

(六) 分析土壤

取空瓶若干個備用。先於甲瓶中放入土壤少許，加以清水，用力振盪，使土粒完全浮游在水中，清水便變成渾水。約靜置五分鐘的時間，一部分的土粒沈澱在瓶底了，即輕輕地把上面的水液傾入乙瓶中去。再約靜置五分鐘的時間，又有一部分土粒沈澱了，又輕輕地把上面的水液傾入丙瓶中去。這樣每隔五分鐘傾去水液，至水液中沒有沈澱為止。取各瓶中的沈澱物仔細比較之，粗細不一。甲瓶中的最粗，是細石子；乙瓶中的次之，是粗砂；丙瓶中的又次之，是中砂；丁瓶中的又次之，是細砂。戊瓶中的又次之，是極細砂。己瓶中的更次之，是粗泥；最後的一個辛瓶中的最細是細泥。

7. 土壤中有那幾種無機成分？土壤是農田生產要素之一。沒有土壤，

則農作物不能栽植，農用動物不能養殖，所以研究農學先要研究土壤。土壤是地面上的巖石，受了物理的作用，生物的作用，化學的作用風化而成的，所以無機的成分很多。非金屬的，有氮、磷、硫、氫、氧、矽、等等。金屬的，有鉀、鈉、鈣、鎂、鉛、鐵、錳等等。氮在土壤中有促進種子發芽的功用。常和氫化合成爲硝酸，和

磷化合物成爲磷酸，供給植物以養料。土壤中的碳，不是構成植物體的原素。植物體需要的碳，是從大氣中吸取的。那末土壤中的碳，有什麼用呢？碳酸氣能夠促進土壤中成分的溶解，變爲可給狀態，使植物容易吸收；碳酸鈣能夠改良土壤的理學的性質，使土壤黏度適中。土壤中硫的含量，雖是不多，但是已足供給植物的需要。氫和氮化合，卽成爲水。水是組成植物體的重要成分。植物生長偶然沒有肥料，尙不致馬上枯死，缺少了水分，便不能生長。所以土壤中水分之多寡，和農作物的栽培上有很大的關係，土壤中遊離狀態的氫是很少的，好在普通的農作物，不能夠利用這遊離狀態的氫的，豆科植物和其他的農作物不同，他可以利用土壤中遊離狀態的氫，那是因爲豆科植物的根部有根瘤細菌的緣故。氫的化合狀態中最重要的是硝酸。阿摩尼亞氮化而成硝酸，硝酸和鉀、鈣、鈉等化合，溶解於水，植物卽能吸收，是營養上必要的。

成分。土壤中硝酸鹽的含量不多，不能供給植物的需要，所以一定要另外補給氫質肥料。土壤中的磷，含量不多，而其鹽類又不能溶解于水，所以也不能供給植物的需要，一定要另外補給磷質肥料。硅不是植物必需的養分。鉀鹽能溶解于水中，土壤中含量不很少，並且還容易流失，所以也不能供給植物的需要，一定要另外補給鉀質肥料。鈉不是陸地植物所需要的，土壤中含量也不多。鈣土壤中含量尚不少，足以供植物營養的需要了。鎂土壤中的含量也不少，也儘足以供植物營養的需要了，所以鈣和鎂都不必另外再補給。鉛是組成黏土的主要分子，土壤中含量很多，但是植物的營養上是不需要鉛的。土壤的顏色多呈黑色，是爲了含鐵的關係。鐵在土壤中含量尚不少，也足以供植物營養的需要了。錳在土壤中含量雖是不多，但這不是植物營養上的必要品。

8. 土壤中有些什麼有機質？組成土壤的分子，除了風化的岩石以外，便是有機質了。動物的肢體及其排泄物，植物的殘莖落葉，埋在土中，年深月久以後，因了微生物的作用，慢慢地腐敗分解，便變成黑色輕鬆的腐植質。腐植質的保水力很強，吸熱力也不小。混在土粒中間，可以改變土壤的理學的性質。農家常用廐肥、堆肥、綠肥等有機質肥料加到土壤裏去，除了等他分解後供給養分以後，還是要用以改良土性。

9. 怎樣分別土粒的粗細？土壤是由風化的岩石和腐植質混合而成的。這些風化的岩石，有的是已經完全風化了的，有的尙未完全風化。尙未完全風化的岩石粒子，就是礫和砂。已經完全風化了的就是細微土粒。礫、砂、細微土粒，依粒子的大小而區別的，用機械的方法可以把他分析出來，用篩子或水力淘汰都可以。

名稱		粒子的尺寸 (直徑, 耗為單位.)	
礫	細石子	2,000	—1,000
	粗砂	1,000	—0,500
砂	中砂	0,500	—0,250
	細砂	0,250	—0,100
	極細砂	0,100	—0,050
	粗泥	0,050	—0,005
粘土	粗泥	0,005	—0,000
	細泥	0,005	—0,000

砂和礫, 在植物的營養方面說都是沒有價值的, 因為他含的是難以分解的礦物質, 是不能夠供給植物營養上的養料的。但是他顆粒較大, 質地疏鬆, 水分的滲透通暢, 空氣亦得於土粒間流通, 於土壤的物理性質方面有很

大的效用。細土的顆粒極小，吸水量很大，富黏性，吸水過多，便膨脹而黏稠，乾燥了却又收縮而凝固，以致滲水不易，空氣不很流通。土壤而純爲砂礫，則水分不易保持，養分不易保持，不宜于植物的生長；土壤而純爲細土，則土性遇黏，植物的根部不易伸長都不是肥土。砂礫和細土配合適量，有適度的透氣性，有適度的滲水性，既不過黏，又不過鬆，才是肥土。

第四節 土壤的性質

勞作事項 (七) 搜集各種土壤分別實驗其物理性質

試搜集山土田土以及河濱的砂土等，依照下列各法，分別實驗其性質。

一、將各種土壤分別盛入試驗管中，比較其色澤，有怎樣的差別。

二、將各種土壤，分別盛入盆中，用手去摩，是不是同樣的感覺？那一種比較粗糙些？再加入水少許，各用去搓揉，那一種容易團成土塊？那一種不容易團成土塊？那一種能搓成黏稠的土

塊？那一種不能搓成黏稠的土塊？

三、取洋燈罩數個，下端都用紗布紮好，將各種土壤分別放入，另取一玻璃杯，盛了水，從洋燈罩的上端倒入，水便從土壤中透過，再透過紗布滴到罩外來，比較那一種土壤透水最快？那一種土壤透水最慢？那一種土壤透水的快慢適中？

四、取洋燈罩數個，下端也都用紗布紮好，將各種土壤分別放入，然後將各洋燈罩置於盤中。注水入盤，使土壤吸水上升，約經一小時以後，比較各種土壤吸水力的大小。水上昇得高的，吸水力大。水上昇得低的，吸水力小。

(八) 觀察雨後的田土

新雨初霽，試到田野去，觀察土壤的滲水性。比較下列各點。

- 一、低窪地和高亢地的積水情形是不是相同的？
- 二、水田和砂灘的積水情形是不是相同的？
- 三、稻田和棉田的積水情形是不是相同的？

四、山土和田土的積水情形是不是相同的？

（九）在雨後試行整地

新雨初霽，試到砂土和水田中去整地，比較土壤對於鐵的黏着力。看砂土的黏着力大呢？還是水田的黏着力大。

10 土壤的色澤是怎樣的？土壤的色澤不一定，有的是黃色，有的是赤褐色，有的是黑褐色，因為土壤中含有氯化鐵和腐植質的緣故。土壤中含有氯化鐵，色澤便黃。氯化鐵的含量較多，則是褐色或赤褐色。土壤中含有腐植質，色澤便黑褐。腐植質的含量較多，則呈黑色。下層的土壤常和表土不同，常常是青綠色。但是一經火灼，就變赤色。土壤的顏色，和土溫有關係。土壤的熱源，有地心熱、分解熱、太陽熱三種，其中關係最大的是太陽熱。黑色的土壤，吸收的熱量最多。

11 土壤的含水力怎樣？植物生長，需要很多的水分，這水分都取自土壤。土壤中的水分，除了供給植物的需要外，還有其他的作用。養料的溶解輸送，需要水；微生物的生活，需要水；調節溫度，需要水；水在土壤中實佔重要位置。

灌溉水到田裏去，或是雨水降下來，除去了流失的以及在地面上蒸散的，其餘的都滲透到土壤中去。這是土壤的含水力。土壤含水力的大小，叫做含水量。含水量有兩種：一種叫最大含水量，就是飽和量。土壤的每個土粒間細孔裏，都充滿着水分。一種叫做最小含水量，就是因毛細管引力的作用而保持的含水量。在農業上所要研究的是最小含水量。土壤的最小含水量因種種的關係而不同：土壤的分子有粗有細，含水量便有大有小。分子愈粗，含水量愈小；分子愈細，含水量愈大。以黏土和砂土比，黏土的分子細，砂土的分

子粗，所以黏土的含水量比砂土大。溫度的高低，含水量的大小也有影響。溫度高，含水量小；溫度低，含水量大。地面的形勢有平坦有傾斜，含水量也因之有大有小。平坦地的含水量比傾斜地的含水量大。

土壤中含水過多，則土溫降低，養分溶解過度，空氣不易流通，對於植物的生育也非所宜。須調節適宜，才是肥土。所謂調節適宜就是淫雨連綿，水分過多的時候，須能向下滲透，貯藏在底層，而天氣亢旱，水分不夠的時候，則又因毛細管引力作用，慢慢地吸引上來。這樣看來，土壤的滲水性也是重要的物理性質之一。多砂質的土壤，滲水性比較強；黏質的土壤，滲水性比較弱些。

12 土壤的透氣性怎樣？

土壤中空氣的含量和植物的生長也有關係。所謂透氣性就是土壤中透過空氣的性質。因了土粒的性質，土粒的大小，含水量的多少，透氣性有強弱之不同。砂質多的土壤，透氣性最強；腐植質多的

土壤透氣性次之，黏滯的土壤透氣性最弱。土粒的形狀粗大的，土粒的間隙亦大，透氣性便強；土粒的形狀細小的，土粒的間隙亦小，透氣性便弱。土壤的乾濕適度的，透氣性強，過濕的土壤透氣性弱。黏滯的土壤，常常要耕鋤，新雨以後，地面已稍乾燥時，便要耕鋤，都是要使土質輕鬆，促進其透氣性。

13 土壤的凝集力和黏着力怎樣？什麼叫做凝集力？就是同種物質的分子互相結合的力。一枝粉筆，是由同種物質分子凝集成功的，土壤能凝集成功土塊，這是土壤的凝集力。土壤凝集力的大小，和耕種的難易關係很大。凝集力小的，土質鬆散，耕作容易。凝集力大的，土質黏重，凝成堅塊，耕作就比較難了。黏土的凝集力大，可以團成土塊。搓揉黏土，等他乾燥以後，質很堅固。砂土和腐植質土質地疎鬆，凝集力小，不易搓成團，不易揉成堅塊。凝集力過大的土壤，耕作不易，固非所宜；凝集力過小的土壤，耕作是便利的，但是不能

支持植物體，使植物體穩固，也不適用。

什麼叫做黏着力？就是異種物質的分子互相結合的力。用粉筆在黑板上寫字，粉粒黏附在黑板上，是粉筆的分子和黑板的分子互相黏着的。用鐵鏟掘地，鐵鏟上留着土粒，這是鐵鏟和土壤的黏着力。土壤黏着力之大小，和耕種的難易，關係也很大。黏着力小的，耗費的勞力少，工作的速率快；黏着力大的，耗費的勞力多，工作的速率慢。土壤黏着力之大小，因土質而不同。黏稠的土壤，黏着力最大，腐植質多的土壤，黏着力較小；砂質多的土壤，黏着力最小。土壤中水分之多少，和黏着力的大小也有關係。乾燥的土壤，黏着力小；濕潤的土壤，黏着力大。水分愈多，黏着力愈大，但是過多了，却又不能黏着他物了。同樣的土壤，用質料不同的農具去耕鋤，黏着力的大小也有差異。土壤對於鐵的黏着力小，對於木的黏着力大。農具入土的部分，多用鐵製，就是因為

土壤和鐵黏着力小的緣故。

第五節 土壤的種類

勞作事項 (一〇) 鑑定附近的土質

搜集附近的土壤，用勞作事項(六)的機械分析法，分析土壤的物理成分，並測定其含量多少，依據第5項所述的種種，判定屬於那一種土質。

14 土壤的種類是怎樣區分的？土壤的分類方法有下列三種：

(1) 就土壤生成的原因分類。就土壤生成的原因分類，有靜成土壤和動成土壤兩種。靜成土壤是組成土壤的物質沒有離開他原來的位置的。巖石經風化以後，組成土壤。土壤中容易溶解了，受流水冲刷，流到別處去，不易溶解的物質剩餘在那裏，這叫做剩餘土，是靜成土壤的一種。河、湖、池沼以及低窪地方，雜草發生，自生自死，逐漸堆積，時久以後，竟會完全淤塞，變成

土壤。這種土壤是由各種的有機質堆積而成的，叫做堆積土，也是靜成土壤的一種。動成土壤是組成土壤的物質，從別的地方移運來的。長江大河，自上游奔流而下，常有多量的泥沙渣滓，混雜其間，愈趨下流，水勢愈緩，混雜的泥沙逐漸沈澱，終至堆積起來，高出水面，造成土壤。這土壤是由水力沖積成功的，叫做沖積土。是動成土壤的一種。狂風大發，走石飛沙，異地的塵土，被風勢吹動，移到各處去，經了很長的距離，堆雪也似的蓋下來，造成土壤。這土壤是由風力挾帶物質聚積而成的，叫做風積土。也是動成土壤的一種。他若冰山移動，巖石崩潰，堆積而成土壤，叫做冰成土，也是動成土壤的一種。

(2) 就土壤生成的時期分類。就土壤生成的時期分類，有新土、舊土兩種。舊土生成的時期久，他受了長期的風化作用，和水力滲透作用，植物性養分消失不少，土性不很肥澤。新土生成的時期較暫，尙未久歷風化作用。

和水力滲透作用，植物性養分遺留較多，土質很肥沃。沖積土、風積土等等土壤，多半是新土。

(3) 就土壤的物理成分分類。普通土壤的分類，都是就物理的成分區分的。計有六種：細土的含量很多，達到百分之五〇以上的叫做黏土。砂粒的含量很多，達到百分之八〇以上的叫做砂土。黏土和砂土相混和的土壤叫做壤土。得再分爲兩種。細土的含量自百分之三五到百分之六〇，其餘的百分之六五到百分之四〇是砂粒的，叫做砂質壤土。細土的含量從百分之六〇到百分之六五，其餘的百分之四〇到百分之三五是砂粒的，叫做黏質壤土。含有石灰質百分之一五以上，其餘的百分之八五左右是細土和砂粒的，叫做石灰土。含有百分之一〇以上的腐植質的，叫做腐植土，也叫做壩土。石礫的含量特多，達到百分之五〇以上的叫做礫土。

15 各種土壤的性質怎樣不同？各種土壤，物理的成分既是不同，性質當然有異，茲分別略述如下：

(1) 黏土 黏土是由長石分解成功的。質地很黏稠，含水力很強，而滲透力則很弱。因為含水力太強了，空氣便不很流通，養分的分解也很慢，大雨以後，水液滯集，不易散失，而亢旱的時候却又不易吸引地下的水分，以致地面龜裂，非經改良，農業上不能應用。改良的方法，最好的是運些砂土來混入，使變成壤土。或是在冬季多耕地幾次，同時再加些有機物的灰燼，也有效力。

(2) 砂土 因為砂土的構造很是疎鬆的緣故，滲透力很強，含水力很弱，溶液的吸收力很小。耕作上雖很容易，但是肥料容易流失，大旱時候，土壤缺乏水分，以致農作物枯萎，這是砂土最大的弊病。非經改良，農業也不

能應用。改良的方法，可混入黏土，使他的吸收力增加，或是加有機質的肥料下去，改變其物理的性質。

(3) 壤土 黏質土壤含有細土的成分較多，保水力有時不免過強，以致空氣不易流通。只是耕鋤稍勤施肥適當，即可改良，成爲肥沃的土壤。砂質壤土，細土的含量不及黏質土壤的多，保水力透氣性等等，都不強也不弱。耕作容易，有效成分的含量很多，普通的植物都能夠栽培。

(4) 石灰土 石灰土的土質瘠薄，又常固結成塊，不但排水不暢，耕作也不容易，須時時耕鋤，多加腐植質肥料，才可逐漸改良。

(5) 腐植土 腐植土就是壩土。大都是暗黑色的。乾燥的腐植土是暗褐色。水分吸收力很強，寒冷多濕，與植物的生長，也不相宜。設法排除水分，并多加些石灰和其他的礦物質肥料，就可改良其性質，成爲很好的耕土。

(6) 礫土 礫土多石礫，普通的農作物不宜栽培。含有砂的分量較多的，叫做砂質礫土。含有黏土的分量較多的，叫做黏質礫土。

第六節 土壤的選擇

勞作事項 (一一) 依照量表評定附近土壤的肥瘠

後開肥土量表，計有九項：一爲土性，二爲深耕度，三爲底層，四爲腐植物，五爲傾斜度；六爲耕作程度，七爲含水量；八爲偏向；九爲耕耘肥澤。每項均有評點。各項最高評點相加爲 100 點。得 100 評點的土壤，是耕種上良好的土壤。依照量表所開各項及其評點數，逐項試驗或調查考察後，評定其應得點數，決定附近土壤的肥瘠。

(一二) 用客土法改良土壤

附近的土壤，依照勞作事項 (一一) 評定之結果，認爲性質不良，須加改良時，把他處的良好土移來加在上面，同時再加相當的肥料。這方法叫做客土法。施行此客土法後，試栽作物，考

察其生育狀況。

16 怎樣的土壤是肥土？普通都以爲養料豐富的土壤是肥土，像礫土砂土，沒有豐富的養料，不能算是肥土。不錯的，養料豐富確是肥土必備的條件。只是除了養料豐富外，至少尚須具備下列的三個條件，才可說是肥土。

(1) 水分適量 土壤中水分不足，不能溶解養料，不能輸送養分，固非肥土；水分過多，妨礙空氣的流通，阻止根部的生長，亦非肥土。黏土水分過多，不是肥土；砂土、礫土，不易蓄水，也不是肥土。

(2) 腐植質適量 腐植質有很強的保水力和吸熱力，可以改良土壤的理學性質，土壤中沒有腐植質將不成其爲農業上的土壤，但是腐植質太多了，土質易帶酸性，有妨硝化作用。是以腐植質不足的土壤不是肥土，而腐植質過量的土壤也不是肥土。腐植質土含有腐植質的分量太多了，不能

算是肥土。

(3) 土粒適度 土粒的大小，直接有關於土壤的物理性質。土粒過大了，間隙必多，不易保留水分，不是肥土。土粒過小了，間隙緻密，不易排除水分，也不是肥土。砂土、礫土，土粒太大，都不是肥土。黏土土粒太小，也不是肥土。肥土必備之條件，已如上述，茲再開列肥土量表於下，以供評定土質之用。

項目	最高評點	種類	評點
		壤質泥灰土	25%
		壤質壤土	20%
		腐熟黏土	18%
		砂質灰黏土	13%
		壤質砂土	16%
		砂質泥灰土	15%

腐植土	14%
植質泥灰土	13%
強壤土	12%
壇土	11%
強植土	10%
砂土	8%
石灰質泥灰土	6%
石灰土	4%
砂石土	1%
60公分以上	10%
50至60公分	8%
30至50公分	6%
15至30公分	4%
10至15公分	2%
10公分以下	1%
壤質泥灰土甲 (濾水適度)	15%
壤質泥灰土乙 (濾水最緩)	10%
土性	25%
深耕度	10%

腐植質	5%	壤質泥灰土丙 (澱水最快) 砂 小石子 山石 含量豐富 適量 平常 缺乏 異常 斜角 1 度至 3 度 斜角 4 度至 6 度 斜角 7 度至 9 度 斜角 10 度至 14 度 斜角 14 度以上 6000 至 7000 平方公尺 5000 至 6000 平方公尺 4000 至 5000 平方公尺	6%	
				4%
				2%
				1%
				5%
				4%
				3%
				2%
				1%
				5%
傾斜度	5%		3%	
				4%
				3%
鐵	砂	川尺		

耕作程度	5%	3000 至 4000 平方公尺	2%
		2000 至 3000 平方公尺	1%
		1000 至 2000 平方公尺	0.
含水量	10%	適中	10%
		稍濕	8%
		稍乾	6%
		過濕	4%
		過乾	1%
偏向	5%	倚西	5%
		倚東	4%
		倚北	3%
		倚南	1%
耕耘肥澤	20%	周到充足	20%
		周到	8%
		不足	4%
		不足	2%

註 1. 泥灰土就是石灰和埴土混合的土壤。

2. 耕作程度是指一匹馬一日能耕作的面積。

評定土質各項評點都達最高點，合之得100%就是最好的肥土。不滿100%的，不是最好的肥土。

17 怎樣可以使瘠土改成肥土？使瘠土改成肥土的方法，不外兩端。一為補給養料和水分，一為改善物理性質。分述如下：

(1) 補給養料和水分。補給養料，就是施肥。植物生長，所需養料，得自土中，不為補給，必致日漸貧瘠。施肥的目的，即所以補給養料。植物需要甚麼養分，土壤中缺少甚麼養分，用人工補給，不使稍有偏頗。施肥除補給養分外，也有改良土性的作用。腐植質土之須施礦物質肥料，砂土之須施有機質肥料，就是要利用施肥來改良土壤的性質。

補給水分，就是灌溉。時值旱季，或土壤的含水量不强，含水不多，或栽

植的作物需水特多，土壤中所有的水分不足以供其需要，不得不用人工給水。這人工給水的方法，就是所謂灌溉。通常應用的灌溉方法有三種：把江河中的水，引入運河，再用小溝引到田裏去潤澤土壤的叫做溝引法。引水極多，淹沒田畦，更使滯留田內的叫做淹沒法。用水勺或噴壺等噴灑水滴的叫做噴澆法。

(2) 改善物理性質。改善土壤物理性質的方法有排水、耕耘、燒土、客土四法。

排水 土壤中有停滯之水分，須設法排除，這工程就叫排水。有明溝和暗溝兩種。地勢平坦的地方，地面和水面相差無幾的地方，宜用明溝排水。明溝的排水量大，只是佔去地面不少，減少耕地面積；溝旁有雜草，害蟲容易繁殖，是他的缺點。暗溝多埋在地下三四尺處，有用瓦管連通的，有用石礫砌成

的。暗溝受排水效力的土層比明溝深，又不佔去地面，與耕地面積毫無影響，這是他的優點。但是也有種種缺點：如製作暗溝工程較難，費用較大，用石礫砌成者容易阻塞等等都是。

排水得法，土壤可以逐漸溫暖，空氣可以流通無阻，肥料可以分解迅速。耕耘 有的土壤，土粒的組織本來不很適宜；有的土壤，因為人畜踐踏或者雨水冲刷之故，土粒黏集，變成凝固狀態，均足以妨害作物的生育。耕耘就是翻轉土壤混和土粒的工作，目的在土粒膨軟，土質疏鬆。在栽植作物以前的整理土壤，在栽植作物以後的中耕除草，都是耕耘。耕耘的時期，砂土隨便什麼時候都可以，黏土以及其他各種土壤，須在土壤乾濕適度時行之，否則土粒黏集農具上，耕作頗不容易。

燒土 鏟削土壤的表層，用火灼燒的工作，叫做燒土。燒土以前，先鏟削

表土，厚約二三寸，晒乾以後，覆蓋一些稻草，引火燒灼，黏土和腐植土都用燒土法改良土質。黏土燒灼後，土粒的組織就可膨軟，不致過分黏滯緻密。腐植土燒灼後，有害的酸類可以分解，他若殺滅害蟲遺卵，燒除雜草種子等等利益不少。

客土 土壤太鬆，加入相反的土壤就可改良。因土壤太鬆，滲透力大，加入相反的土壤，滲透力即可適中。土壤太黏，加入相反的土壤，也就可改良。因土壤太黏，透氣性弱，加入相反的土壤，透氣性即可適中。這方法就叫客土。有的土壤上層土質和下層土質剛巧相反，那就不必用別處的異性土壤加入，深耕土壤，使上下層的土壤互相混和好了。

行了客土法後，須加多量的肥料，否則效力不很顯著。實施時要注意及此。

第二章 施肥

第七節 肥料和作物

勞作事項 (一三) 施肥的實驗

施肥的實驗，有兩種方法：一種是成分的實驗，一種是用量的實驗。

一、成分的實驗。要在某地經營農業，栽植某種作物，除了先要知道該地的土質外，還要知道該種土質栽植某作物時需要的養分。成分的實驗，可以達到這個目的，決定應施的肥料。

用木板做五個沒有底的方箱。高度約一尺半，長寬各三尺。把當地的泥土放在箱中。甲箱中完全不加肥料，叫做無肥區。乙箱中加完全肥料，叫做完全肥區。所謂完全肥料，就是氫肥、磷肥、鉀肥配合適當的。丙箱中只加氫肥，不加其他的肥料，叫做氫肥區。丁箱中只加磷肥，不加其他的肥料，叫做磷肥區。戊箱中只加鉀肥，不加其他的肥料，叫做鉀肥區。同樣的栽植某種作物，播種栽植的時期相同，管理的方法相同，比較其生育狀況，成熟時期的早晚，病蟲害抵抗力的

強弱；生產物品質的優劣。倘使甲乙兩箱的結果相同，則可知不需另加肥料，倘使乙丙兩箱的結果相同，則可知該地栽植該種作物需要的是氮肥。

二、用量的實驗。從成分的實驗，可以知道某地栽植某種作物，需用什麼肥料。需用幾許肥料才夠，尚不可知，用量太少，不能供給需要，固非所宜，用量太多，亦屬浪費，須適量而後可。要知道某地栽種某作物，需某種肥料若干，須行本實驗，即用量的實驗。

假定實驗磷肥的用量。劃地五區，各區中施以同量的氮肥和鉀肥。磷肥的用量則各區不同。各區面積，暫以一畝為例。甲區施磷肥 \sim 斤，乙區施磷肥 ∞ 斤，丙區施磷肥 ∞ 斤，丁區施磷肥 ∞ 斤，戊區施磷肥 ∞ 斤。栽植作物以後，同樣管理，比較其發育經過及收穫情形。某區的成績最好，就是某區的用量最適宜。

18 作物需要些什麼養分？ 構成植物體的物質，得分為水分、有機質、無機質三大類。乾燥的植物體，水分已蒸散不少，所以重量大減。試再把乾燥的植物體燃燒，則只剩一些灰分。這些剩下來的灰分就是無機質，在燃燒時

變成氣體而飛散的是有機質。有機質的元素是碳、氫、氮、氧四種。無機質的成分則有磷、硫、氮、硅、鉀、鈉、鈣、鐵、鋁、錳……等等。

構成植物體的物質，就是植物生育上需要的養分。供給植物體需要的養分，不外二途：一是空氣中，一是土壤中。

碳是構成植物體必不可少的元素，空氣中有不少的碳酸氣足以供給植物碳的需要，植物便自同化作用而攝取空氣中的碳。氮和氧也是構成植物體必不可少的元素。空氣中既有不少的氮，植物可以自呼吸作用而攝取土壤中的水分，以及硝酸、碳酸、磷酸、硫酸等化合物中也都有不少的氮，足供植物的吸取。空氣中氮佔大部，但是植物不能利用，土壤中也有氮質，惜乎含量不多，而且除了豆科植物可以由根瘤細菌固定遊離氮質外，其餘的植物都不易吸收，此則不得不有待人工去補給了。植物體對於氮的需要，大都得

自土壤水中，磷和鉀，土壤中含量不多，不足以供植物的需要，均待補給。土壤中鈣的含量本已足供需要，但是他能使他種無用養分變成有用養分，所以有時也要補給一些，他如硫、鐵、鎂、鈉等元素，植物體的需要不多，土壤中的含量，儘足供給，故無補給之必要。

19 什麼是肥料的要求？作物需要的養分有十餘種之多，有的因需暈不多，不必補給；有的得自空氣中攝取，不必補給；有的土壤中含量甚多，不必補給；其有待補給的只有氮、磷、鉀三種元素。於是氮、磷、鉀便成了肥料的要求。

(1) 氮 植物生活上的主要物質爲原形質，原形質的主要成分是蛋白質，氮是構成蛋白質的主要元素。植物生長的過程中得不到適量的氮質，必不能完全發育。(但是給暈過多了，反致體質軟弱，易罹病害；營養作用盛，繁殖作用衰，成熟遲緩。)肥料中的氮，約有三種：一是硝酸成分的氮，如智

利硝石、硝酸鉀、硝酸鈣等都是。這種氫肥，容易溶解在水中，奏效很快，只是容易流失。二是銹鹽成分的氫，如硫酸銹、炭酸銹等都是。植物能直接利用，或者變成硝酸成分的氫而供植物吸收，也容易溶解在水中，奏效也快，不易流失。三是有機成分的氫，動植物質肥料中含有多量的有機成分的氫。這有機成分的氫，須變硝酸鹽或銹鹽後供植物需要，所以奏效稍遲。

(2) 磷 磷是構成細胞核葉綠素的主要元素。植物生長的過程中，得不到適量的磷質，細胞就不能增殖，生機就要停止。種實中含量最多，所以需用果實的作物，磷肥更屬重要。如過磷酸鈣骨粉、骨灰、磷酸等都是磷肥。

(3) 鉀 鉀能夠促進作物的生理機能，肥料中的鉀有有機成分和無機成分兩種。有機成分的鉀，多在植物肥料中。植物肥料分解時，作物才能吸收，奏效較遲。無機成分的鉀，如草木灰中的炭酸鉀便是。容易溶解在水裏，

奏效很快。

肥料的主要元素爲氮、磷、鉀三種，已如上述，尙有鈣和有機物雖不及氮、磷、鉀的重要，然亦當注意及之。鈣質就是石灰質，作物的莖葉中含有鈣質不少，鈣質不足，影響於澱粉之生成，所以鈣質不足的土壤，應施適量的石灰。（但石灰不能過度施用。過度施用，地力有疲乏之虞。）有機物對於植物的營養上，不是必需品，因爲他能夠改良土壤的物理性質，使土質不致過分黏重，也不致過分輕鬆；因爲他能夠促進養分的溶解，使不溶解的養分變爲溶解的養分；對於作物的生育，裨益不少，所以也是肥料中不可缺少的。

第八節 肥料的種類

勞作事項 (一四) 調查本地習用的肥料

各地施用的肥料，因各地農業狀況不同而有異，試擬一張調查表，到附近的農村裏去調

查。調查表式，舉例如下，以供參攷。

肥料名稱	肥料來源	單位	價值

(一五) 調查各種作物習用的肥料

土質不同，施用的肥料不同。栽培的作物不同，應用的肥料也不同。同種的作物，更因各地習慣之不同，農業狀況之不同，施用的肥料，也不盡同，試擬一張調查表到附近的農村裏去調查。調查表式，舉例如下，以供參攷。

作物名稱	習用肥料	肥料效能	試用肥料

(一六) 貯藏人糞尿

新鮮的人糞尿是不能夠應用的，一定要貯藏若干時日。揀選陰暗寒冷的地方，埋一個大木桶，或者瓦缸。木桶或瓦缸的口，高出地面數寸。把新鮮的人糞尿，貯藏在桶裏。桶口上須加草蓋。桶的外面，再搭一間簡單的草屋，東南西三面都用乾草圍起，北面開門，以便工作時出入。新鮮人糞尿中最好加些石膏或者過磷酸石灰。在夏天時大概經過十多天人糞尿已經腐熟了。在冬天時要經過二十多天。等到腐熟以後，仔細觀察其色澤形性，和新鮮的有什麼不同。

(一七) 調查油粕的市價

油粕是各地習用肥料的一種，在肥料市場上佔相當的地位。試擬一張調查表到市場上去調查市價，調查表式，舉例如下，以供參考。

油 粕 種 類	單 位	價 值	出 產 地	本 地 消 耗 金 額

(一八) 搜集肥田粉

肥田粉是人造肥料。接近都市的農村，已漸漸地使用。種類很多，試向出售肥田粉的商家去搜集一些樣品，搜集的時候，須將名稱價值效能施用方法，銷售數量等等詢問清楚，搜集以後，就其性質或效能，分別做成標本，搜集時應用調查表式舉例如下，以資參攷。

名稱					
成分					
製造處					
販賣處					
效能					
單位價值					
施用方法					
本地銷售數量					

農民信仰程度						
肥料						

(一九) 製造堆肥

堆肥是農家重要肥料的一種，製造手續，很是簡單。先搜集稻稿、雜草、河泥、家畜糞溺、細土，以及各種的廢棄物品，備用。

在室外選取陰濕的地方（室內亦可）。先用乾土鋪在地面上，高約四五寸。在這乾土上堆積一層落葉、稻藁、家畜便溺以及其他廢棄物品，灌溉水分，混些過磷酸石灰或石膏，高約五六寸時，用足踏堅。鋪一層細土，厚約二三寸，再把一切廢棄物堆積，混入過磷酸石灰或石膏，灌溉水分，用足踏堅，又高約五寸左右時，再鋪一層細土，細土上再堆集廢棄物，這樣一層一層的堆上去，達五六尺高時，以工作不便，就可停止，頂端做成圓錐形，蓋些稻草就好了。大約隔了一個月，把堆積物堆過，使他平均腐熟。

20 肥料的種類是怎樣區分的？肥料的分類，方法很多，有以肥料的成因來區分的；有以肥料的效力來區分的；有以肥料的來源來區分的；有以肥料的成分來區分的；最普通的是以肥料的來源區分。現在把各種的分類法略述如下：

(1) 以肥料的成因來區分。有兩種：一種叫做自然肥料。自然肥料是農家自己可以搜集自然材料製成的，不必向商家去購買，所以也叫自給肥料。像堆肥、廐肥、人糞尿、草木灰、綠肥等等，就是自然肥料。一種叫做人造肥料。人造肥料是農家不便搜集製造的，由工廠裏製造了，交商家出售，農民必須向商家購入的，所以也叫販賣肥料。像油粕、肥田粉等等，就是販賣肥料。天然肥料容積很大，單位容積所含的養分，不及人造肥料的豐富。天然肥料有機的成分多，分解遲緩，人造肥料，可溶解的成分多，分解迅速。這是人造肥料

的優點。人造肥料缺少有機的成分，不容易改良土壤的物理性質；人造肥料，大多偏質肥料，不若天然肥料之含有三要素的，天然肥料溶解迅速，容易流失，這是人造肥料的缺點。

(2) 以肥料的效力來區分。也有兩種。一種叫做直接肥料，直接肥料是直接能夠供給植物所需要的養分的。他一定含有肥料三要素之一或二，或者完全含有。像廐肥，堆肥，綠肥，油粕等等都是直接肥料。一種叫做間接肥料。間接肥料是不能夠直接供給植物所需的養分的。他對於植物的生育雖然不能直接供給以養分，但是他或能改良土性，或能促進養分的分解，或能幫助微生物的增殖，間接對於植物的生育有很大的功效，所以叫做間接肥料。像石灰，石膏等等都是間接肥料。

(3) 以肥料的來源來區分。這是最普通的肥料分類法。有四種，一

種叫做動物質肥料。是利用動物的遺體或其排泄物，做肥料，像人糞、尿、廐肥、骨粉便是動物質肥料。一種叫做植物質肥料。是利用植物的殘枝落葉或其廢棄物做肥料。像綠肥、草木灰、油粕等等，都是植物質肥料。動物質肥料和植物質肥料都是有機質的，所以總稱有機質肥料。一種叫做礦物質肥料，是用礦產或化學製造的物品做肥料。像智利硝石、石灰、石膏、肥田粉等等，都是礦物質肥料。礦物質肥料是無機質的，所以也叫做無機質肥料。一種叫雜質肥料。是利用一切的雜質做肥料。動物質的也有，植物質的也有，礦物質的也有。像堆肥便是雜質肥料。因為雜質肥料是混合有機質肥料和無機質肥料而成的，所以也叫混合肥料。

(4) 以肥料的成分來區分。有兩種分法：一種是以成分的配合狀態來分的。一種是以成分的種類來分的。先說以成分的配合狀態來分的。肥

料以成分的配合狀態來分有二種：一種叫做完全肥料，肥料中三要素的含量雖不一定平均，但不缺任何一種要素的，叫做完全肥料，像豆粕、堆肥都是完全肥料。一種叫做偏質肥料，也叫做不完全肥料。某種肥料只含三要素中的一要素或二要素的是偏質肥料。像草木灰便是偏質肥料。

再說以成分的種類來分的。有三種：一種叫做氮質肥料。氮質肥料是氮的含量特別豐富的，像硫酸銨便是氮質肥料。一種叫做磷質肥料。磷質肥料是磷的含量特別豐富的，像過磷酸石灰，便是磷質肥料。一種叫做鉀質肥料。鉀質肥料是鉀的含量特別豐富的，像硫酸鉀便是鉀質肥料。氮質肥料、磷質肥料、鉀質肥料都是偏質肥料。

21 動物質肥料有那幾種？重要的動物質肥料，有下列各種：

(1) 人糞尿 人糞尿是我國習用的重要肥料之一。我人飲食各種

食料，經消化作用後，其不需要者即排泄體外，分成糞和尿兩種。糞中含有各種的有機酸類、纖維、澱粉、不消化的蛋白質等。尿中水分占大部，有爲各種可溶性的無機鹽類，以及含氧有機物，如尿素便是。

人糞尿的外觀和成分，因人之年齡大小，食物種類，職業狀況而不同。童兒的糞是橙黃色，多吃動物質食料者的糞是黃褐色；多吃植物質食料者的糞是綠色；動物質食料植物質食料混食者的糞是黃褐色。老年人消化不良，糞尿中肥料成分很多，童兒正當發育生長時代，需要養分很多，於是糞尿中肥料成分很少；勞力的人，消化旺盛，尿中尿素特多，而糞中養分則獨少；多吃動物質食料者肥分較多，多吃植物質食料者鉀與食鹽較富，氮、磷二質較少。茲將各種職業者的糞尿成分列表如下：

職別	水分	有機物	氮	磷	鉀	食鹽
農民	952.90	30.30	5.51	1.16	2.95	11.60
商人	953.10	31.80	5.85	1.33	2.88	9.06
官吏	954.10	38.90	5.70	1.52	2.40	9.99
軍人	944.10	40.70	7.96	2.97	2.07	8.37

新鮮人糞尿中，含有尿素。這尿素，土壤是不能吸收的，一定要變成碳酸銨，才可被土壤所吸收，才可供植物的需要。把新鮮的人糞尿施入土中，以濃度過厚，有害植物根部的吸水作用，作物常會枯死。設逢大雨，滯留在土壤中的尿素，悉被沖失，氫肥耗損，殊屬可惜。腐熟的人糞尿，因微生物的作用而發酵，尿素、尿酸等有機物分解而變為碳酸銨，酸性的尿液變為鹼性，土壤便可吸收，作用便可利用。是以人糞尿須經貯藏使腐熟後才可施用。

(2) 廐肥 廐肥也是我國習用的重要肥料之一，是家畜的糞尿和
 草的混合物。不論那一種土壤，都可以施用廐肥。家畜糞尿的成分，因家畜
 的種類、年齡、飼養狀況而不同。大概如下表所示。

種 類	水 分	有 機 物	氮	磷	鉀	無 機 物
糞	76.0	8.7-9.2	0.4-0.5	0.32	0.35	3.15
尿	75.0	6.5	1.5	—	0.16	3.1
糞	82.0-85.0	1.46	0.17-0.22	0.15	0.05	1.9
尿	92.0-95.0	3.2	0.3-0.9	—	1.3	3.1
糞	75.0-73.0	2.4-3.7	9.5-0.7	0.3-0.6	0.1-0.4	3.0-5.7
尿	85.0-91.0	0.5-1.1	1.3-2.5	痕 跡	2.1-3.3	3.26
糞	80.0-	未 詳	2.5	0.15	0.25	1.7

	尿	糞	水	雜	0.3	0.3	0.3-0.75	1.0
雞	糞	56.0	25.5	1.63	1.54	0.85	18.5	
鴨	糞	55.6	26.2	1.0	1.4	0.62	17.2	
鵝	糞	79.1	13.9	0.55	0.54	0.95	9.5	
鴿	糞	51.9	30.8	1.76	1.78	1.0	17.3	

廐肥中尚有蕁草，蕁草的成分，大概如下表所示：

種	類	水	分	有	機	氮	磷	鉀
稻	莖	14.30	78.60	0.63	0.11	0.85		
小	麥	莖	14.30	81.10	0.48	0.22	0.63	
大	豆	莖	14.00	82.80	1.31	0.31	0.51	
落	葉	13.75	83.34	0.90	0.16	0.21		

把家畜的糞尿和葶草合成了廐肥，他的成分大概如下表所示：

種類	水分	有機物	氮	磷	鉀	鈣
馬	71.30	25.40	0.58	0.28	0.53	0.21
牛	77.50	20.30	0.34	0.16	0.40	0.31
羊	64.60	31.80	0.82	0.23	0.67	0.33
豬	72.40	25.00	0.45	0.19	0.60	0.08

施用廐肥可以改進土壤的組織。腐植質分解時，能使黏重的土壤變為疏鬆；輕輕的土壤，變為緊密，施用廐肥更可以促進土壤中養分的分解。醱酵作用一起，可分出酸類，使不容易利用的養分變為可給態。廐肥的奏效雖遲，但能持久。

(3) 蠶渣蠶蛹 蠶渣就蠶沙和食殘的桑葉。蠶渣蠶蛹都是桑樹的

重要肥料。其成分如下表所示。

種類	水分	有機物	氮	磷	鉀
鹽沙	6.0		1.44	0.25	0.11
乾骨			7.47	0.98	0.45

(4) 骨粉 骨粉是一種很好的磷肥，惜我國農家未習用。骨粉的種類和性狀，如下所述。

粗骨粉 利用機械的力把骨質打碎，就成粗骨粉。粗骨粉的粒子較粗，還附着不少的脂肪，分解較遲。施用以前，須混和草木灰以及廐肥，堆積起來，灌漑尿液，等他醱酵腐熟。

蒸骨粉 把生骨放在高壓下蒸熱，粉碎以後，就成蒸骨粉。脂肪已除去，

含量不若粗骨粉之多。普通所用的骨粉，便是蒸骨粉。分解比粗骨粉快，只是用在寒冷地方，還是很遲。

脫膠骨粉 是生骨製膠後剩餘下來的渣滓，脂肪已除去殆盡，富磷質而氮量極少，功效不及蒸骨粉。

茲將粗骨粉和蒸骨粉的成分列表于下：

種類	水分	有機物	氮	磷	鉀
粗骨粉	18.0	30.3	3.8	23.2	0.2
蒸骨粉	4.0-5.0	?	2.5-3.5	24.5-26.5	0.2-0.4

(5) **骨炭和骨灰** 把骨放在密閉器內燃燒，炭化後即成骨炭，注加硫酸，成爲過磷酸鈣，即可用作肥料。把骨燒成灰，就是骨灰，亦可製成過磷酸鈣，用作肥料。骨炭和骨灰的成分如下表所示。

種類	水分	有機物	氮	磷	鉀
骨炭	8.0	8.0	0.8	29.0	0.1
骨灰	18.0	3.0	0.5	35.4	0.3

22 植物質肥料有那幾種？ 重要的植物質肥料，有下列多種：

(1) 綠肥 綠肥也是我國習用重要肥料之一。利用野草以及樹木的嫩芽嫩葉，做肥料，或是幾種豆料植物如紫雲英、苜蓿之類，等他成長後，鋤入土中做肥料，便是綠肥。綠肥柔軟多汁，富有機質，在土壤中腐爛以後，就是腐植質。

綠肥的成分大概如下表所示：

種類	水分	有機物	氮	磷	鉀
鮮野草	70.0	28.0	0.54	0.15	0.46

紫 雲 英	82.0	17.0	0.48	0.09	0.39
苜 蓿	80.0	18.6	0.48	0.13	0.44
豌豆	85.0	17.1	0.51	0.15	0.52
蠶 豆	80.0	18.2	0.58	0.08	0.73
水 草	15.0	73.0	1.64	0.42	1.77

(2) 油粕 油粕也是我國習用的重要肥料之一。含有多量脂肪油的植物種子像油菜子、棉子、豆實等等，搾去油分，剩下來的渣滓，便是油粕。油粕是一個總名詞，因原料的不同，有豆餅、棉餅、花生餅、麻餅等等。豆餅中氫質較多，磷質較少；菜餅、棉餅三要素的含量較為平均。油粕含有油分較多者，分解遲，油分較少者，分解快；普通多混入堆肥，使他發酵以後才使用。倘使先把油粕餵家畜，用家畜的糞尿做肥料，更好。

各種油粕的成分，大概如下表所示。

種類	水分	有機物	氮	磷	鉀
菜餅	11.3	83.0	5.05	2.0	1.3
胡麻餅	11.1	79.5	5.85	3.27	1.45
棉餅	11.2	82.5	6.21	3.05	1.58
亞麻仁餅	12.2	82.7	4.72	1.62	1.25
花生餅	10.4	85.6	7.56	1.37	1.5
豆餅	12.2	83.0	8.2	0.7	2.2

(3) 草木灰 草木灰也是我國習用的重要肥料之一。薪材燃燒後的灰燼，就是草木灰。含有很多的鉀和鈣，是一種很好的鉀質肥料。草木灰的成分，因薪材的種類以及其他的種種情形而不同。藁稈灰的養分最少，針葉

樹的灰養分比藁稈灰多些，闊葉樹的灰養分比針葉樹的灰更多些。幼年植物的灰比老年植物的灰養分多，活葉的灰比落葉的灰養分多，大概如下表所示。

種 類	水 分	有 機 質	鈣	磷	鉀
落葉樹的灰	5.00	5.00	3.00	3.50	10.00
針葉樹的灰	5.00	5.00	3.50	2.50	6.00
木灰(平均)	4.10	1.20	3.30	3.90	11.70
藥灰(平均)	3.10	5.80	2.30	2.10	4.50
落葉灰(黃花松)	—	—	—	1.40	2.04

23 礦物質肥料有那幾種？ 重要的礦物質肥料，有下列各種。

(1) 硝酸鈉 硝酸鈉一名智利硝石。智利國出產很多。是肥田粉的

一種。安利洋行的醒獅牌肥田粉，華善洋行的牛頭牌肥田粉，就是智利硝石。智利硝石是一種氫質肥料，含氫約百分之一五至一六。顏色比食鹽黃，質比食鹽粗糙，易溶於水中，對於旱田作物，功效特大，對於水田作物則不甚相宜。

(2) 硫酸銨 外國輸入的肥田粉大部分是硫酸銨。愛禮司洋行的獅馬牌肥田粉，卜內門洋行的蛾眉月牌肥田粉，我國肇豐行的九牛牌肥田粉，二虎牌肥田粉都是硫酸銨。硫酸銨也是一種氫質肥料，含氫約百分之二〇，形狀很像食鹽。

(3) 過磷酸鈣 過磷酸鈣是一種磷質肥料，也是肥田粉的一種。安利洋行的鷹牌肥田粉，禮和洋行的鹿牌骨精，都是過磷酸鈣。顏色淡褐，成粉末狀。含磷約百分之一五左右。我國對於磷肥的施用，素不講求，過磷酸鈣的功用，勝於骨粉，很值得推廣。

(4) 硫酸鉀 硫酸鉀是一種鉀質肥料。也是肥田粉的一種。禮和洋行的鹿牌灰精，就是硫酸鉀。用鉀鹽做肥料，除了供給鉀質外，還可以使不可溶性的磷酸鹽變為可溶性。

(5) 石灰 鈣不是肥料的要素，所以石灰不是直接肥料。但是他改變土壤物理作用的功能很大，還不失為重要的礦物質肥料之一。石灰能促進有機質肥料的分解，和土壤中的遊離酸、腐植酸中性，使土壤保持中性反應；中和酸性肥料，使無用的養分變為可給態，使土質輕鬆，只是不能繼續施用。濫用石灰，土壤中的養分，盡被分解，將來不能還元，有變為石田之虞。

(6) 石膏 石膏就是硫酸鈣，也不是直接的肥料。作用和石灰差不多。奏效比石灰稍慢。石膏能抑制水分的蒸散，所以施用石膏，於水分不足的時候，植物不致即時枯死。石膏能使土壤中的鉀和亞摩尼亞分解，沈澱於下

下：層土粒間，對於深根的植物有特效。現在列一張土壤中鉀質溶解量的表於

土壤種類	鉀 質 溶 解 量	
	不 施 石 膏 的	施 石 膏 的
黏 土	0.048	0.428
壤 土	0.046	0.365

24 雜質肥料有那幾種？重要的雜質肥料有堆肥和河泥兩種，我國對於堆肥的使用，很是普遍，河泥的使用，南方很盛。

(1) 堆肥 把稻藁、雜草、落葉、家畜糞溺、動物屍體等等，堆積起來使他醱酵腐熟，就是堆肥。堆肥的性質功用和廐肥差不多，除供給養分外還可改善土壤的物理性質，並促進土壤中養分的分解。堆肥的成分大概如下：

磷	氮	鉀
0.1-3.0	0.2-5.0	0.2-1.0

(2) 河泥 撈取河湖池沼中的泥土，加在田中，亦有相當肥效，因這河泥中有動物的屍體，腐敗的水草等等。雖因水分太多，肥分不很充足，但氮、磷、鉀三要素都含有一些。

第九節 肥料的施用

勞作事項 (二〇) 調查本地習用的各種肥料的施用法

肥料的性質，各各不同，施用以前的處理，施用時的注意等等，便也各各不同。試造一張調查表，到附近的農村裏去調查本地習用的各種肥料的施用法。調查表式舉例如下，以資參攷。

肥料名稱 事前處理 施用方法 施用時季 適用作物

(一一一) 實習施肥

本作業須視事實環境而不同。就校園裏栽植的作物，在應該施肥時，用相當的肥料施用。或在栽植某作物時，土壤中應先施什麼肥料，就用相當的肥料施用。例如校園裏栽有蔬菜，正當生育時期，應施速效的氫質肥料，就用稀薄人糞尿或礦物性的氫質肥田粉施在蔬菜的根旁。更如牧草已屆發育旺盛時期，可以耕入田中，便把牧草耕入，作為綠肥；更如正要栽植某種作物，在栽植以前，土壤中應施些遲效性的堆肥或厩肥做基肥，便用堆肥或厩肥做肥料施入土中，讀者視事實之需要而實習可也。

(一二一) 施石灰在酸性土壤裏試驗其效果

土壤呈酸性反應的，叫做酸性土壤。呈鹼性反應的，叫鹼性土壤。普通的土壤是中性反應。檢查土壤的化學性質，很是簡便，用藍色試紙去試驗，看他是不是轉紅色，就可決定這土壤是不是酸性。施適量的石灰在酸性土壤中，使他起化學變化，試栽作物，比較其結果，並再檢查土壤的化學反應。

(二三) 用各種肥田粉分別試驗其效力

肥田粉的種類很多，氫質肥料中有安利洋行的醉師牌氫素肥料，華善洋行的牛頭牌智利肥料，卜內門洋行的峨眉月牌肥田粉，愛禮司洋行的獅馬牌肥田粉，肇豐行的九牛牌肥田粉，二虎牌肥田粉，磷質肥料中有禮和洋行的鹿牌骨精，安利洋行的鷹牌磷酸肥料，鉀質肥料中有禮和洋行的鹿牌灰精等等。試用無底木箱若干，放入同等的土壤，栽入同樣的作物，用各種的肥田粉做肥料分別試驗其效力，比較作物的生育狀況。

25 人糞尿的性質和施用法怎樣？ 人糞尿中，氫質豐富，大多為阿摩尼

亞態，奏效很快，是一種速效性肥料。宜用為追肥。施用法如下：

(1) 新鮮的人糞尿不宜施用，因氫質存在尿素內，施入土中，尿素不易溶解，有妨植物根的吸收，且易被雨水沖失肥分。

(2) 須把新鮮人糞尿貯藏起來，等他醱酵腐熟，醱酵期中，切不可使

空氣過於流通。

(3) 作物幼苗，施用人糞尿，分量宜多，以助枝葉繁茂。普通施用，次數宜多，每次施用的分量宜少。

(4) 人糞尿施入土中，宜在一尺五寸左右的深處，過深則有妨腐敗，效用不顯。

(5) 施用前須加水攪薄，不可太濃。施用時，務須避去日中，以免因陽光直射而致作物枯萎，且不可污及作物的莖葉。

(6) 砂土不宜單獨施用人糞尿，須混用堆肥、廐肥。

(7) 蔬菜、桑等需要枝葉的作物，宜用氧質肥料，人糞尿有特效。需要果實的作物，不宜單用人糞尿，否則徒長枝葉，結實不好，須混加磷肥、鉀肥。

(8) 用人糞尿做基肥，施入以後，須蓋了土才可播種。

(9) 人糞尿施在水田中，須先要排水，然後施入。施入後再要中耕一次，隔了一二日，才可灌水。

26 廐肥的性質和施用法怎樣？ 廐肥是一種完全肥料。奏效較緩，宜用作基肥，不宜用作追肥。堆積廐肥，腐熟以後施用，奏效可稍快些。施用方法如下：

(1) 黏濕的土壤，可用新鮮的廐肥。

(2) 成熟期長的作物，宜用新鮮的廐肥；成熟期短的作物，宜用腐熟的廐肥。

(3) 廐肥中磷酸較少，混些過磷酸鈣或者骨粉在廐肥裏更好。

(4) 冬天，冰天雪地中，不宜用廐肥，因為冰雪溶解，養分要流散。

(5) 用在砂土中，埋得深些；用在黏土中埋得淺些。

(6) 馬糞較多的廐肥，用量不宜過多。

(7) 用廐肥做基肥，還要用其他的速效肥料做追肥。

(8) 沒有腐爛的廐肥，不可用硝酸鈉混用。

27 蠶渣蠶蛹的性質和施用法怎樣？
蠶渣、蠶蛹是桑的特效肥料。施用

方法如下：

(1) 堆積蠶渣，不要使他因醱酵而生高熱，以防氧質逸散。

(2) 在蠶事完了後，把蠶渣埋入桑田。

(3) 蠶蛹含有油分，有妨養分的分解，須使蠶蛹乾燥，加入草木灰，搗

碎混和以後施用。

28 骨粉骨炭骨灰的性質和施用法怎樣？
骨粉、骨炭、骨灰都是磷質肥

料。脂肪少，粒子細，氧的含量多的骨粉才是好的骨炭、骨灰，不宜直接用為肥

料，可製成過磷酸鈣，施用方法如下。

(1) 骨粉是遲效性肥料，不宜用作追肥，宜用作基肥。
(2) 骨粉的奏效遲，所以宜加在廐肥或堆肥裏，等他腐熟以後才施用。

(3) 骨粉對於果樹有特效。

(4) 砂土中施骨粉，養分不致流失。

(5) 骨粉爲磷肥，施用時宜混入鉀肥及氫肥。

29 綠肥的性質和施用法怎樣？ 綠肥柔軟多汁，有機物很多，分解時發

生碳酸氣以及有機酸，使難溶性的養分易於溶解。栽植綠肥用的作物如苜蓿、紫雲英之類，利益很多。如增加有機物，改良土壤的物理性質，由根瘤細菌的作用，固定空氣中的游離氫質；防止雜草繁殖等等都是。綠肥的施用法如

下：

(1) 施用綠肥，最好在播種期或移植期以前，約一二十天的光景，先把綠肥切斷，散布在田上，然後耕入土中。

(2) 黏土中施用綠肥，宜埋得淺些，砂土中施用綠肥，宜埋得深些。

(3) 施了綠肥以後，還要加些石灰下去。因為綠肥分解，發生有機酸，容易使土壤呈酸性反應，加了石灰下去，就可以中和。

(4) 綠肥的成分偏在氮質和鉀質，磷質的供給不足，所以施用綠肥，要混和些磷肥。

30 油粕的性質和施用法怎樣？油粕中氮的肥分和人糞尿差不多，磷為有機性。施用油粕，除供給養分外，還可改良土壤的理學性質。施用方法如下：

(1) 要混和了草木灰施用。因為油粕施入土中，醱酵分解，發生很多的有機酸，這有機酸對於種子的幼芽、幼根是有害的，同草木灰混和施用，草木灰可以中和酸性。

(2) 要在播種或移植前十日左右施用。

(3) 要混和在堆肥或廐肥中，等他醱酵腐敗後施用。

(4) 要補施磷肥和鉀肥，因為油粕是偏質肥料，含氮較多。

(5) 普通多充作基肥。但用作追肥也可以。暖和的地方，砂質的土壤，便可以用油粕作追肥。

(6) 隨便和什麼肥料，都可配合。

31 草木灰的性質和施用法怎樣？在低溫下燃燒成功的草木灰肥分才多。在高溫下燃燒成功的草木灰，鉀常和矽酸化合成功矽酸鉀，而矽酸鉀

是不溶解的。草木灰中的鉀，以能溶於水的碳酸鉀爲主，所以儲藏草木灰，不能曝露在容易受雨地方，否則碳酸鉀就要流失，肥分減少。草木灰的施用方法如下：

(1) 除砂土以外，可用草木灰做基肥。

(2) 草木灰和油粕混合了施用，很是相宜，因爲他能除却油粕的脂肪。

(3) 草木灰不可和腐熟的有機質氧肥、過磷酸鈣混合使用。倘使兩種肥料都要用，那末一定要間隔幾天。

(4) 草木灰是鹼性反應，施在酸性反應的土壤裏，有特別的功效，可以改變土壤的性質。

(5) 豆科植物、纖維料植物、果樹、根菜類等等，用草木灰做肥料，最爲

相宜。

(6) 草木灰施在中性反應的土壤裏，土壤要免趨向鹼性，應當再用些酸性的氫肥或磷肥來中和。

(7) 砂土中要施草木灰，先要施堆肥或廐肥。

32 肥田粉的性質和施用法怎樣？ 肥田粉是一切人造肥料的總稱。製造肥田粉的原料，大多是礦物質，所以肥田粉是礦物肥料。經過人工配合或提煉，所含三要素的分量較爲豐富，只是有機質太少了，不能改良土質。倘使只圖奏效快養分多而祇用肥田粉做肥料，則因土壤中缺乏有機質，土性必日漸變劣。

我國是素來施用自然肥料的，施用肥田粉還是近年來的事，在沒有十分明白肥田粉的性質、功用、施用方法時，對於肥田粉的應用，尚須鄭重將事，

因其養分多，分解快，用以補自然肥料之不足則可，屏棄富含有機質的自然肥料不用，而使用肥田粉，則大不可也。

肥田粉的施用方法，依肥田粉的種類而不同，大概如下：

硝酸鈉的施用方法。

- (1) 施用分量不宜過多，過多則溶液太嫌濃厚，有妨作物的生育。
- (2) 施在水田中，氫質容易流失。
- (3) 這是氫質肥料，不可單獨施用。單獨施用，作物一定枝葉特盛，結果不良。

(4) 須用水稀釋，或混和在乾土裏，然後施用。

(5) 在作物正當發育時候，施用硝酸鈉功效最大。

硫酸銨的施用方法。

(1) 旱地、水田都可施用。

(2) 也是氫質肥料。也不可單獨施用。單獨施用，則徒長枝葉。

(3) 作物受蟲傷時，用硫酸銨做肥料，可使作物恢復其生長勢力，功效很快。

(4) 不可和鹼性肥料如生石灰、消石灰等混用。

(5) 須和有機質肥料併用。(如堆肥、廐肥等。)

(6) 雖不可和鹼性肥料同時混用，但硫酸銨之施量過多，或連年施用，土壤中有多量的遊離硫酸時，須施石灰以中和之。

(7) 硫酸銨的價格很貴，用多量的硫酸銨為肥料，在經濟上很不合算的。施用自然肥料氫的供量尚不足時，用硫酸銨補足；於農學經濟尚無大礙。

(8) 用硫酸銨作爲基肥，施下以後，一定要蓋土，才可播種或移植。過磷酸鈣的施用方法。

(1) 要和鹼性的氫肥和鉀肥併用，因爲過磷酸鈣是酸性肥料。

(2) 不可和石灰、草木灰以及其他富含石灰的肥料直接混合，萬一混合施用了，可溶性的磷酸就變爲不可溶性。

(3) 要和堆肥、廐肥、綠肥等有機物混用，因爲過磷酸鈣是沒有有機物的。

(4) 施用過磷酸鈣時，不可接觸種子以及作物的莖、葉和根部。接觸了種子，就減少種子的發芽力；接觸了莖、葉和根，就妨礙其成長作用。

(5) 施過磷酸鈣在砂土中，每次用量不可過多，寧可多施幾次，因爲砂土吸收磷酸的力量很是薄弱，每次用量太多了，容易流失，殊不值得。

(6) 施用於水田中須先排水，然後把過磷酸鈣和細土的混合物撒在田中。撒下以後，不可即行灌水，以免磷酸流失。

硫酸鉀的施用方法。

(1) 不論那一種作物，施用硫酸鉀，都很相宜。

(2) 須和硝酸鈉、骨粉、人糞尿等配合。配合後即行施用。

(3) 和酸性肥料配合，則土壤中一定先要施鹼性肥料如石灰之類，使和酸性相中和。

(4) 要在播種或移植前施用，不可於播種或移植時施用。

(5) 宜施於砂土中，黏土不很需要鉀肥。

33 石灰、石膏的性質和施用法怎樣？土壤中施用石灰，利益很多，條舉如下。

(1) 石灰能變化土壤中的有機物，使有機物中的氫質成爲阿摩尼亞或硝酸，不致廢棄。

(2) 石灰能溶解土壤中不溶解的物質。土壤中的磷酸鐵、磷酸鋁、植物是不能吸收的，但加了石灰以後，可以分離磷酸，變成磷酸鈣，植物就可吸收了。更如硅酸鹽類，不能溶解的物質，加了石灰以後，能成硅酸鈣，植物即易吸收。

(3) 石灰能除去各種的礦毒。

(4) 粘土中施用石灰，石灰和炭酸化合，成爲碳酸鈣，再吸收碳酸，即成爲容易溶解的重碳酸鈣，於是便可減少土壤的黏性。

(5) 土壤中的遊離酸、腐植酸對於植物的生育是有害的，加了石灰，可以中和酸性。

(6) 石灰能殺滅害蟲。

(7) 施用酸性肥料後，宜用石灰中和其酸性。

施用石灰，利益雖多，但決不可濫用。因石灰溶解性很強烈，濫用以後，地力薄弱，土質變劣，將來不能耕種。石灰的施用方法如下：

(1) 要散布得均勻，不可稍有少。

(2) 要加水在生石灰中，使成熟石灰後施用。

(3) 要在播種或移植以前施用。

(4) 要在晴天施用。

(5) 黏重的土壤，用量可稍多一些，輕鬆的土壤，用量須少。

(6) 缺乏有機物的土壤，不必施石灰。不是酸性反應的土壤，不必施

石灰。

- (7) 不可連年施用。每隔三四年施用一次，才無大礙。
- (8) 要單獨施用。

施用石膏也可使不溶解的養分變為可溶性；施用方法如下：

- (1) 鉀質豐富的土壤，宜施石膏。
- (2) 重黏土深耕植物宜施石膏。
- (3) 石膏須研細後撒布在田裏。
- (4) 要在清早時施用。
- (5) 要用量不過多。

34 堆肥的性質和施用法怎樣？堆肥的原料，大都是廢棄物，管理又不是很煩難，所以也叫做經濟的肥料。施用方法如下：

- (1) 要腐熟以後才可施用。

(2) 奏效遲緩，宜用作基肥。更須用速效性肥料做追肥。

(3) 砂土不宜施多量的堆肥，重黏土宜施多量的堆肥。

(4) 堆肥的原料容易腐熟的，堆積了一個多月就可以施用，不容易腐熟的，也有反復了幾次，約經了一年才可以應用的。

35 河泥的性質和施用法怎樣？我國南方的農家多用河泥做肥料。有機物質很豐富，水分特多，肥分不很濃厚，施用方法如下：

(1) 河泥最好和堆肥、廐肥等混合施用。

(2) 大概在秋末冬初的時候，把河泥堆起來，和了堆肥、廐肥一同堆積着，經風化作用後施用。

(3) 地形過低的，年年加些河泥，便可以逐漸填高了。

(4) 麥苗生以後，施用河泥在麥田裏，用木棍盪平，并稍稍鎮壓，對於

擬製一種調查表，分發到各地的農民教育館或者農事試驗場去，請他們逐項填注了寄回來，研究氣候的不同和施肥有怎樣的關係。調查表的式樣舉例如下：

地名		省		縣		填報者						
季	別	氣	候	習	用	肥	料	施	用	法	概	要
春		平均氣溫	度									
		平均雨量										
夏		平均氣溫	度									
		平均雨量										
秋		平均氣溫	度									
		平均雨量										
冬		平均氣溫	度									
		平均雨量										

(二六) 同樣的肥料，分別施在不同的作物上，考察作物的生育狀況。

用無底木箱四五個，埋在地中，放入相同的土質，選成長期大約相同的作物五四種（便於比較）分別栽入木箱中，各施用同種的肥料用量相同，施用次數也相同，比較各種作物的生育狀況，結實情形，看各種作物對於該種肥料是不是都相宜，那一種作物最宜用該種肥料。

(二七) 用不同的肥料，分別施在同一的作物上，考察作物的生育狀況。

用無底木箱四五個，埋在地中，放入相同的土質，選取偏質肥三種，完全肥料一二種，備用。木箱中栽入同一的作物，把各種的肥料，分別施入，比較其生育狀況，看該種作物用那一種肥料最為相宜。

36 施肥和土壤的關係怎樣？土壤有砂土、壤土、黏土等，各種土壤的理學性質是不相同的，應用的肥料，便也不同。適宜施用於砂土的肥料，未必一

定適用於黏土，而適宜施用於黏土的肥料，亦未必一定適用於砂土，現在把各種土壤的理學性質，和應用肥料，列一張簡表於下：

土壤種類	理學性質	施用肥料
壤土	極好。	各種肥料都可以應用。
砂土	<ol style="list-style-type: none"> 1. 肥料的分解快。 2. 養分的含量少。 3. 吸收保蓄的力弱。 4. 空氣水分容易流通。 5. 不必常常耕耨。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應施分解遲緩的有機肥料。 2. 忌用溶解性或速效性肥料。 3. 如用速效性肥料，須分次施用。 4. 綠肥能增加吸收力。
黏土	<ol style="list-style-type: none"> 1. 養分的含量多。 2. 吸收保蓄的力強。 3. 肥料的分解慢。 4. 空氣不易流通。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可用溶解性肥料。 2. 有機質肥料不宜過多。 3. 綠肥能使土質膨軟。 4. 用少量石灰亦能使土質膨軟。 5. 宜用速效性肥料。

<p>礫土</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 肥料容易溶解。 2. 肥分容易流失。 3. 吸收保蓄的力弱。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不宜用速效性肥料。 2. 如用速效性肥料，須分次施用。 3. 宜用綠肥堆肥廐肥等有機質肥料。
<p>酸性土壤</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 呈酸性反應， 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不用硫酸銨、硫酸鉀、過磷酸鈣等。 2. 宜用鹼性肥料。 3. 可施用適量的石灰中和酸性。
<p>鹼性土壤</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 呈鹼性反應。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加入石膏中和鹼性。 2. 不用鹼性肥料。 3. 宜用酸性肥料，中和鹼性。

37 施肥和氣候的關係怎樣？ 溫度的高低，雨量的多少，和肥料的分解也有關係。所以選擇肥料，不但要辨土質，還要視氣候。氣候和肥料的關係大概如下表所示：

氣候	地帶	肥料
氣候溫和 雨量較多	我國東南各省。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 肥料的分解快，硝化作用也盛。 2. 養分容易流失，宜用分解遲緩的肥料。 3. 如用可溶性肥料，要分次施用，以免積滯流失。
氣候寒冷 雨量較少	我國西北各省。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 肥料的分解慢。 2. 養分的流失少。 3. 多用速效肥料。

38 施肥和作物的關係怎樣？各種作物有各種性質，對於氮、磷、鉀三要素的需要量是各不相同的。選擇肥料，應該視其需要與否，適量供給。過少了，不足供其需要，且有妨其發育，而過多了或則廢棄於土中，或則反致成長過度，甚至結果不好，也非所宜。現在把各種作物需要養分的種類和需要量列

表於下：

(1) 禾類 稻、麥等等，都屬於禾類。吸收鉀的力量強，吸收氮的力量弱。需要養分以氮為第一，其次是磷酸，鉀居末位。

種 類	每畝需要量(斤)	磷每畝需要量(斤)	鉀每畝需要量(斤)
水 稻	7.0—9.0	4.5—7.0	4.5—6.5
旱 稻	5.5—8.0	4.5—6.0	3.5—6.5
小 麥	5.5—7.0	4.5—6.0	3.5—4.5
大 麥 及 燕 麥	6.0—7.5	4.5—5.5	3.5—4.5
高粱 及 玉 蜀 黍	5.5—7.5	4.5—7.5	4.0—6.5
粟	4.5—6	3.7—5.5	3.0—4.0

(2) 荳類 大豆、蠶豆、落花生等等，都屬於荳科植物，荳類的根部有

根瘤細菌，根瘤細菌，可以固定游離氮質，這固定的氮質，儘足以供其需要，所以不必再施氮肥。只是當他才發芽時，根瘤尚未形成，宜用些速效性的氮肥。荳類不需要氮，而磷、鉀二要素，則需要量很多。

種類	氮每畝需要量(斤)	磷每畝需要量(斤)	鉀每畝需要量(斤)
大豆	0.18	4.5—5.5	5.0—6.0
蠶豆	0.20	4.5—5.5	5.0—7.0
豌豆	0.2	4.5—5.5	5.0—7.0
落花生	0.2	4.5—5.5	5.0—7.5
紫雲英	0.2	4.5—6.5	5.5—7.5
苜蓿	0.2	4.5—6.0	5.5—7.5

(3) 根菜類 蘿蔔、蕪菁、甘藷等等，都屬於根菜類。吸鉀力很強，利用

磷酸的力却很弱，宜多供些磷肥。

種 類	氮每畝需要量(斤)	磷每畝需要量(斤)	鉀每畝需要量(斤)
甘 薯	3.5—5.5	5.5—7.0	5.5—7.0
馬 鈴 薯	9.0—11.5	14.5—13.0	11.5—13.0
芋	7.5—11.5	9.0—11.5	9.0—11.5
蘿 蔔	11.5—15.0	7.5—9.0	7.5—9.0
蕪 菁	11.5—15.0	9.0—11.5	9.0—11.5

(4) 果菜類 胡瓜、冬瓜、南瓜等等，都屬於果菜類。氮的需要量最多。

種 類	氮每畝需要量(斤)	磷每畝需要量(斤)	鉀每畝需要量(斤)
西 瓜	13.5—16.5	9.0—13.0	9.0—13.0
胡 瓜	15.0—19.0	11.5—14.0	9.0—13.0

冬瓜	9.0—13.5	11.5—13.5	9.0—13.0
南瓜	9.0—13.5	11.5—13.5	9.0—13.0
茄子	15.0—20.0	11.5—15.0	11.5—15.0

(5) 葉菜類 青菜、菠菜、茼蒿等等，都屬於葉菜類。氮和鉀的需要量較多。

種類	氮每畝需要量(斤)	磷每畝需要量(斤)	鉀每畝需要量(斤)
青菜	9.0—13.5	9.0—11.5	9.0—11.5
芥菜	9.0—13.5	9.0—11.5	9.0—11.5
菠菜	11.5—15.0	9.0—13.5	9.0—13.5
白菜	13.5—17.5	9.0—11.5	9.0—11.5
韭菜	9.0—13.5	9.0—11.5	9.0—11.5

棉	特	11.5—15.0	9.0—13.5	9.0—13.5
棉	藍	13.5—17.5	9.0—11.5	9.0—11.5
總		13.5—17.5	7.5—11.5	7.5—13.5
水	芹	14.0—18.0	11.5—14.0	9.0—13.5

(6) 特用作物 特用作物,也可以做工藝作物,如纖維料作物的棉,麻;嗜好作物的菸、茶等等都是。大概纖維料作物氮的需要量多,鉀的需要量少;菸葉需要鉀的分量多,茶需要氮的分量多。

種	類	氮每畝需要量(斤)	磷每畝需要量(斤)	鉀每畝需要量(斤)
棉		11.0—12.0	6.0—7.0	6.0—7.0
麻		11.0—12.0	6.0—7.0	6.0—7.0
菸	草	15.0	2.0—3.0	15.0

梨	15.0	3.25	9.5
桃	13.0	2.25	6.13

(7) 果樹類 未到結果期的果樹，應當多供給些氫肥和鉀肥，到了結果期的果樹，應當多供給些磷肥和鉀肥。除了氮、磷、鉀三種要素外，果樹還需要鈣質。

各種果樹比較起來，需要氫質較多的是柑、桔、枇杷、柿，需要氫質較少的是蘋果、桃、李、櫻桃。

果樹對於肥料的需要量，依樹的年齡而不同，茲均以年齡五年的各種果樹，揭示其養分需要量如下：（每株）

種類	類	氮的需要量(錢)	磷的需要量(錢)	鉀的需要量(錢)
梨		33.0	33.0	33.0
蘋果	果	13.3	13.3	13.3
枇杷	杷	27.0	27.0	27.0
柑桔	桔	15.0	15.0	15.0
桃		16.0	27.0	27.0
李		16.0	27.0	27.0
葡萄	萄	59.0	67.0	67.0
柿		26.0	26.0	26.0

39 怎樣配合肥料? 這一定要分做兩方面講: 一是配合的方法。就是那

幾種肥料可以配合了施用的; 那幾種肥料不宜預先配合了施用的; 那幾種

肥料簡直是不可配合了施用的？一是配合的分量。就是用幾種肥料配合起來，各種肥料，要多少分量，所含的養分，才恰巧足供植物的需要，以免浪費或不足。現在分述如下：

(1) 配合的方法。可以分成三種。第一種是不可配合的。如其這不可配合的肥料，一定都要施用，那末非間隔相當的時期不可。下面的圖，用線條連結的肥料，就是不可配合的。

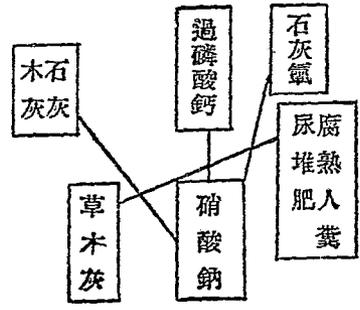
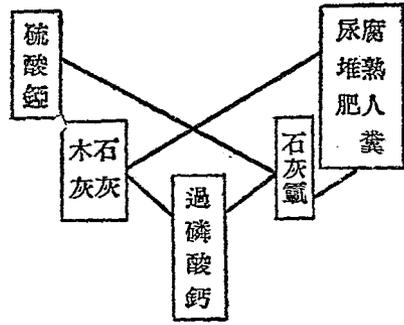
1 人糞尿、堆肥、硫酸銨等和石灰或含有石灰的肥料配合了，阿摩尼亞要散失。

2 過磷酸鈣和石灰或含有石灰的肥料配合後，可溶性磷酸要變為不可溶性。

1 硝酸鈉和過磷酸鈣配合了，就要分解氫質遊離出來。

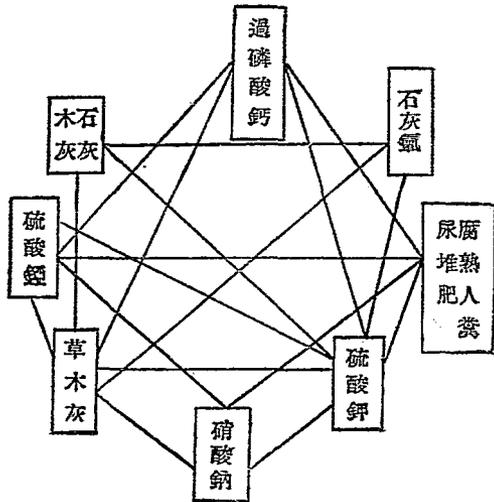
2 人糞尿堆肥和草木灰配合了，阿摩尼亞要散失。

3 硝酸鈉和草木灰配合了，要固結成塊。



第二種是施用的時候可以混合，但預先配合是不可以的，下面的圖，用線條連結的肥料，就是不宜預先配合的。

第三種是可以混合的，就是混合了有利的。下面的圖用線條連結的肥料，就是可以配合的。



- 1 人糞堆肥和過磷酸鈣，硫酸鉀配合了，可以防止阿摩尼亞的發散。
- 2 含有脂肪質的肥料和石灰配合了，可以促進分解。

(2) 配合的分量 要知道應用肥料配合的分量，先要曉得作物需要三要素的分量，以及所用肥料含有三要素的分量，現在舉一個實例，以供

麥攷。

每畝大麥需要氮質 7 斤，磷質 5 斤，鉀質 4 斤。

假定用廐肥 700 斤做基肥。廐肥的成分，氮質 0.45，磷質 0.19，鉀質 0.60。以 700 斤計，如下式：

$0.45 \text{ 斤} \times \frac{700}{100} = 3.15 \text{ 斤}$ 氮的含量
$0.19 \text{ 斤} \times \frac{700}{100} = 1.33 \text{ 斤}$ 磷的含量
$0.60 \text{ 斤} \times \frac{700}{100} = 4.2 \text{ 斤}$ 鉀的含量

查廐肥 700 斤，氮的含量為 3.15 斤，而大麥需要氮的分量為 7 斤，尙少 3.85 斤；磷的含量為 1.33 斤，而大麥需要磷的分量為 5 斤，尙少 3.67 斤；鉀的含量為 4.2 斤，而大麥需要鉀的分量為 4 斤，已足應用。如是則用 700 斤廐肥做肥料，鉀質不夠用，而氮、磷二質均尙不足，須補給其他肥料。

7 斤—3.15 斤 = 3.85 斤…………… 氮的補充量

5 斤—1.13 斤 = 3.87 斤…………… 磷的補充量

氮的補充量，試用硫酸銨補足。依式計算，應用硫酸銨 19.25 斤。做追肥。

$$\frac{20}{100} = \frac{3.85}{X} \quad X = \frac{3.85 \times 100}{20} = 19.25 \text{ 斤} \dots\dots\dots \text{硫酸銨的用量}$$

(硫酸銨含氮的成分為 20%)

磷的補充量試用過磷酸鈣補足。依式計算，應用過磷酸鈣 25.8 斤，做基肥。

$$\frac{15}{100} = \frac{3.87}{X} \quad X = \frac{3.87 \times 100}{15} = 25.8 \text{ 斤} \dots\dots\dots \text{過磷酸鈣的用量}$$

(過磷酸鈣含磷的成分為 15%)

如是計算，可知用廐肥 700 斤，硫酸銨 19.25 斤，過磷酸鈣 25.8 斤，已可供大麥的需要量。

第四章 農具

第十一節 農具的種類

勞作事項 (二八) 調查本地習用的農具種類、使用方法、及其效用。

我國各地農家所用農具不盡相同，試擬一張調查表，到附近的農村裏去調查習用的農具，調查表式樣，舉例如下，以資參考：

名 稱	動 力	用 途	構造略圖	使用方法	工作效力 (以一日計)

(二九) 試用整地農具來耕地。

整地順序，是耨起土壤，上下翻轉，打碎土塊，做成畦，耙平地面，鎮壓土粒，整地應用農具有鋤、犁、耙、扒、耨、軸等等，試用本地習用的整地農具，依照整地順序一步一步的做，至鎮壓土粒爲

止。整地時應當注意幾點：（1）使用農具要合法，才能用力；（2）一面耕起土壤，一面不要被自己的腳踏實；（3）要耕得深些；（4）鋤土要向前面鋤過去，不要向後面退下來；（5）耨起一塊土塊一定要打碎；（6）開溝做畦，溝不要太寬；（7）畦面上土粒要勻，不要高低不平；（8）要輕輕鎮壓，不要過分堅實。

（三〇〇）試用種植農具來移植作物。

移植作物的順序，是從苗圃裏掘出幼苗，移到本田裏，畦上用相當的距離，掘相當大小的穴，把移來的幼苗，栽入穴中，蓋些細泥，略加鎮壓，灌些水就好了。挖掘幼苗用的農具，有移植鍬、鐵叉等等，試用本地習用的移植農具來依照順序一步一步的做，至種好了灌水為止。移植時應當注意幾點：（1）挖掘幼苗要細心，不可以損傷他的根；（2）栽入時也要細心，不要傷他的根；（3）移植的作物，一定要選應當移植的，例如油菜、稻等等，是應當移植的；有的作物是不需移植的，例如麥、玉蜀黍是不需要移植的，決不要把不需移植的作物來移植過來；（4）根旁壅的土，要比地面高一些；（5）移植以後，根旁一定要鎮壓。（本事業須因地制宜，因時

制宜，讀者默察當地當時耕種情況，選取適當的作物移植。）

（三二）試用收穫農具來收穫作物，如割稻、刈麥等事。

校園裏已達成熟期的作物，試用適當收穫農具來收穫；收穫農具有割刈用的，像鐮刀就是割刈用的農具，收穫稻或麥，可用鐮刀來割。有採掘用的，像鋤，就是採掘用的，收穫根菜，可用鋤來掘，收穫作物應注意幾點：（1）要已達成熟期而應當收穫的，不要過早；（2）不要草率，以致產物損傷，或遺散滿地。（本事業也須因地制宜，因時制宜，讀者默察當地當時作物情況而酌量工作之。）

（三三）試用調製農具來調製收穫的作物，如打穀、打麥等事。

作物收穫以後，尚須調製，例如稻收穫以後，要用脫穀器來脫穀；脫穀以後要用脫稈器來脫稈；脫稈以後，要用精選器來除去糠秕，手續很多，應用農具也不少，讀者就收穫的作物中選取應該調製的，用本地習用的調製農具來如法調製。（本事業也須因地制宜，因時制宜，讀者

默察當地當時收穫情況而酌量工作之。

〔註〕(二九)(三〇)(三一)(三二)這四項勞作事項，須反復練習，使用農具的技術才會純熟，工作才會快。

40 農具的種類是怎樣區分的 農具的種類很多，區分的方法也不少。最普通而又最切實用的是依了農具的用途來分類。在栽種作物以前，一定要整地，翻鬆土塊，耙平地。這些翻鬆土塊，耙平地用的農具，就叫做整地農具。土地整理好了，栽種作物，自播種起以至收穫，要經過許多的手續，播下種子，移栽苗秧，鎮壓土粒，施用肥料，灌溉水分，除去雜草，翻鬆土塊，防治病害，防治蟲害，……等等都是。這些播下種子，移栽苗秧，鎮壓土粒，施用肥料，灌溉水分，除去雜草，翻鬆土塊，防治病害，防治蟲害用的農具，叫做種植農具。作物成熟了，收穫作物，有的要刈割，有的要採掘，刈割或採掘了以後，還要運載

回去。這些刈割、採掘、運載用的農具，就叫做收穫農具。農產物收穫以後，有的還不能即行利用或販賣，一定要經過一番調製的手續。例如割了稻回來，須得脫穀，使穀粒自稻穗上脫下來；脫穀以後，還須脫稈才能成米。成米以後，還要除去混和在中間的雜質。這些脫穀、脫稈以及精選用的農具，就叫做調製農具。

一 整地農具、種植農具、收穫農具、調製農具，是農藝上主要的農具，所以總名之曰主要農具。其他的農家用具，不在主要農具的範圍以內，而農事操作或農產加工也要用到他的，便叫做附屬農具。例如農家飼養家畜，應用飼料，要切斷才好。這切斷飼料用的鋤刀，便是附屬農具。更如收穫的產物，要知道他的分量，一定要用升、斗量，或是用秤來秤。這秤和升、斗便是附屬農具。

41 那幾種是整地用農具 把整地的工作，歸成三類：翻鬆泥土的工作

是耕鋤；打碎泥土耙平地面的工作是平土；輕壓土粒，使不鬆碎的工作是鎮壓，於是應用農具也分三類；耕鋤用的是耕鋤農具；平土用的是平土農具；鎮壓用的是鎮壓農具。現在我國習用的整地農具，略述其形性於下：

(1) 耕鋤農具 重要的耕鋤農具有鋤頭、鐵耙、鐵鏟、犁、四種。

鋤頭 鋤頭是利用人力來耕地的。可以翻土，也可以碎土，也可以平土。鏟用鐵質，柄用木材，或竹竿，式樣很多。土質輕鬆的，耕度不必深的，鏟部宜薄，柄宜長；土質黏重的，耕度較深的，鏟部宜厚，柄宜短。崇明、海門有一種鋤頭，構造較為特別。本身是一個五齒的鐵耙，可以用以翻土。另外有一方鋤形的鏟，中具三穴，鐵耙中間的三齒適能插入，於是由鐵耙而變成鋤了，可以開溝作畦，可以平土，更可以鎮壓土粒。在砂質較多的土壤，使用很是便利。

鐵耙 鐵耙就是鐵搭。也是用人力來耕地的。鏟用鐵質，由幾條齒桿組

成。齒桿的數目不一定有少至二齒的，有多至五齒的，普通的是四齒，齒的尖端，有尖的，有扁平的；齒的斷面有橢圓的，有長方形的，至不一律。輕鬆的土壤，齒端宜扁平；黏重的土壤，齒端宜尖銳。柄用竹材，長約四尺左右。

鐵鏟 鐵鏟也是用人力來耕地的。鏟用鐵製。有成長方形的，有成瓦形的；也有成心臟形的；也有成箕形的；柄用竹材或木質。使用方法，把鏟插入土中，掘起土塊。開鑿溝渠，挖池塘，多用鐵鏟。

犁 犁是用畜力來耕地的。比了用鐵鋤、鐵耙來耕地，要省力得多，我國農家耕地面積較大的，都用犁。其構造可以分成十部。就是引木、犁柄、柵木、犁韁、犁梢、犁轅、犁柱、犁床、犁壁、犁鏡。犁鏡、犁壁、犁轅用鐵製，其餘都用木製。犁鏡是切開泥土用的；犁壁是把切開的泥土破碎翻轉用的；犁床是支持全部，保持深度用的；犁轅是傳受引力，保持進行方向用的；犁梢是調節深淺，變更深

淺用的；犁韁是調節深淺用的；犁柄是輔助翻土用的；耒木是改變方向時提起犁體用的；引木是接受引力用的。一畜的能力，每天可引犁耕田五六畝。

(2) 平土農具 平土農具有耙、蓋兩種。用畜力牽動的，叫手耙，用畜力牽動的，叫齒耙。蓋是用畜力牽動的，只有一種。

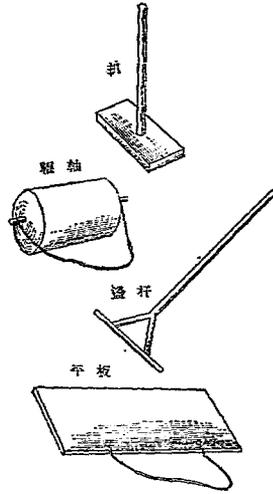
手耙 手耙的形狀，很像鐵搭，但是齒較短小，只有二三寸，普通為鐵製，木製或竹製的也有。木製或竹製的，碎土不易，不宜用以平土。鐵製的質堅實，耐久，用以平土，很是相宜。齒數不一，有至十餘個的，柄都用竹、木製成。

齒耙 齒耙因了形狀的不同，有人字耙、方耙、而字耙三種。人字耙像人字，方耙是方形的，而字耙像而字，都釘着不少鐵齒，用畜力牽動齒耙，人站立框上，耙齒經過的地方土粒，就破碎而勻平了。

蓋 蓋這一類平土農具，通用於我國北部諸省。用木條做一長方架，排

列許多木桿，木桿的下面釘着鐵釘。木架的中央，裝一個鐵環，用以駕畜。人站在木桿上，執鞭撻家畜，家畜牽蓋前進，鐵釘和泥土接觸，泥土就被破碎勻平。

(3) 鎮壓農具 鎮壓農具有扒、輓軸、盪杆、平板等等。構造都很簡單，用一塊二尺長數寸寬的木板，裝一個木柄在中部，就成扒。手握木柄，輕擊地



面，就可鎮壓泥土。用木或石做成圓筒形，兩端有短軸，縛了繩索，用人力或畜力牽動，就成輓軸。盪杆是水田中用的，裝一根橫杆在長柄上，就成盪杆。平板就是一方木板，兩端縛了繩索，人站在板上，用畜力牽動平板，就可鎮壓土粒，勻平地面。

42 那幾種是種植用農具 把種植的工作，歸成三類。把種子種到土壤

中去，使他發芽生長，是播種。種子發了芽，長成幼苗，有的還要移植。就是從苗圃裏掘出來，種在別的地方，這是栽植。栽植以後，要灌水，要施肥料，要常常除草，要常常鬆土，要防除病害蟲害，這許多工作，總名之曰管理，於是應用農具，也分三類：播種用的是播種農具；栽植用的是栽植農具；管理用的是管理農具。現在把我國習用的種植農具，略述其形性於下：

(1) 播種農具 播種的方式有三種：一種叫撒播。是把種子撒在地面，沒有一定的行次的。一種叫條播，是把種子一行一行的播下，一行與一行間，有相當的間隔的。一種叫點播，是把種子一窩一窩的播下，一窩中有的只播一粒種子，有的播二三粒種子。一窩和一窩間，有相當的距離的。我國農家，撒播都是用手握着，散布地面，條播，點播，間有用播種農具的。(點播，條播，也多利用鋤頭。用鋤頭開了淺溝，把種子播在溝內，就是條播。用鋤頭挖淺穴，把



圖 石 鍬

種子播在穴內，就是點播。

木柄，把石鍬打入土中，使地面有淺穴，然後播種，這是點播用的。

點葫蘆 這也是點播用的。用一個葫蘆的空殼，盛入種子，下裝高粱桿，上插竹竿，使用時把竹竿攪動，種子就從高粱桿中落下，播在地面上。

漏斗 這也是點播用的。有一個漏斗箱，裝在漏斗架上，箱底有活塞，因了車輪的滾動，活塞時開時閉，盛種子在漏斗箱中，握着柄，推動車輪，於是活塞引動，種子就一粒粒的落在地上，後面的覆土板，撥土蓋沒種子。

漏斗也可以條播。提起連結活塞的彈簧，使活塞失其作用，則推動車輪時，即可由點播而變成條播。

縷 縷的構造和漏斗相彷彿。箱下有中空的鐵腳二隻或三隻。這鐵腳

連通於木箱，用以開溝，並流出種子。箱底有小孔，用攪種桿蓋沒。提起攪種桿，而用畜力引動耨，即可條播；引動攪動桿，使小孔一開一閉，即變為點播。

(2) 栽植農具 栽植農具是移植用的。掘起幼苗，可以借用鋤頭，點



圖 鐵叉



圖



圖 鋤

(3) 管理農具 關於管理方面的作業很多，大約分起來，有施肥，中

容易，不致傷及作物的幼根者為佳。至六齒的。鋤和鐵叉的應用，以入土

的以外，最重要的是鋤和鐵叉。鋤的形狀有種種不同，均由刃和柄兩部構成，柄為木質，刃為鐵質。叉的齒數不一定，有二齒的，有四齒的，也有多

耕、除草、灌溉、防除病蟲害數種。爲行文便利起見，管理農具也分施肥用具、中耕用具、除草用具、灌溉用具、防除病蟲害用具數種。

施肥用具 施用乾質肥料應用的農具如鐵叉、鐵鏟、撈鉤等，是破碎堆積的肥料用的；畚箕、背筐是搬運肥料用的；簸撒肥料時普通也用畚箕。畚箕中盛了肥料，用手捧着，左右簸動，肥料即散落在地面。施用液體肥料，應用的農具是木桶和木勺。木桶中盛了液肥，用木勺舀了，澆在地上。

中耕用具 重要的中耕用具是鋤頭。中耕用的鋤頭，比耕地用的鋤頭輕便。鑿鐵質，柄木質，或用竹桿充之。鑿的形狀，有的有鉤，有的無鉤，有的成月牙狀，有的成三角形。除用以中耕外，也是除草的利器。

除草用具 重要的除草用具，除了中耕鋤可以兼任外，有盪耙、推耙、鐮刀三種。

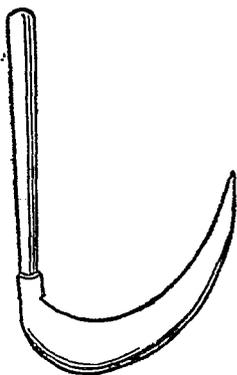
盪耙 盪耙形狀很像鐵搭，有鐵齒，齒長約四五寸。裝着四尺長的竹柄。水田中多用這盪耙除草。

推耙 推耙有一木筐，中裝長竹柄，下釘鐵齒，共有四排，每排約有齒四五枚，水田中的長根雜草，用盪耙盪除，而其他雜草用推耙盪除，較爲便利。

鐮刀 鐮刀可以供收穫用，但也是除草的利器。木柄鐵刃。刃的形狀，有半月形的，有平直的，有尖端銳利的，有尖端平坦的。普通的如圖所示。

灌溉用具 灌溉用具，除了澆花用的噴壺，以及蔬菜地上應用木桶，木勺外，水田中灌溉，大多應用水車。普通的水車，用木板做一個水槽，長約二三

圖 鐮刀



丈。槽中架一行道板，兩端有輪軸，用龍骨板繞轉兩端的輪軸。轉動輪軸時，龍骨板即於行道板的上下旋轉行動。水槽的一端置水源中，一端擱置田岸邊，用人力或畜力轉動輪軸，由龍骨板引水上來，灌入田中。用人力的，或用手搖，或用足踏。用畜力的，尚須製一大齒輪，和水槽輪軸上的齒輪直角啣接，畜力轉動大齒輪，傳動於輪軸，龍骨板即行動而引水上升。

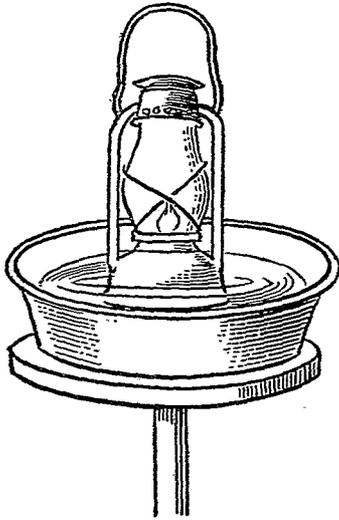


圖 誘蛾燈

防除病蟲害用具 重

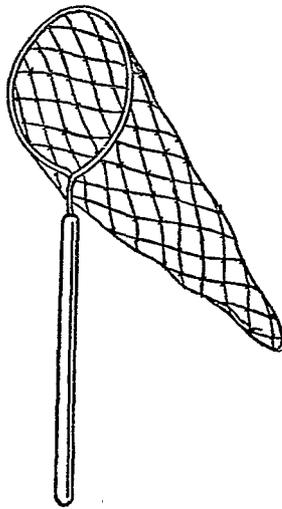
要的防除病蟲害用具有四種：就是誘蛾燈、捕蟲網、撒粉器、噴霧器。

誘蛾燈 於田中樹一木桿，桿上釘一木板，板上置

一水盆，盛以清水，再取一能避風雨的燈，點了火置水盆中，就成誘蛾燈。蛾看見了燈光，飛集攏來，撞在玻璃罩上，即跌落水盆中。用以驅除害蟲的成蟲……飛蛾，很有效力。

捕蟲網 就是採集昆蟲標本用的捕蟲網。網口用鐵絲做成，可以摺疊。用布或紗做成一袋，縫在鐵絲上。手執木柄，捕捉飛翔的蟲類，網口能摺疊，使在網中的飛蟲，不再飛逸。

網蟲捕 圖



撒粉器的構造，很是簡便。

用鉛皮做一小盒，前面裝一長管，後面裝一鼓風囊，藥粉盛在盒中，鼓風囊鼓風入盒中，藥粉就從長管中撒出。

噴霧器是一個長圓形的筒，中藏藥液。有一個壓氣的柄，一個噴霧的蓮斗，把圓筒背在背上，一手拿了接連蓮斗的皮管，一手扳動壓氣柄，藥液就從蓮斗中噴出來。

43 那幾種是收穫用農具。收穫用農具，大概都可借用別的農具，收穫的方法，約有兩種：一種是刈割的，像稻和麥就是要刈割的。刈割用的農具，以鐮刀為最普通。一種是採掘的，像蘿蔔、馬鈴薯就是要採掘的，採掘用的農具，可借用鋤頭或鐵搭。

44 那幾種是調製用農具。農家習用的調製農具，有下列數種。

(1) 連枷。這是一種脫穀用的農具。穀類以及連根拔取的蠶豆、豌豆等，要取他的果實，可用這連枷打落。把附着果實的豆桿，鋪在平地上，手執連枷的柄，自上擊下，枷就自由轉動而擊在穀粒上。經數次打擊，果實便脫離

莖桿或果殼。除去莖桿或果殼，就得果實。連枷的構造很簡單。用竹做柄，柄的

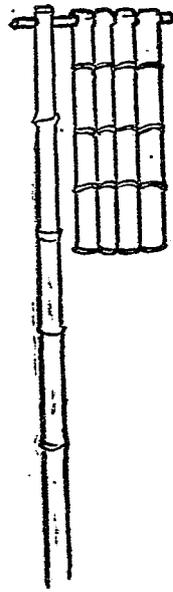


圖 連枷

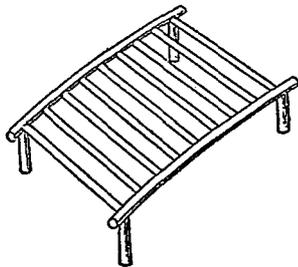
上端，裝一可以自由轉動的橫軸，軸上裝一用竹條編成的枷，即成。

(2) 稻床 稻床

一名打穀台。稻、麥脫殼，都在稻床上打下。把刈取的稻、麥，束成一小紮，用手執了莖桿，把穗打在稻床的竹條上，穀粒即從穗上脫下。所以稻床也是脫穀用農具的一種。

(3) 礮和臼 礮和臼都是脫稈用的農具。礮用木製，用以脫殼，臼用石製，用以脫皮，我國

圖 稻床



農家舊時都是自己牽礮舂米。從機器碾米發達以來，這脫稃用的礮和臼已漸漸地不用了。

(4) 風箱 這是精選用的農具了。穀粒脫殼以後，混有雜質如糠秕之類，用風箱扇風除去。把米自風箱的上口倒入，轉動後面的風扇，穀秕等等，從前端的口飛出，淨米從側面的口瀉出。

(5) 篩 這也是精選用的農具。把混有雜質的米粒置入篩中，用手搖動篩，米粒從篩孔落下，而未脫殼的穀粒則留在篩中。設用孔目較小的篩，則糠屑從孔目中落下，米粒留在篩中，而穀粒則因篩動時力的波動，能會集一處，用手除去，可得淨米。用篩篩動，手勢務須熟練，否則穀粒不會聚集在一處的。

第十二節 農具的選擇

勞作事項 (三三三) 參觀農具製造所

附近倘有農具製造所，或是農具介紹所，農具改良所等的機關，可利用假日去參觀。參觀時須備一本筆記簿，對於每一種農具，問明下列各項：

名稱；用途；利用什麼動力；怎樣使用，效力怎樣，比了同用途的舊式農具，有什麼優點；每一具的價值多少；現在推廣的情形怎樣。

(三四) 試用新式農具

校中或附近的農事機關，倘有新式農具，商請試用，試用以前，須問明試用方法；試用以後，須研究其構造上的優點。

45 怎樣的農具才是適用的。農具是一種農藝上的工具。農家利用這工具來從事農藝上一切的作業。農家所以要利用這工具來從事農藝上一切的作業，有一個共同的目的。這目的就是：要在最短的時間內，用最少量的勞力，去做較大量的工作，而這工作是完善的，是可以使將來得到大量的

收穫的好了，「怎樣的農具才是適用的」一問題，可以解決了。不論那一種農具，他的工作效用，能夠達到這共同的目的，這農具便是適用的農具。

那末怎樣的農具才能夠達到這共同的目的呢？還須得說明農具的工作效用，要能夠達到這共同的目的，一定要具備下面的幾項條件：

(1) 要能夠完成農業上所要求的作業。這就是說某一種農具，是某種作業用的，一定要能夠完成這一種作業。

(2) 要適應農業的經營範圍。這就是說大規模的經營農業，要有適合大規模應用的農具，小規模的經營農業，要有適合小規模應用的農具，林業經營者要有林業適用的農具，園藝業經營者要有園藝業適用的農具。

(3) 要構造靈巧堅固，使用便利。構造靈巧而不堅固，則不能經久，堅固而不靈巧，則工作效率不大。都不是好的農具。使用方法繁雜，沒有相當的

知識或技術，不能使用的，也不是好的農具，因為他不能推廣，普遍應用。

(4) 要工作的效能大，工作的成績優。工作的效能不大的，就是作業不快的，就是不能省力的，就是不能在最短的時間內，用最少量的勞力去做較大量的工作的。工作的成績不優的，就是不能使將來得到大量的收穫的，所以都不是好的農具。

46 新式的農具是怎樣的 新式農具的種類很多，有的我國已逐漸應用，有的因農家經濟力的限制，農業組織的不同，尙未能直接應用。黃紹緒氏著的農業概論一書中（萬有文庫本，商務印書館出版。）述及很多的新式農具，現在擇要介紹幾種於下，以便認識。

(1) 犁 有翻鑿犁和圓碟犁兩種。翻鑿犁有鋒利的鑿頭和彎曲的犁壁。鏡頭用以破土並切斷草根；犁壁用以翻起草根泥土。圓碟犁的犁頭是

碟不是鑿。硬結的土地，宜用圓碟犁。

(2) 耙 圓碟耙是美國通用的平土用農具。能使泥土破碎至極細，整理播種地，耕鋤以後，用圓碟耙耙平，最爲適宜。較硬的土塊，不易切碎，用圓碟耙平土，也最相宜。

釘齒耙也是普通的平土農具。雖不易切碎較硬的土塊，但畜役拖動，較爲容易。

(3) 中耕器 外國應用的中耕器，最早祇有一鏟，近已逐漸改良，增加鏟數，有多至七八鏟的，常用役畜拖動。

(4) 撒播器 貯種子在布袋中。布袋下有洋鐵製的漏斗，漏斗前有孔口，孔口前有迴輪。輪內有十字杆，漏斗旁有一裝着曲柄的輪。用手搖動輪，種子就撒播於四方，很是平均。

(5) 條播器 中央大學農學院改良的棉花條播器，很合實用，開溝、下種、蓋泥、鎮壓，可以同時行之。工作效率不小，用畜役拖動，一天可播種二十畝。

(6) 點播器 普通的點播器。在儲種箱的底部，有一個落種盤。這落種盤的周圍，有可容種子落下的小孔。盤用齒輪鐵鏈，和車輪的軸聯接。車輪轉動時，落種盤也跟着轉動。盤上的小孔和貯種箱底部的小孔相合，種子即落下。

(7) 割穀機 是一種收穫用農具。他的效用，不只是刈割。刈割以後，能原成一束，用繩縛好，縛成相當的捆數，循序拋落地上。利用這機來刈取穀類，很是便利，可節省勞力不少。

(8) 割草機 是刈割牧草用的農具。割草的部分，有二種齒葉：一種

是固定不動的，一種是往來移動的。車輪轉動時，因有一種齒葉，在不停的往來移動，適當其衝的草莖，便被割下。

(9) 挖掘器 也是一種收穫用農具，美國採掘甘藷、馬鈴薯等，多用這挖掘器。

(10) 碾米機 這是一種調製用農具。利用碾米機碾米，比了舊法，不但工作迅速，而且代價亦較便宜。碾米機的種類很多，大概歸納起來，有三種：一種是棒搗的；一種是擦搗的；一種是摩擦的。我國最通行的碾米機是摩擦的。

第五章 栽培

第十三節 實生繁殖

勞作事項 (三五) 實驗種子的發芽。

商家出售的種子，往往有陳舊不發芽的混在裏面，購入種子時，務須注意，最好用發芽試驗；試驗的方法，很是簡單，把土地整理好了，播下種子，如法管理，看他要經過幾天才發芽？看他發芽整齊不整齊？看他發芽的種子多不多？倘使是大部分的種子同時發芽的，經過的日子又是很短的，那末這種種子的發芽力是強的。

種子的發芽，和播種的深度也有關係，第二個試驗，可以做種子發芽的播種深度的關係的試驗。取發芽力強的種子，分成三份：甲是播種深的，乙是播種淺的，丙是播種深度在甲乙之間的。如法管理，看那一種的發芽率最大。各種作物的種子，發芽日數是各不相同的。第三個試驗，可以做各種作物種子發芽日數的比較實驗。取播種期相同的作物種子若干種，同時播種，

同樣管理，看各種種子發芽的日數，有怎樣的差異。

(二六) 實習鹽水選種法，風力選種法。

鹽水選種法是選種法的一種，利用比重選種的方法。稻種的比重，大約是1.123—1.143。選取稻種時，就須調製同這比重相差不多的鹽水，大約一斗的水中，加入4.5斤的鹽，溶解以後，這鹽水溶解便可應用了。把稻種傾入，攪拌以後，靜置一些時候，等他沈下。在這鹽水中能夠沈下的種子，是好的，不能沈下的種子，是不好的。不能沈下的種子，不可用以播種，須除去之。

用畚箕盛了種子，用兩手舉起畚箕，微微傾側，使種子由高處慢慢落下，經風吹動，輕的種子，飄在較遠的地方，重的種子，落在較近的地方，落在較近地方的種子，是好的。

(二七) 實習溫湯浸種法。

取用作種子的小麥盛在布袋內，連同布袋浸入清水內，大約經了五六個鐘點，連袋取出，再浸到溫湯裏去，溫湯的溫度，大約華氏表一百三十二度左右，浸的時間不必多，經五分鐘後就可取出播種了。浸種時所要注意的，是全部種子都要浸到，浸入溫湯中須全部種子受到同

樣的水溫。

(三八) 做一個苗圃。

選取光線充足空氣流通的地方，做一個苗圃，用以育苗。苗圃寬約三四尺，長適度。耕入油粕、草木灰、過磷酸鈣等等肥料，然後勻土極細，四周最好設樊籬，在北面的一邊，宜稍高些。用以遮屏寒風，到了晚上，須覆蓋稻草以防熱度放散，夏天時的苗圃，宜防陽光直射。

(二九) 試栽一種本地的主要作物。

就本地的主要作物中，選定一種須移植的作物，播他的種子在苗床裏，如法管理，使他發芽生長。另擬記載表，詳載播種時的情形，播種後的情形，以供日後的參攷。記載表的式樣，舉例如下：

作物名稱	苗床面積	播種期	播種量
發芽情形			
幼苗生長情形			

噍 繼 H 帝

47 實生繁殖法是怎樣的 植物的繁殖方法有兩種：一種是實生繁殖，也叫有性繁殖，就是用他的種實來繁殖的。一種是芽生繁殖，是不用種實來繁殖的，利用植物體的一部分，如枝莖、葉片等，給以相當的給養，使生成新的植物體。分株、插條、接木等等，都是芽生繁殖法。普通的作物，蔬菜、花卉，用實生繁殖法的多，大概一年生、二年生的作物，用種子繁殖，不容易變壞品種；多年生的作物，用種子繁殖，容易變壞品種；所以多年生的植物，用芽生繁殖法的多。

實生繁殖法，因了播種發芽後管理方法的不同，得分成二種：一種叫直播，是不用苗圃，直播在本田裏，以後不要栽植過的；一種叫床播，是先播種在

苗圃裏，等他生長到相當程度後，再移植到本田去的。

48 怎樣選種 種子好不好，直接影響到作物的品質和收穫量，所以精選種子，是一件很重要的工作。精選種子的標準如下：

(1) 要新鮮的 新鮮的種子，發芽力強；陳舊的種子，發芽力弱。有的種子，他的發芽力雖然可以保持得長久些，（如瓜、甘藍、豌豆等的種子）但總不及新鮮的發芽力大。今年播種的種子，最好是去年採收的。

(2) 要純正的 所謂純正，有兩種含義：一種含義是品種純粹，沒有其他的品種或雜質，混和在裏面的。一種含義是形狀規正，色澤不變的。像種實乾癟，色澤晦暗的種子，是不好的。

(3) 要充實的 充實的種子，就是重量較大的種子。凡是充實的種子，他儲藏在種子裏的養分多，他發芽後的體質強。有的作物，間或也有要選

輕小的種子，使品質可以良好些，但是這是不普通的。

(4) 要成熟的，沒有成熟的，成熟過度的，都足以妨害其發芽力，都不是好的種子。

精選種子的標準，已如上述，現在要講到選種的方法了。

選種的方法，除了用肉眼去辨別色澤形狀外，還有篩選、風選、水選三個方法。篩選是用孔目大小相當的篩，把種子放入，用手執篩，左右擺動，使顆粒較小的種子，以及雜物從孔目中漏出，殘留在篩裏的種子，顆粒較大，是比較好些的種子。風選是把種子放在畚箕內，手執畚箕，背風站立，高舉畚箕，使種子慢慢落下，輕的種子，被風吹動，飄得遠些，重的種子，落得近些。落得近些的種子，是比較好些的種子。水選尚可分成兩種：一種是把種子放在清水中，看他沈是浮。輕的種子浮，重的種子沈，沈的種子是比较好一些的種子。凡種

子的比重，更大於水的，可用此法。一種是把鹽放在水中，做成鹽水，鹽水的比重比水大，然後把種子浸入，看他是否浮。輕的種子浮，重的種子沈。沈的種子是好的，凡種子的比重更大於水的，可用此法，水中加鹽的多少不一定，要看種子的比重是多少。稻種的比重是 1.123——1.143，大約一斗水中加鹽 4.5 斤夠了。這幾個方法中，比較精密的，是鹽水選種法。

49 在播種前有些什麼手續 播種以前應該做的事情，可以分成兩方面說：一是土地的整理，一是種子的處理。

(1) 土地的整理 不論是直播的還是床播的，一定要把土地整理好。這工作就叫整地。先用耕鋤農具翻起土壤，再用平土農具打碎耙平。土地耕鋤以後，土質膨軟，空氣水分容易流通，可以使種子容易發芽，可以使幼芽容易茁生；可以使肥料容易分解，可以使雜草不致蔓生，可以使根部容易蔓

延。耕鋤有深耕、常耕、淺耕之別。深度在十公分以下的是淺耕；在十公分至二十公分之間的是常耕；在二十公分以上的是深耕。宜深宜淺，視作物的種類和性質而決定。大概深根的作物要深耕；淺根的作物要淺耕。只是床播的，不必深耕。

土壤經耕鋤平碎後，做成一條一條的畦，播種在畦上的叫畦作。不做成一條一條的畦，就在這平地上播種的叫平作。畦的形狀，有高有低，有大有小，有成圓形的，有成方角的。乾燥的土壤，不易瀦留積水，可以平作，不必做畦。稍覺潮濕的土壤，可作低畦；十分潮濕的土壤，宜作高畦。畦的方向沒有一定，普通多南北向，取其容易接受日光。

畦作成後，還須加些肥料。在播種前所加的肥料，叫做基肥。基肥多用遲效性肥料。施用基肥的方法，要看播種的方式而定。撒播的，把肥料撒在地面，

耕入土中就得了。條播的須在畦上掘溝，加入肥料，覆土一二寸，然後播種。

(2) 種子的處理 播種以前，種子的處理，普通有三種方法。一是浸在清水中。這是要促進發芽，使種子得到相當的水分後，發芽迅速整齊。浸漬的時間，自數小時以至數晝夜，因作物的種類而不同，最長的莫如浸稻種，約須五六日。一是浸在溫水中，這是要殺滅附着在種子內外的細菌。防除麥的黑穗病，多用溫湯浸種法。先把麥浸在淡水中，經五六小時後，再浸在溫湯中（水溫約攝氏 13°C 度左右）五分鐘，取出播種。一是塗附藥物，塗附藥物的目的，或是促進發芽，或是殺滅病菌，或是預防鳥害。例如胡麻種子，須拌和灰分，這是要除去油分，促其發芽。馬鈴薯的剖面要塗灰分，這是要防免細菌的侵入。有的地方，鼠害或鳥害特盛，種子外面須塗一層極薄的油質——鼠鳥所厭惡的油質，以免播種後被鼠、鳥蝕害。

50 怎樣播種 播種的時期，各種作物不是一樣的，因為各種作物的種子，發芽時所需的溫度，不完全是一樣的。以大概的情形說，播種多在春季和秋季。春季播種，大概在四五月中，秋季播種，大概在十月十一月中。

床播的撒播居多，直播的有撒播、條播、點播三種。把種子播在平面的地上，沒有一定的栽種線的，是撒播，撒播法勞力時間都較節省，只是疏密不勻，深淺不一，發芽不能整齊。點播、條播，都是預定了栽種線的。依了栽種線，連續的把種子播在線上的是條播。有一定的距離，而把種子依了栽種線一點一點的播下的，是點播。條播法稍費時間勞力，只是種子上覆土均勻，行間疏密有度，將來管理手續，如施追肥、除雜草等均較便利。點播法最費時間勞力，只是探間距離相等，日光得以充分照射，空氣得以流通無阻，作物生長一定繁茂平均。

播種的深淺，和發芽率的大小，發育的好不好，有很大的關係；播種時要注意到。大概砂土排水快，表土容易乾燥，宜深播；黏重土濕潤過度，深層氣水不易流通，宜淺播；夏天太熱，容易枯萎，宜深播；冬天太冷，容易受傷，也宜深播；大粒種子，需要的水分較多，宜深播，小粒種子，需要的水分較少，宜淺播。

播種的疏密，和發育的好不好，也有很大的關係；播種時也要注意到。大概土壤氣候，都很適宜的地方，宜疏播；不適宜的地方，宜密播；沒有精選過的種子，宜密播；沒有十分明白其發芽率的宜密播；供採種用的宜疏播。

第十四節 芽生繁殖

勞作事項 (四〇) 調查本地用芽生繁殖的主要作物。

芽生繁殖法有接木，插枝壓條，分株等等。試擬一調查表到附近的鄉村裏去調查本地用芽生繁殖的主要作物，調查表的式樣，舉例如下，以資參考。

作物名稱	繁殖方法	繁殖時期	手續大概

(四一) 試在野桑上嫁接家桑

接木的方法很多，現在說一種簡便的，以便實習。試選一野桑，幹部如指粗的做砧木，在離土數寸處截斷。另選一品質優良的家桑，剪取其枝條，做接枝。接枝須削成斜面，其另一面，則輕輕刮去表皮，顯出他綠色皮層。用食指拇指，緊捏砧木，則皮層和木質部分離，有一空隙。把接枝輕輕插入，接枝不能過粗，過粗則不易插入，砧木的皮層將破裂，破裂了便不易活着。插入後，用稻草包裹。隔了一週餘，用手指輕擦接枝上的芽，倘隨手脫落，是沒有接活。倘不是隨手脫落，且無枯萎情狀，是已經接活了。接木的時期，約在春季發芽前。

怎樣接木一項中，所述的接木方法有各種，可逐一試接，練習技術。

(四二) 試插幾枝薔薇

大概在四月中，選取一年生的枝條，截斷下來，插在已經整理好的苗圃裏。插入以後，須鎮壓旁邊的泥土，並且常常灌水，日中時，陽光直射，須設遮蔽陽光的裝置，以免枯萎。

(四三) 試用壓條法繁殖桑樹

選取接近地面的枝條，輕輕彎下，壓入土中，另用鈎子鈎住，以免彈起來回復原狀。壓入的深度，大約四五寸，壓入的部分，須剖去一些表皮，生時才快。露出在地面的枝梢，另插一條支柱在他旁邊，縛住枝梢，使直立向上，等到他生根以後，和母株切斷分離，就成一株新的植物了。壓條的時期，最好在發芽前，母株生長極盛時，用壓條法繁殖，最為相宜。

51 芽生繁殖法是怎樣的？芽生繁殖法，就是無性繁殖法。利用植物體的一部分，如塊莖、地下莖、枝條、葉片等，給他相當的給養，使成一新的植物體，因為這新物體的發生，不必由於兩性的結合，所以叫做無性繁殖法。因為這新物體的發生，利用了真芽和不定芽生成的，所以叫做芽生繁殖法。

芽生繁殖法約有四種：把甲株的枝或芽，接合到乙株上去，發生新個體

的是接木。把植物的營養機關如根、莖、葉之類，插在土中，使他生根而成新個體的是插條。把母株上的枝條，壓入土中，使他生根而繁殖的是壓條。把一株的植物，分割為數個而繁殖的是分株。

究竟是實生繁殖法好，還是芽生繁殖法好，這不可一概論之。植物的性質不同，有的宜用實生繁殖法，有的宜用芽生繁殖法。用實生繁殖法容易變種的，宜用芽生繁殖法。

52 怎樣接木 接木用的枝或芽，叫做接枝。被接的部分，叫做砧木。接木的方法，有枝接和芽接兩種。枝接是切取前年生長的枝梢做接枝，接合到砧木上去。芽接是切取勢力旺盛的芽做接枝，接合到砧木上去。

(1) 枝接 枝接法中有切接、搭接、皮接、割接、插接等分別，現在分別敘述於下：

切接 在三四月時，選取砧木，在離根二三寸的地方截斷，自斷口向下劈開寸許，再取優良品種，上年所生的枝做接枝，削去梢部，斷面使成斜面。接枝的下部，

切接

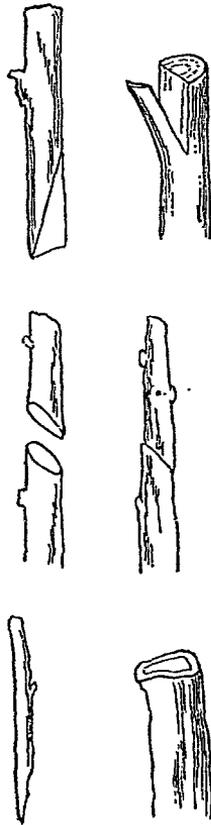
搭接

皮接

也削成斜面，長約寸許，斜面的另一面，削去一些，把

接枝插入砧木的劈開地方，用稻草縛住，就好了。

搭接 砧木和接枝，差不多粗細的，可用搭接法。搭接法的砧木和接枝，都要削成斜面，長各一寸許，把接枝貼合砧木，用稻草縛住。削面平滑，沒有凹



凸的，容易接活。

皮接 截斷砧木，用手指捏緊，則皮層和木質分離，生有間隙，插入接枝，放手後皮層包緊接枝，再縛以稻草，以防脫落。

割接 粗大的砧木，可行割接法。切斷砧木，割裂爲二分或四分，再取接枝，削成楔形，插入砧木中就成。此法，砧木的切口大，雨水容易侵入，須塗接蠟，又可防腐。

插接 剪取接枝，插在溫潤土壤中。截取砧木（離地約數寸）於其接近截面處削去皮部，接合接枝，用繩縛住即成。此法，接枝可得砧木的養分，可得土中的水分，容易接活。

舌接 這是搭接和割接合併的方法。先如搭接法切斷砧木接枝，使成斜面，再於斜面的三分之一處，各如割接法割成舌形。互相接合，不易脫落分

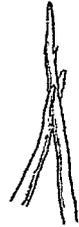
離。

鞍接 削接枝成楔形，削砧木成鞍形，互相接合的方法，便是鞍接。削接枝成鞍形，削砧木成楔形互相接合亦可。

(2) 芽接 施行芽接，大多在八九月間。有丁形接、T形接、環接、方接等分別，現在分別敘述於下。



接 割



接 插

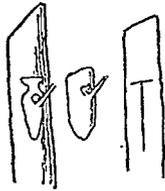


接 舌

農
學



接 鞍



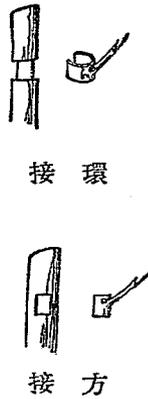
接 形丁

一五二

丁形接 選取砧木，離地二三寸的地方截斷，擇其壯面光滑的皮部，劃一丁形，用竹篾撥開皮層，再從接枝上割取一芽，芽下附葉柄，插芽於丁形開口處，用蘭草縛緊，隔六七天後，芽下的葉柄一解即落的，是已接活了。

上形接 接法和丁形接同。只是砧木割取開口如上形罷了。

環接 剝去砧木的皮，使成環狀。接芽的皮也剝成環狀，把接芽的皮包合在砧木上，即成。此法較難，因大小須合度。



方接 砧木上割去相當的皮層成方形，接芽也切成相當的方形，把接芽嵌入，即成。此法也不易，因大小亦須合度。

53 怎樣插枝 容易生根的植物，可用插枝法繁殖。所謂插枝，好像是指扦插枝條，其實芽和葉，有的植物也可以扦插的，不過普通是插枝條。

截取當年所生的新枝，或去年所生的壯枝，除去梢末和接近斷面的芽，插在尖形的溝中，用鬆軟的細土覆沒。等到發芽以後，除去覆蓋的泥土。芽長到一寸多時，插在土中的部分已經生根了。

插枝因了扦插的時期不同，有春插、夏插、秋插三種。在初春發芽前扦插的叫春插。常綠樹大多在夏天扦插，叫夏插；落葉樹大多在九十月時扦插，叫秋插。氣候溫暖的地方，秋插比春插好。

54 怎樣壓條 容易生根的植物，更可用壓條法繁殖。壓條的方法有圓壓法、橫壓法、直壓法等，如下所述：

(1) 圓壓法 選取接近地面的上年所生的枝條，彎入土中，祇露出尖端在外面，用支柱扶持，加以適當的水分，經不多時日，就能生根。倘使埋入土中的部分，用刀剝傷一些，生根更快。生根以後，用刀切斷，和母株分離，即成

新苗。每一母枝，可成一苗。

(2) 橫壓法 當舊枝發生新枝時，把舊枝埋入土中，尖端不露在外面。露出在地面的是新枝。一條舊枝上，有許多新枝，新枝的下面生了根，分別切斷，每一新枝，可成一苗。即每一舊枝，可成許多新苗。

(3) 直壓法 春初發芽前，選取強壯的母株，於離地數寸地方截斷，使生旁蘖，到五六月時，盛土堆沒樹幹，使新枝生新根，生了新根後，用刀切斷，和母株分離，即得新苗。

55 怎樣分株 利用植物自然分離的發育器官，如鱗莖、球莖等繁殖的，是分株法的一種，叫分離。把繁殖的部分如塊莖、旁蘖、根莖等分割成爲幾片或幾塊繁殖的，也是分株法的一種，叫分割。普通所說的分株，是指分割的方法。其實分離的方法，也何嘗不是分株。如苧麻以及其他的宿根性草本作物，

多用分割法繁殖的。

第十五節 管理

勞作事項 (四四) 試栽的一種本地主要作物，如法管理，使他日漸成長，做移植、耕耘、灌溉、施肥等工作。

本事項就是勞作事項(三九)的連續工作。試栽的一種作物，如其是床播的，那末幼苗生長到相當程度後，即須移植到本田裏去。如其是直播的，那末幼苗生長到相當程度後，也須間拔、中耕等等。一切的管理工作，均須詳細記載；發育的情形，也須記載無遺，工價、肥料價，也須折合記載，以便將來計算純收益。記載表的式樣，舉例如下，以資參考。

發育情形	管理情形		其他
	日期	工作	

(四五) 到棉田裏去摘除棉頭。

棉苗摘頭，是一種重要工作。棉的主幹生長到適度時，須摘去其上部頂心。大概我們垂手向下，棉高觸手時，就要摘心了。這時棉的高度差不多有二尺光景。摘心的時期，在大暑以後，立秋以前。過早了，分枝不多，收穫不多；過遲了，主幹生長過高，成熟期遲。栽植中棉，一定要摘頭才好。栽植美棉，不宜摘心，只是氣候較冷的地方，美棉摘心，可促早熟。

(四六) 冬季修剪樹枝。

果樹、林木，到了冬季以後，一定要修剪樹枝。修剪的時期，在冬季落葉以後，春季發芽以前的枝條，多用刀、鋸、剪刀。修剪的方法要審察樹形。果樹上不可結實的枝條，須剪去。（不結實的枝條，多存頭端尖銳的葉芽。）紊亂樹形的枝條須剪去；過於繁密的枝條須剪去；受過創傷、病害、蟲害的枝條須剪去；枯枝須剪去。有用的枝條要截短。切口要平滑，並且在芽的上端，最好和芽一樣高。

56 怎樣移植 床播的作物，幼苗生長到相當的程度，要移植到本田去。

成長的樹木，有時因為支配上的關係，也常常要從甲地移植到乙地。前一種的移植，多在作物的生長期間行之。後一種的移植，多在作物休眠期間行之。所謂休眠期間，就是落葉以後，發芽以前。

移植時最應當注意的是防止枯萎。掘起苗木，不免要傷及根部，即或沒有傷及根部，也因為栽入新的地方。根部和泥土尙未密接，吸收水分不多，以致蒸發過量而枯萎。防止枯萎有二法：一是供給水分，就是灌溉。一是減少蒸發量，如苗木的上部加被覆物，苗木的根旁加稻草，不在晴朗的天氣移植等，都是減少蒸發量的方法。

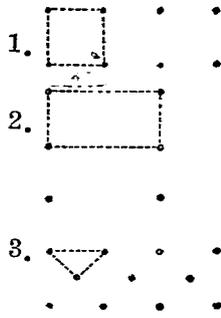
移植時也應當注意的是不可傷及根部。根部損傷，吸收的機能弱，即不易活着。移植大樹，先要在春天切斷枝根，這不能說是傷根，切斷枝根的目的，是要他在切口附近多生細根。細根是吸收養液用的，生了細根以後，秋天時

移植起來，才易活着。

移植時也要注意的是定植的深淺和疎密。定植過深，因根部距地面太遠，不易繁榮，除了表土很乾燥的土壤，以及禾穀類作物宜深植外，其餘都宜淺植。定植過密、過疎，都不相宜，過密則不易繁榮，過疎則地積太不經濟。務須

斟酌。大約以日光能夠照射，空氣能夠流通為度。

移植時也要注意的是定植的方式。如下圖



所示：1 是正方形，2 是長方形，3 是三角形。三角形的比較最好，因為他各株間距離相等，又可多種幾株，於地積利用上較為有利。

移植時也要注意的是定植後的處理。一定植後須填土高出地面，稍稍鎮壓；二定植後須灌水；三定植後大樹要加支柱，以免被風吹動，根部不能密

接泥土。

57 怎樣耕耘 所謂耕耘，包含兩種作業，一種是中耕，一種是除草。

(1) 中耕 作物定植以後，在他的生長期中，常常要耕鬆土壤，或是培些泥土在作物的根部，這作業就是中耕。中耕可以使土壤膨軟，不致固結，便於根部的伸展，可以防除雜草蔓生，可以減少旱魃，可以使兩水滲入土中，養分不致流失；可以促進土壤的風化。中耕時應當注意幾點：一、下種或栽苗以後，見有雜草蔓生，應即中耕；二、植物生長的初期，中耕可稍深；三、已成長的作物，中耕宜深，或只不過攪動表土；四、作物的生機已成熟時，不宜再中耕。五、中耕宜在晴天，雨天因土壤過濕，工作很不便利。六、水田中耕，須先排去水。

(2) 除草 除去雜草的作業，就是除草。雜草叢生，害處很大。一、雜草的生機旺盛，作物常因雜草滋生而不能充分發育；二、奪去土壤中的養料；三、

阻止日光的照射；四、阻止空氣的流通，所以除草一定要勤，作物的生長才能良好。除草時應當注意幾點：一、田隙間的雜草也要除去；二、用種子繁殖的雜草，應在結實以前除去；三、用根莖繁殖的雜草應連同莖根拔去；四、纏繞於植物的雜草，不能讓他蔓延。在他未蔓延時，倘有發現，可連同作物拔去。倘能注意施肥，（肥料中沒有雜草的種子，）注意栽種的方法，不連年栽種同種作物更好。

58 怎樣灌溉施肥 灌溉的目的有三：一、植物體內養料的輸送，全靠水分。植物生長，需要多量的水，灌溉是供給植物的需要；二、雨量因地理的關係，時節的關係，常常有不足之感，灌溉是補救雨量的不足；三、不溶解的養分，植物是不能吸收的，灌溉是使養分溶解容易。灌溉時應當注意幾點：一、所用的水，要不含毒質和有害物質的。二、所用的水，要溫暖而多含養料的。三、早暈時

倘使灌少量的水，還不如不灌。四、作物將近成熟期的，不宜灌溉。五、灌溉宜避去日中。

施肥的目的，是補救地力的耗損。肥料以施用的時期來分，有基肥和追肥兩種。在播種以前、移植以前、或播種時、移植時施用的肥料，叫做基肥，也叫做元肥。施用基肥的目的，是供給作物一生所需要的養料，奏效要稍遲些，所以應用堆肥、廐肥等遲效性肥料。在作物生長期中施用的肥料，叫做追肥，也叫做補肥。施用補肥的目的，是補充基肥的不足，奏效要快些，所以應用人糞、尿、過磷酸鈣等速效性肥料。施肥時應該注意幾點：一、作物將要成熟的時候，不宜再施追肥。二、施肥一定要均勻，不均勻則作物的生長不齊，成熟期也不能一致。三、施肥過多，則作物生長過度，營養機能一發達，繁殖機能便不發達，在需要果實的作物，更不相宜。四、濃厚肥料，不宜施用。五、整地時施用基肥，肥

料上須蓋一層泥。六、施用有機肥料，一定要用腐熟的。七、施肥須避日中。八、施用液肥，不要沾及作物的莖葉，更不要用新鮮的人糞尿。

59 怎樣修剪 所謂修剪，包含摘心、摘芽、摘葉、斷根、捻枝、割傷、剪枝、整形、摘果等作業，分別敘述如下：

(1) 摘心 摘心是摘去枝梢的先端，抑止他向上生長，也就是抑制營養機能而促進繁殖機能。中棉、西瓜、南瓜、胡瓜、等，摘心是一種重要工作。

(2) 摘芽 摘芽是除去無用的芽，有害的芽，使節省養分下來，供給有用的芽。果樹的結果枝上，酌量摘芽，可使結果肥大。

(3) 摘果 果實太多，一定形小而質也不良，宜在他尚未完全發育時，酌量摘去幾個，使殘留的果實，得以充分發育。

(4) 摘花 花蕾太多，勢力分散，開綻出來，也一定不好，所以也須酌

量摘去，使勢力集中在留着的花朵上。花卉栽培上，這是重要的工作。

(5) 摘葉 枝葉過分茂盛，光線不易通透，要酌量摘去。促進開花及結實的作用。摘葉時只宜摘去葉片，葉柄要留着，用以保護腋芽。

(6) 捻枝 捻枝就是絞轉枝條，抑制他的生長，使多生花芽。

(7) 截根 這也是抑止生長的方法，樹木的生長過盛的，可於二三月中，或利用中耕時，或竟掘起根部，切斷他粗大的直根，使他吸收作用不暢，生機就可稍殺，用在果實，便可促進結實作用。

(8) 劃傷 這是促進生長的方法。大概在發芽之初，於樹枝的基部，用小刀來刻劃傷痕，使樹枝肥大。

(9) 截枝 這是抑制徒長枝的生長，促進結果枝發育的方法。新生的枝條，酌為截去，節省養液，以供結果枝的需用。

(10) 剪枝 這是很重要的整姿工作。沒有用的枝、枯枝、密生的枝、發育過度的枝，都要酌量剪除。使日光空氣，可以流通，樹形可以規正，並且還可以促進花芽的生長。

主枝修剪，強大的枝要短剪，弱小的枝要長剪；側枝修剪，強大的要長剪，弱小的要短剪，這樣樹形可整，勢力可均，生長枝和結果枝，分配可適當。

(11) 整形 木本花卉，以及果樹、庭木，常常要用人工整形。使顯出很好的姿態，或促進其結實。有水平形、盃形、U字形、燭台形、棚架形、圓錐形等等。修剪時應該注意幾點：一、主枝要對稱。二、勢力要平均。三、外觀要整齊。四、摘葉不可過多。五、摘心不可過早。六、切口要平滑。七、剪枝要在冬季。八、摘葉、捻枝等，宜在生長旺盛時。九、摘花、摘果，宜在花果幼小時。十、摘花、摘果，須逐漸摘去。

第十六節 病蟲害

勞作事項 (四七) 調查本地主要作物的病害及蟲害

作物的病害、蟲害很多。試擬調查表式，到附近的鄉村裏去，調查本地主要作物的病害情形，蟲害情形，調查表式舉例如下，以資參考。

作物名稱	病害情形	歷年被害情形	防治方法	其他

作物名稱	害蟲情形	蝕害情形	歷年被害情形	防治方法	其他

(四八) 巡視田間捕捉害蟲

防除害蟲的最好方法是勤捕捉，每天到校園裏去走一次，觀察試栽的作物生育情形，有

無害蟲寄生，檢查須周到。作物的莖部、葉背、雜草中、果實中、根旁，都要看到。倘有害蟲發現，就設法捕捉。并找尋卵粒或蛹，以免遺留在田間。

(四九) 飼養一種作物的害蟲看他的發育經過

用一個花盆，盆內栽種幼苗，再取一個美孚燈罩，罩在外面，把歡喜蝕害這幼苗的害蟲放入，每天早晚各觀察一次，觀察所得的情形，記入記載表，遇到必要時，還要把他的發育情形，生活狀況畫下來，以供參攷，而資研究。記載表的式樣，舉例如下。

害蟲名稱		受害作物		飼養日期	
發育經過		蝕害情形			

(五〇) 調製一種以上的病蟲害防除藥劑

病蟲害防除藥劑種類很多，依照第60, 61, 兩節中所講的任擇一二種，試行調製。倘自己

試栽的作物有病蟲害發生，就調製適用的防除藥劑來試用。調製方法，詳 GO. 21 兩節中，不再贅述。

60 怎樣防治病害 這一項，分成三方面講：一、是作物怎麼會病的；二、是病菌怎樣蔓延的；三、是病害的防治方法怎樣？

(1) 作物怎麼會病的 作物栽種不得法，管理不周到，環境不好，便要病。稻穗上的穀粒，有的成黃綠色的團塊，這是稻麴病。稻葉生褐斑，稻莖黑色，稻穗枯白，這是稻熟病。麥穗變成黑褐色，化成黑褐粉，這是麥黑穗病；麥葉上有淡黃色斑點，表面破裂，散出黃赤色的粉末，這是麥銹病，棉的莖部特別矮，節部特別短，好像蜷縮的樣子，這是棉畸形病。桃葉變成淡黃色，再變成黃褐色，終至蜷縮脫落，這是桃縮葉病。病的種類很多，舉不勝舉，講述作物、蔬菜、果樹的專書，都有詳細的記載，可以參考。

推究作物所以生病的原因有兩種：一種是生理的障害，一種是病菌的寄生。例如肥料支配不當，作物就畸形發育，需果實的作物，氣肥太多，就徒長莖葉；土中水分過多，作物的根就要腐敗；氣溫過高，作物的莖葉就要枯萎；附近倘有工廠，作物常受煙毒，莖葉往往會萎黃；播種期過遲或過早，作物的發育便不健全；這些都是由於生理的障害而病的；更如白菜、油菜、蘿蔔的根瘤菌，是因爲一種黏菌寄生了的緣故；蘋果的腐爛病，茄子的青枯病，是因爲一種裂菌寄生了的緣故；蘿蔔的白銹病，葡萄的毛黴病，是因爲一種藻狀菌寄生了的緣故；麥的白澁病，桑的菌核病，是因爲一種囊子菌寄生了的緣故；麥的黑穗病，赤銹病，梨的赤星病，是因爲一種擔子菌寄生了的緣故；這些都是由於病菌的寄生而病的。

(2) 病菌怎樣蔓延的 病菌蔓延的方法，因病菌的種類而不同；裂

殖菌和黏菌的孢子，能生活在土中，於是某作物被裂殖菌或黏菌寄生了以後，土壤中常殘留着裂殖菌或黏菌的孢子，種了新作物，就要傳受；藻狀菌、囊子菌、擔子菌等是真菌，真菌當年發生的無性孢子，常因風力或水力而傳布；真菌的有性孢子，常過了冬到明春又發生新個體；真菌的菌絲，有的殘留在死體中，到明春重行發生頂端孢子，傳佈到各地；以上所講的是病菌自身傳佈方法，茲再講病菌的媒介傳佈；稻熟病的病菌，常常因風力而散佈；這是風媒傳佈；患病的作物接觸了健全的作物，健全的作物也因而生病，這是接觸傳佈；昆蟲從有病作物上遷移到無病的作物上，傳佈病菌，這是蟲媒傳佈；病菌黏附在種子或苗木上，藉以傳佈，這是種苗傳佈；灌水中混養病菌孢子，因而傳佈，這是水媒傳佈；土壤中殘留病菌，因而傳佈，這是土壤傳佈。

(3) 病害的防治方法怎樣、預防病害，要注意以下各點：

種子、種苗要健全。

播種量要適當。

種植的時期要酌量改變。

土壤中不要瀦留多量雨水。

雜草要除盡。

病菌有二種以上的寄主的，要除去交換寄主。

要行輪種法，就是不連年栽種同樣作物。

要施肥適量。

要肥料中不含病菌孢子。

要在播種前先把種子消毒。

以上所講的，是預防病害的方法。現在要講殺滅病菌的方法。殺滅病菌

的方法，最要緊的是在發現病害之初，就把被害部分，摘下燒死，以免蔓延，決不要姑息養奸。其次是要應用殺菌藥劑，散布在種子、苗木、土壤、患病作物上。

波爾多液 先在甲桶內放入十二兩硫酸銅，加溫水一升七合，溶解以後，再加水一斗六升，另取二桶，放入十二兩生石灰，加溫水少許，溶化後再加水一斗六升，攪拌後，濾去渣滓，混入甲桶中，充分混合，即成。

噴射波爾多液，對於蔬菜、穀類、果樹、工藝作物的風媒傳染病，防治效力最大。

銅石鹼液 先在甲桶中放入硫酸銅五錢至八錢，加溫水三升四合，使硫酸銅溶解。另取一容器，放入石鹼，石鹼的分量，當硫酸銅的三倍至五倍，加水一斗三升六合，煮溶以後，混入硫酸銅溶液，充分混和，即成。施用時酌量加水稀釋。

噴射銅石鹼液和波爾多液相仿，凡波爾多液可以防治的病害，用銅石鹼液也可防治。而對於果蔬以及觀賞植物，更為相宜。

硫酸銅液 取一木桶，盛水 300 公升，另取一袋，放入硫酸銅 500 公升，把袋挂在水面，硫酸銅漸漸溶解沈下，就成硫酸銅液，噴射到幼植物上，須稀釋十倍至二十倍。把患堅黑穗病的麥種，浸在硫酸銅液裏，可以殺滅病菌。

硫黃粉 硫黃粉殺菌的能力很強，撒在植物的葉面，可以殺滅病菌。

61 怎樣防治蟲害 這一項，分成兩方面講：一、是有些什麼害蟲；二、是蟲害防治方法怎樣？

(1) 有些什麼害蟲 害蟲的種類很多，舉幾種重要的出來。禾穀類的重要害蟲，要算蝗蟲、螟蟲，蝗蟲長的一二寸，身體黃褐色，能飛又能跳。螟蟲有二化螟蟲、三化螟蟲、大螟蟲三種，常蝕害稻莖。稻被蝗害，莖葉可全部喫完，

稻被螟害，抽穗枯白，沒有穀實。浮塵子是果樹穀類的重要害蟲，形狀很小，只不過一二分長，體綠色，或是褐色；天牛蛀蝕樹木，爲害很大，體長一寸內外，有綠色的，有黑色的，有褐色的。幼蟲有銳利的咀嚼口，爲害也不小；蚜蟲是一種很普遍的害蟲；果樹、蔬菜、林木，都要寄生，形狀很小，繁殖很快，身體鮮綠色，有的黑褐色。毛蟲是桑、茶、果樹的主要害蟲，體長一寸內外，環節兩旁，生着很多的長毛，有黑色的，也有青色的。地蠶很像蠶，潛伏在地下，到了晚上，爬出來吃蔬菜的莖葉；白蝶的幼蟲就是青蟲，喜吃菜葉；尺蠖是桑、茶的大害蟲，幼蟲灰褐色，長有一二寸，靜止在樹枝上，很像一節短的枯枝，不容易認別出來；捲葉蟲是蝕害新芽嫩葉的害蟲，桑、桃、梨、棉等植物，常常受害。其他尚有介殼蟲、椿象等等。

(2) 蟲害防治方法怎樣 預防蟲害，有以下幾種方法：

隔絕 隔絕就是使害蟲不能接近作物，果樹上結了果實，用紙袋包着，可免害蟲蝕害，便是隔絕法的一種；在田的四周開明溝，把土堆起，溝的深寬，約一尺內外，使害蟲不能越過明溝，預防蝗、蝻侵襲，多用此法，也是隔絕法的一種。

燒棄 把田中的雜草、落葉，完全燒棄，因為不免有害蟲的遺卵、幼蟲在內。此法宜行之於秋、冬之間。

輪種 連年種植同種的作物，害蟲的繁殖一定盛。輪流栽種，害蟲不能年年得到相同的食物，便逐漸死亡或遷徙。

管理周到 中耕除草認真了，害蟲無處潛伏。

化學肥料 多用化學肥料，可以防止蟲害。尤其是氯化鉀和硝酸鈉，有特效。

現在再講驅除害蟲的方法。

深耕 在嚴冬時候，耕起土壤，使潛伏在中間的卵子、幼蟲等凍死。

灌溉 害蟲的呼吸全靠氣孔，灌溉水分到田中，蟲體浸在水裏，氣孔塞沒，不能呼吸，窒息而死。

誘殺 誘殺的方法很多，有張白布的，有用誘蛾燈的，有用食物的，有假造棲所的，張白布可誘殺天牛、象鼻蟲以及慕光的蛾；用誘蛾燈可誘殺有慕光性的成蟲；螟蛾、浮塵子可用此法誘殺。堆積無用的被害枝葉，可誘殺吉丁蟲、天牛，圍繞稻草在樹根旁，假造潛所，可誘殺尺蠖。

網羅 用捕蟲網捕捉。

捕捉 搜尋蟲卵、幼蟲以及蛹、成蟲，捕捉殺死。

以上所講的是人爲的驅除法，再有藥劑的驅除法。普通的驅除藥劑如

下所述：

石油 石油就是燈油，滴在水中，可使水中的孑孓窒死。驅除浮塵子，可滴石油於水田中。

肥皂 把肥皂溶在水中，即成肥皂水，噴射肥皂水可殺蚜蟲。

石油乳劑 這是把肥皂、石油合製成的，先取肥皂七兩，切碎後，放在七斤的水中，加熱煮沸，使漸溶解。另取一容器，盛石油十一斤，溫熱後，慢慢倒入肥皂液中，用木棒攪拌，使成乳白色，即成。噴射時須再加水稀釋。

石灰硫黃合劑 取生石灰一斤，放在容器內，加一些熱水下去，使石灰溶化。再取硫黃粉一斤，漸漸加入，用木棒不時攪拌，等到石灰完全溶化時，注入冷水五十斤，即成。用鐵篩濾過後，即可噴射，蚜蟲、介殼蟲、象鼻蟲等，可用以驅除。

煙草煎汁 用煙草的莖葉一斤，加水十斤，熬成汁液，即成。施用時須加水稀釋，殺蚜蟲有效。

除蟲菊粉 取除蟲菊粉和草木灰混和撒在作物上，可以除蟲，除蟲菊粉和灰的分量，是一和五〇之比。取除蟲菊粉和入水中，撒在作物上亦可。除蟲菊和水的分量，是一和十二之比。

巴黎綠 取巴黎綠粉末，加三倍的石灰，撒在作物上，害蟲吃了，便會毒死，殺咀嚼口的害蟲有特效。

砒酸鉛 取砒酸鉛粉和草木灰混和了，撒在作物上，也可使害蟲吃了毒死。

青酸氣 這是一種薰蒸劑，性極毒，施用時須注意。把盆栽的植物放在室內，凡有孔隙的地方，一律糊好。取濃硫酸一兩，一滴一滴的加在清水中，（

不要把清水加到濃硫酸中去，以免發生危險。清水的分量約二兩。投入半兩青酸鉀，就發生青酸氣。人須立即走出室外，關上室門，經一日後，打開窗戶，使毒氣四散，隔了四五天，才可進去。栽在露地上的作物，如須薰蒸青酸氣，須用油布把作物蒙住，氣體才不致外逸。

青酸氣殺滅溫室植物以及倉庫的害蟲最好。

二硫化炭 二硫化炭容易揮發；薰時不可近火，所發的氣不宜吸入。地中有蟻，及害根的蚜蟲，可在作物的根三四尺以外的地方，掘一小穴，注入二硫化炭少許，用泥蓋沒，自然漸漸薰發，把害蟲殺死。用二硫化炭驅除倉庫內的害蟲，如麥蛾、穀蛾等效力最大。用一小碟，注入二硫化炭少許，關閉窗戶，讓他自然薰蒸，約經一天後，害蟲已被殺死。

第十七節 收穫

勞作事項 (五一) 調查本地主要作物的產量及每畝收穫量。

試利用休閒時期，到附近的農村裏去調查本地主要農產物的耕種面積共有多少？全年的總產量約多少？每畝的最高收穫量約多少？每畝的最少收穫量約多少？每畝的平均收穫量約多少？

(五二) 收穫試栽的一種主要作物

自己試栽的一種主要作物，要自己用了收穫農具去收穫。收穫的時期和方法，視栽培的作物而定。倘栽培的是稻或麥，則須等到穀實成熟後用刈割用具去刈割莖桿，搬運回來；倘栽培的是棉花，則收穫的時期較長，開始吐絮時，就要巡視田間，逐顆採收，以後每隔一二天去採收一次。蘋果吐絮已盡，只剩一些莖桿在田中，那末把莖桿拔起運回；倘使栽培的是蔬菜，是一種葉菜，那末除非留着採收種子的，要等他開花結實後才採收外，餘均要在莖葉發育適度時用採掘器去採掘。倘使栽培的是甘藷、馬鈴薯，那末一定要等甘藷、馬鈴薯肥大了去採收。各種的作物，雖然都有一定的採收期，但是讀者要參酌當地情形，以及作物的生育狀況而決定，因

爲氣溫的高低，土質的不同，都可以影響到收穫期的早晚的。

(五三) 試栽的一種主要作物收穫以後核計純收益

作物收穫以後，一定要計算收穫量多少？這種產物每單位的市價多少？合算起來，收益多少？再計算一下，栽培這一種作物投資共多少？種子、苗木價要計算，肥料價要計算，病蟲害防除費要計算，人工的代價要計算，農具的消損費要計算，合起來就是共投資多少。從收益的數量裏減去投資數量，餘下來的就是純收益。試驗性質的栽培，核算下來，往往會得不到純收益，因爲試栽的性質，不同經濟的栽培，有許多是不經濟的。好得核算的目的，是要藉此工作，知道一些農業經濟的狀況。

62 什麼時期才可收穫 收穫作物，有一定的時期。各種作物的收穫期，不是一樣的；例如小麥的收穫期，是在五月下旬至六月上旬；大麥的收穫期，秋播的在五月中，春播的在七月中，甘藷的收穫期在八九月間，馬鈴薯的收穫期，春植的在七八月間，秋植的在十一月中；棉的收穫期，自八月中旬起以

至九月下旬，苧麻的收穫期一年有三回：第一回在六月中，第二回在八月中，第三回在十一月中。然則各種的作物，到了這各不相同的收穫期，一定可以收穫了嗎？不盡然。品種有早熟晚熟的不同，早熟的可以早收，晚熟的只能晚收；氣候有寒冷溫暖的區別，溫暖的地方，可以早熟，寒冷的地方，比較晚熟；播種有遲早的不同，遲播的，成長日期不足，比較晚熟，早播的發育較早，比較早熟。是以宜參酌作物的生育狀況，而定最適當的收穫日期。

收穫過早，作物的發育未全，或則品質不良，或則收量不足，很不相宜；收穫過遲，作物的成熟過度，或則品質變壞，或則產物凋殘也非所宜。作物的需用部分，已經發育良好的時候，是作物最適當的收穫期。例如以收取穀實的稻、麥來說，則子實黃熟，莖葉枯黃的時候，是最適當的收穫期；過早則穀實未充實，過遲則穀實要脫落；更如以收取莖葉的葉菜類來說，則莖葉發育旺盛

的時候，是最適當的收穫期，過早則滋養不足，過遲則莖葉萎黃，均非所宜。

收穫應用農具，或用鐮刀，或用鋤頭，或用鐵鏟，視作物的種類而不同，牧草、禾穀，都用鐮刀割取；甘藷、馬鈴薯，却用鋤頭掘取。有時竟不用農具，用手拔起，或用手採取，如棉花便是用手採取；棉莖便是用手拔起。

收穫作物時應當注意二點：一、是在晴天收穫，產物的品質才好，不致因沾累水濕而霉敗；二、是不可損害產物。

63 收穫以後該怎樣處置 作物收穫以後，處置的方法有四：

- (1) 調製 所謂調製，就是除去雜質，分別優劣，使品質純粹。
- (2) 販賣 產物除了供自己的需要外，把多餘的販賣給商家或消費者。
- (3) 貯藏 留存的一部分產物，供自己的需要，不是在短時期內需

用完的，須貯藏起來；預備販賣的物產，或因時價不合，或因其他原因一時不能運輸出去販賣，也須貯藏起來。貯藏的方法，要視作物的種類而定，普通如豆、穀一類，貯藏以前，先要設法使物產乾燥，否則含有水分，容易腐敗。

(4) 加工 所謂加工，就是把產物再加一番整理精製的工作，使更適于取用，使販賣時更能得到高價。農家的農產加工，手術是很簡單的，例如甘藷收穫了，做些澱粉；蔬菜收穫了，做些醃菜，米麥收穫了，做些酒，這都是不需要精良的器械和繁複的手術的，便是農家的農產加工。至于以農產物為原料製造各種精美的產品，那是工業範圍以內的事，不是農家的能力所能夠做到的。

第十八節 耕種制度

勞作事項 (五四) 調查本地的耕種制度

試於休閒時候到附近的農村去調查以下各事：

- 1 同一的田內，一年栽種作物一回的呢？還是兩回或三回四回的呢？
- 2 倘使是一年栽種二回以上的，是一熟收了再種一熟的？還是兩種作物同時栽種的？或是在某種作物間夾雜種些其他的作物？
- 3 今年種了這一種的作物，明年後年，是不是總是種這一種作物？
- 4 倘使今年種了這一種作物，明年後年不是總是種這一種作物的，那末怎樣輪流種的呢？

(五五) 造一張主要作物輪栽表

有的農作物，像蔬菜中的甘藷、蘿蔔、薑葱之類，雖然是不忌連作，運作了反而能使品質優良，然而大半的農作物，連作是不利的。要逐年改變栽種的作物，依次輪流，隔了相當年數後，輪迴一次試參照本地的實在情形，和67節所講的輪作方法，擬一張主要作物的輪栽表。（假定每三年一輪迴。）

64 什麼叫做一熟耕種法 一年間，只種作物一回的，叫做一熟耕種法。凡屬自然環境不好的地方，如雨量不足，冬季氣溫太低等，便不能栽植冬作，而只能行一熟耕種法。一年間只種一熟，地力的消損不大，作物的收穫量常比多熟耕種的多。只是多熟耕種，一年間至少要收穫兩回，總收量還是比一熟耕種法多。

行多熟耕種法的地方，有時也要間行一熟耕種法。逢到地力貧乏時，便只種夏作，不種冬作。夏作收穫以後，空地休閒着，使地力有恢復的機會。經此一度休閒後，明年再種夏作，收穫一定特別好。

65 什麼叫做多熟耕種法 一年間種兩回以上的作物的，叫做多熟耕種法。栽培蔬菜，一年間有三熟四熟的；而栽培食用作物、工藝作物等，普通都是兩熟。一熟在冬天種，一熟在夏天種。在冬天種的叫做冬作。冬作大都在春

天成熟，所以也叫春熟。春熟也名小熟。在夏天種的叫作夏作。夏作大都在秋後成熟。因為春熟也名小熟，於是秋後成熟的夏作，又名大熟。

上面所講的多熟耕種法，是一熟收穫後，再種一熟的。也有在同一的地面上，同時栽種兩種作物的，這也是多熟耕種法，叫做混作。更有在某一種作物的行間隙地，栽種一些副作物的，這也是多熟耕種法，叫做間作。

多熟耕種法，地積的利用，比一熟耕種法經濟，只是地力的耗損較大，宜多施肥料，補足養分，每隔數年，更須休栽一次，使地力得以恢復。

66 什麼叫做連作法輪作法 今年種了這一種作物，明年後年總是繼續種這一種作物的，叫做連作法。連作法有兩點很大的弊病：作物需要的養分，因作物的種類而不同，連年栽種某作物，即須連年供給多量的某種養分，於是某作物所需要的某種養分，因連栽的結果，而土壤中含量大缺，某作物

所不甚需要的養分，因連栽的結果，而土壤中存留過多，這是第一個缺點。病蟲害的發生，也因作物的種類而不同，連年栽種某作物，則該作物的病菌害蟲，年年得有豐富的食料和潛伏的地方，於是繁殖滋榮，不易除滅。

今年種了這一種作物，明年後年，不再種同種的作物，隔了相當年數，輪迴一次，再種這一種作物，叫做輪作法。例如第一年種棉，第二年種玉蜀黍，冬作種小麥，第三年種豇豆，第四年又種棉，成一個小循環，這就是輪作。

行輪作法，對於連作法的兩點弊病，完全可以免除。不過也有一些缺憾。爲了要使產物年年平均起見，行輪作法時，須依輪作年限，分地面爲相當區域，分栽各年輪作的植物，俾得周而復始，於是不適於該地風土的作物，不適用於市場需要的作物，有時爲了輪作支配上的關係，也不得不勉強栽植，佔去相當的地積。

67 該怎樣輪作 行輪作法雖不免也有缺憾，然而利害比較，實利多而害少，況不適風土的作物，不適市場需要的作物，在支配輪栽作物時，尚可仔細計議，設法免除哩。輪作既利多而害小，則應該怎樣輪作，就是應該怎樣去支配輪栽的作物，是一個有待解決的問題。支配輪栽作物的標準如下：

- (1) 栽培的作物，要適合本地農業情況的。
- (2) 栽培的作物，要適合本地農事方法的。
- (3) 輪作的年限要長，至少三年。
- (4) 要地面多空間，前作物的收穫期，和後作物的播種期，相離不遠的。

(5) 要有一種豆科植物支配在裏面，增加土肥。

(6) 要有一種需中耕的作物，支配在裏面。

現在再舉幾個輪作支配表於下：

		第一區			第二區			第三區		
(1)	第一年	春熟	豌豆	小麥	油菜	水稻	豌豆	水稻	小麥	
		秋熟	水稻	大豆	油菜	水稻	豌豆	水稻	小麥	
	第二年	春熟	小麥	油菜	豌豆	水稻	豌豆	水稻	小麥	
		秋熟	大豆	水稻	豌豆	水稻	豌豆	水稻	小麥	
	第三年	春熟	油菜	豌豆	水稻	豌豆	水稻	豌豆	水稻	
		秋熟	水稻	豌豆	水稻	豌豆	水稻	豌豆	水稻	
(2)	第一年	春熟	小麥	油菜	豌豆	水稻	豌豆	水稻	小麥	
		秋熟	高粱	大豆	油菜	豌豆	水稻	豌豆	水稻	
	第二年	春熟	油菜	豌豆	水稻	豌豆	水稻	豌豆	水稻	
		秋熟	高粱	大豆	油菜	豌豆	水稻	豌豆	水稻	

第三年	秋 熟	大豆	玉蜀黍	高粱
	春 熟	豌豆	小麥	油菜
第一年	秋 熟	玉蜀黍	高粱	大豆
	春 熟	小麥	小麥	豌豆
第二年	秋 熟	水稻	水稻	水稻
	春 熟	小麥	豌豆	小麥
第三年	秋 熟	水稻	水稻	水稻
	春 熟	豌豆	小麥	小麥

(3)

第十九節 育種

勞作事項 (五六) 詳定本地主要作物的品質

收集本地主要作物的產物，評定其品質是多是壞，茲介紹米、小麥、棉的鑑定量表於下，以資參考。

1 米的鑑別量表

項別	品質	形狀	色澤	乾燥	調製	需用
淨點	20%	15%	15%	20%	15%	15%
備註	總續在90%以上為上,80%以上為上中,60%以上為中60%以下為次。					

2 小麥的鑑別量表

項別	標準	說明
形狀	大	
	中	
	小	
	0.004米以上	
	0.003米	
	0.002米以下	

重量	最重	2.50公分以上	大小相等粒粒的重量
	重	2.00公分	
腹白	輕	1.50公分以下	橫斷面
	1	最明	
	2	明	
備註	3	暗	
備註 形大, 質重, 斷面透明的為上。			

3 棉的鑑別量表

項 別	評 點	備 註
纖維長度	28%	
纖維整齊	28%	總績90%以上為上

纖維勃力	10%	80%以上為上中 60%以上為中 60%以下為次
纖維精細	10%	
纖維色澤	8%	
纖維熟度	8%	
種子大小	8%	

(五七) 試栽本地的一種主要作物用選擇法試育良種

育種是一件很重要的工作。達到育成新種的目的，決不是一朝一夕的事，請讀者參照70項所說的方法，反復試驗可也。

(五八) 試栽本地的一種主要作物用雜交法試育良種

請讀者參照71項所說的方法，反復試驗可也。

(五九) 試栽本地的一種主要作物找尋突變現象試育良

種

請讀者參照23項所說的方法，仔細試驗可也。

68 爲什麼要研究育種 栽培農作物的目的，是要收穫產物。收穫量愈多愈好，產物的品質，愈良愈多。要使他收穫量多，產物的品質好，除了注意栽培以外，一定先要有優良的種苗。沒有優良的種苗，就是管理得很周到，栽種得很合法，也不會得到很多的收穫量，很好的品質，這優良的種苗那裏來呢？非研究育種不可。所以研究育種的目的，是增加作物的生產量，和改善作物的品種。

作物收穫量的多少，品質的好壞，和作物對於病、蟲害抵抗力的強弱，很有關係。作物對於病、蟲害的抵抗力強的，病、蟲害的力量，不能侵害作物的生育，收穫的產物，一定質量都好。作物對於病、蟲害的抵抗力弱的，病、蟲害的力

量，隨處可以破壞作物的生機，收穫的作物，一定質、量都不好，有時竟會收穫不到產物哩！我們要增進作物對於病、蟲害的抵抗力，又非研究育種不可。所以研究育種的目的，也就是要增進作物抵抗病、蟲害的能力。

我們栽種作物，除了要收穫量多，品質優良以外，更希望有新品種出現，使更合於我們的需用。要得到更合於我們需用的新品種，一定要淘汰舊品種的劣形性，固定其優良形性，或利用突然變異來固定其優質，這又非研究育種不可。所以研究育種的目的，也就是要育成新品種。

研究育種，是農學者最大的任務，因為可以增進產物，改良品質，增進病、蟲害的抵抗力，育成新種。

69 育種方法有那幾種 育種的方法有三種：一、是選擇育種。二、是雜交育種。三、是突變育種。

我們栽培的作物中，有好的，有不好的，都混和着。選取好的母本，以供下次種植，不好的淘汰去，年年這樣選擇，選出最純良的品種，這便是選擇育種法。

用人工的方法，使兩種作物的優良品性，集合到一株上來，而不好的品性，完全消滅，育成一種新的優良品種，這就是雜交育種法。譬如有兩種作物，一種作物的品質很好，一種作物的病、蟲害抵抗力很強，把這兩種作物，人工的方法，交配花粉，使生成雜種。在許多的雜種中間，選取品質既好，病、蟲害抵抗力又強的品種，便是用雜交法育種。

所謂突變，就是偶然發現的變異。栽培作物，常常有突變的現象，這突變的現象，有的是好的，有的是無益的，選取好的突變個體，繁殖出來，遺傳他的優良品性，育成新品種，這就是突變育種法。突變育種法，是一種最有效最經

濟最迅速的育種法。

70 選擇育種法是怎樣的。選擇育種法，有兩種：一種是混合選擇，一種是單本選擇。在作物沒有收穫的時候，到田間去選擇優良的母本，從這優良的母本上採收種子，以供播種之用。第二次播種以後，又在沒有收穫以前，到田間去選擇優良母本，再從這優良母本上採收種子，以供播種之用。第三年，第四年總是這樣的去選取優良母本，選取優良種子，便是混合選擇法。選取優良母本，分別記載他的性狀，採收各株的種子，分別貯藏，不相混淆。第二次播種時，各株種子，又分別播種；再於其中選取優良母本，分別記載他的性狀，採收優良各株的種子，仍是分別貯藏，不相混淆。第三次播種時，又復分別播種，便是單本選擇法。混合選擇法既不記載其遺傳情形，又是所選各株混合播種，所以始祖狀況無從查考。只是手續簡便，普通農家也可仿行。單本選擇

法歷代發育情況，均有詳細記載，查考來歷，正確詳明；各株種子又分別播種，收效容易，只是手續較為麻煩。

71 雜交育種法是怎樣的 雜交育種法，不但手續麻煩，手術亦須周到。大概可以分做四個步驟：第一是選擇母株，第二是保護花粉，第三是保護雄蕊，第四是人工交配。

(1) 選擇母株 母株的形性，須適合栽培者的企圖，始可供用。是以選擇母株，務要十分仔細，否則徒勞無功。

(2) 保護花粉 母株的花粉，須保護周到，切忌有蜂蝶飛舞到花間去，以免混入其他的花粉。在花還沒有開放時，須用紙把花朵包好，等待花粉成熟。

(3) 保護雄蕊 母株的雌蕊，也須保護周至。自花受精的作物，在沒

有開花時即須輕輕地撥開花瓣，用鑷子摘去雄蕊，更用紙包好，以免有其他的花粉混入，因而受精。

(4) 人工交配 雌蕊的柱頭上倘發現得有一種膠質，是雌蕊已經收熟了的證據，可以用人工交配花粉了。用一枝毛筆，蘸一些選定的母株的花粉，輕輕地放在雌蕊的柱頭上，再用紙包好花朵，隔了四五天，倘柱頭已經枯焦，子房已經有膨大現象，人工受精的目的已經達到，就可除去紙袋。妥為保護，等他成熟。

72 突變育種法是怎樣的 突變育種法，大概可以分做二個步驟：一是搜集突變現象，二是隔離栽培。

(1) 搜集突變現象 作物常常有突變的現象，巡視田間，仔細觀察，常常可以發現，只是這突變的現象，有的有益有的無益，無益的不能用以育

種。

(2) 隔離栽培 搜集到了變突的新個體，即須妥為保存，設法繁殖。這發現突變的新個體，倘使是無性繁殖的，只須用插條法、壓條法等繁殖，不必隔離栽培；倘使是自花交配的，那末一定要隔離栽培。

第二十節 高等栽培

勞作事項 (六十) 造一個簡易溫床試種一種蔬菜

簡易溫床的造法，大概如下：

- 1 地位 溫暖乾燥，北面有森林、房屋、牆壁等防寒設置的最好。
- 2 面積 闊約六尺，長沒有一定，得依地形而斟酌之。
- 3 籬垣 北面高五尺，南面高三尺，床頂便成傾斜式。
- 4 熱源 填入馬糞、木葉等醱熟物約二尺高度，大約馬糞三分，木葉一分。須分數次填入，踐踏堅實。

5 填土 釀熱物上面須填佈肥灰細土，厚約六七寸。

6 覆被 床頂須有覆被物，蘆葦可以充用，捲開時可以接受陽光。覆被時可以防止寒冷。

7 播種 約經一二日後，床內發大熱，溫度高至攝氏30度以上。約經七八日後，熱度漸退，約在20度上下，這時就可以播種了。

這樣的一種溫床，種植瓜、菜最是相宜。溫床管理，須注意三事：一、溫度的調節；晴暖的時候，捲開覆被物；午後、晚間以及天冷的時候，蓋上覆被物。二、水分的調節：澆水不宜過多，天將雨雪不能捲開覆被物時尤宜乾燥。晴朗的天氣，也宜在午前澆水。三、通氣。通氣是要放出床內的溫氣。所以天晴時，一定要除去覆被物。床頂有玻璃窗的，玻片內面有水滴時，就是溫氣過多的證據，可開窗調節，寒冷的天氣，不宜開窗時，須拭去玻璃上的水滴。

(六一) 參觀溫床的構造

附近倘有溫室，可去參觀他的構造。參觀時，注意下列各點：1 地位怎樣？2 方面怎樣？3 寬多少？4 長多少？5 高多少？6 屋頂向一面傾斜的呢？向兩面傾斜的？7 屋面和窗子用什麼材料做的？8 熱源是什麼？9 怎樣通熱？10 怎樣調節溫度？11 怎樣支配栽種的作物？12 栽種作物的床

是怎樣的？

(六二) 選擇同種蔬菜一栽於向陽地方一栽於陰寒地方
比較他們的成熟期

選擇兩處地方，一處是南面有房屋等建築物而北面沒有防風建築的。這地方是陰寒的，日光既不容易自南方射到，寒風却可以從北方侵襲。一處是南面向陽，北面有房屋等建築物的。這地方是溫和的，南面陽光可以照射而北面的寒風也不致侵襲。另選品質強健的作物，分栽於這二處，同時播種，或同時栽植，同樣管理，比較其成熟期的早晚。種在陰寒地方的一定比種在向陽地方的晚熟一些。

(六三) 試將韭菜軟白

大概在立冬時候，做好栽種的畦，掘出韭根，栽入畦內。上面蓋着很多的麥糠。以後慢慢生出芽來，麥糠須逐漸加多，務使韭菜接觸不到陽光。等到長成時，就可割取。

73 怎樣使作物早熟 作物的生長需要相當的溫熱。在他的生長期中，

沒有得到他需要的熱量，是不能夠成熟的。要使作物在普通的成熟期以前成熟，供給市場上特別的需要，一般的栽培法是不能夠的，因為不能夠供給他需要的熱量。把作物栽培在溫床裏，溫室裏，可以用人工的力量，供給作物以需要的熱量，達到使作物早熟的目的。這溫床栽培和溫室栽培總名之曰早熟栽培。

選取溫暖乾燥的地方，劃出相當的地積，四周圍以籬垣。在北面的較高，用以禦寒氣侵襲；在南面的較低，用以接受陽光的照射，填些馬糞、樹葉等醱物在裏面，加了水踏實以後，再加一層肥土，就是溫床。床頂做木框子，嵌着玻片。這木框子是可以開閉的。木框子的上面，再加一層覆被物，用以調節溫度。溫床裏的溫度比大地上高，因為有馬糞、樹葉等在醱酵釀熱。需要高溫的作物，在冬季時要栽培夏作，就可以栽培在這溫床中。

溫室的構造比溫床精緻。牆壁和屋頂都用玻璃，使日光容易透射，屋頂有單面式，雙面式，連脊式，穹頂式等不同，屋頂只向一面傾斜的叫單面式；屋頂向左右兩面傾斜的，叫做雙面式。幾間的雙面式，連脊造成的，叫做連脊式。屋頂弧形的叫做穹頂式。所用熱源，有用熱空氣的；有通熱水管的；有利用蒸汽熱的。是以室內的溫度比溫床內的溫度過高。不但是夏季的作物可以在冬天栽培，熱帶的植物在溫帶上用了溫室也可栽培。花卉業者，多利用溫床，溫室來栽培奇珍花卉。接近都市的蔬菜園藝業者，要使產物早登市場，獲得高價，也常常要用溫床栽培法或溫室栽培法。

74 怎樣使作物晚成 使作物晚成的方法，叫做抑止栽培。作物早登市場，固然可以獲得高價，而晚登市場，亦可以引起一般人的注意，得到較好的市價。所以蔬菜園藝業者也常常要用抑止栽培法，使作物晚成。抑止栽培法

很，是簡單，選取比較陰寒的地方，栽植晚熟的品種，播種期比一般的播種期稍遲一些，就可使作物晚熟。只是有一點須要注意，就是所選的晚熟品種，一定要體質強健的，否則發育不良，品質劣變。

75 怎樣使作物軟白 使作物軟白的方法，也叫軟化法。韭葉是綠的，韭黃却是黃的，因為韭黃是經過軟化法的。植物的莖葉，得不到陽光的照射，便不能因同化作用而造成葉綠質，軟白就是應用這一個原理。

軟白的方法有兩種：一種是露地軟白，一種是地窖軟白。栽培在露地上的作物，於發生幼苗時，即用落葉或稻草遮蓋，逐漸生長，逐漸培土加蓋覆被，隔斷陽光，使莖葉軟白，這是露地軟白法，韭黃就是應用這方法軟白的。作物生長到了相當的程度，把他結束起來，外面用稻草包裹，使內層的莖葉軟白，這也是露地軟白法。黃芽白菜就是應用這方法軟白的。在平坦高燥的地

方，掘一深穴，做成階梯，斜向而下，到了底部，擴大面積，做成床地，堆積釀熱物品，鋪以肥土，栽培作物。洞口鋪木板，堆泥土，使高出地面，用阻日光照射，並免雨水侵入，這叫做地窖軟白。

第六章 農業問題

第二十一節 農事技術

勞作事項 (六四) 使用同種作用的新舊兩種農具比較其優劣。

任擇兩種同種作用的新舊農具，同時使用，新式的好還是舊式的好，可以比較出來。比較的方法，可以分做三方面，一、是使用方法那一種便利？二、是工作的效率那一種快？三、是工作的成績那一種精細？

(六五) 選定本地的一種主要作物，調查其栽培方法，指出其改良要點。

就本地的主要作物中，任選一種，到附近的農村裏去，調查這一種主要作物的栽培方法，調查事項，務須詳細，調查所得，就本書所講關於栽培上的一切事項逐一仔細研究，指出其何者不宜，應如何改良。調查應用表式，舉例如下以資參考。

作物名稱

調查地點

調查者

選種方法	苗床措置	播種	
		時期	方法
移植	方法	時期	
		種類	
施肥	方法	時期	
		方法	
澆灌	方法		
		次數	

中耕	時期	
	次數	
除草	時期	
	次數	
害蟲	種類	
	防治	
病害	種類	
	防治	
收穫	時期	
	方法	
調製	方法	

進 裁 年 數	
輪 作 方 法	
育 種 方 法	
備 註	

76 農具該怎樣改良 本書第四章第十二節各項曾說到優良的農具，一定要具備四個條件：一、是要能定成農業上所要求的作業；二、是要適應農業的經營範圍；三、是要構造靈巧堅固，使用便利；四、是要工作效能大，工作成績優。改良舊式的農具，就可以應用這四個條件作為量表。有那一條不合的，這一點就是應當設法改良的。一件農具，要完全適合這四條條件，雖然是不可能之事，但是總得設法改善，使比較上最適合這四個條件。

我國的農具，墨守成規，形狀既粗笨，工作又拙劣，這是無可諱言的事實。

於是很有入主張襲用西洋農具。西洋農具，就是一般人所說的新式農具。不錯，西洋農具的構造靈巧，使用便利，工作效能大，值得我們採用，但是我國的農業組織，是否能夠襲用西洋農具，這是一個先決的問題；我國的農民經濟，是否有襲用西洋農具的能力，這也是應該顧慮的事實。西洋農具，構造複雜，適於大農組織使用，而我國的農業社會，小農居其大半；西洋農具的材料，大多利用鋼鐵，因之價值昂貴，而我國的農民購買力又是微乎其微，在這樣的情形之下，要完全襲用西洋農具，事實上是不容許的。

我國舊式農具既不可用，而西洋農具又不能襲用，則惟一的方法，是把我國的舊式農具，酌用西洋農具的構造原理，加以改製，使有西洋農具的效能，而又適合我國農業社會的需用。這樣改良的農具，才是我們值得提倡的新式農具。才是現代的我國農民所需要的新式農具。

77 栽培方法該怎樣改良 我國農家的栽培作物，大概有六項弊病：

(1) 不顧及社會的需要 在供過於求的情況之下，產物是得不到高價的；在求過於供的情況之下，產物是可以得到高價的，這是很淺近的經濟常識，農業經營者應當顧及社會的需要，國家的需要，甚至世界的需要，供給相當的產物，才能供求相應。我國的農業者只顧供給，而不問需求，便不免要時受世界潮流的影響。

(2) 不講究選種 種苗不良，那裏會有優良的作物，我國農產物收穫量少，品質欠佳，未講究選種是一個大原因。

(3) 不講究肥料支配 需用什麼養分，供給什麼肥料，需用多少養分，供給多少肥料，這是農業者應當仔細考慮的，而我國農家素不注意及此，於是有養分不足而發育不良的，有用量太多而養分流失的，何等可惜。

(4) 不講究地力救濟 土地報酬有相當的限制，如何使地力有休養的機會，如何恢復地力，農業者也要顧慮到。休耕、輪耕，都是調劑地力的方法，可是我國農家是不很注意的。

(5) 不講究病蟲害的防治 病、蟲害發生以前，可以先事預防，病、蟲害發生以後，可以設法救治，而我國農家，既不解預防病、蟲害於未發生之前，又不去救治病、蟲害於既發生之後，視爲天災，視爲命運，而終至病害蔓延，蟲害猖獗，這是何等痛心之事。

(6) 不講究育種 單本選種法，雜交育種法，手續較繁，決不是農家的能力所能做得到，這且不要去說他，然而很便利的混合選擇法農家也不做，所以品質不能改良，新品種無從發生。

這六項栽培上的弊病，是急待改良的。

第二十二節 農民生活

勞作事項 (六六) 調查本地的農村社會情形

試於休閒時候到附近的農村裏，調查農村社會的實際情形，倘需要數量上的統計材料，可向鄉政機關如區公所之類索取。調查時，須填寫調查表，調查表的式樣舉例如下，以資參考。

農村名稱		調查年月	
農村組織	農戶數量。		
	農人數量。		
	耕地總數。		
	每戶均數。		
	每人均數。		
經濟情況	每年每戶生產約數。		
	每年每戶消費約數。		

	借貸情形。	
	租稅情形。	
	疾病種類。	
衛生情況	醫治方法。	
	家庭衛生情況。	
	娛樂種類及時期。	
	社團集合。	
休閒生活	親友酬酢。	
	路政情形。	
交通事業	交通用具。	
	郵電情形。	

農村教育	學齡兒童數量。	
	入學兒童數。	
	識字農人數量。	
	兒童教育情況。	
	成人教育情況。	

(六七) 訪問本地附近的農民教育機關

附近倘有以改進農村社會改善農民生活的教育機關，如農村改進社，農民教育館之類，可去訪問一次，訪問時，提出自己所不能解決的問題，以及調查時自己認為不甚可靠的事項，詳細詢問該機關負責人，俾對於該農村的實況更可明瞭。

78 農民生活的現況怎樣 農村破產，農村破產，農村破產，現在的知識份子都在

這樣喊。農民生活的現況怎樣，這農村破產四字已經可以概括無遺了。

農村到現在才破產嗎？不然。農村破產，不自今日始，不過到了現在，破產的現象，更爲顯著，才有人注意罷了。農村破產，既不自今日始，然則爲什麼到現在才有人注意呢？農民購買力的日漸低落，農民趨向都市去的日漸增多，是農村破產到了無可掩飾的地步，那得不促人注意。

禍亂頻作，農民不能安於其業，播種失時，收穫失時，經濟生活大受打擊，再加以高利貸的剝削，便使農民的經濟，日趨於絕境。終至於放棄農村，趨向都市去。

農民的放棄農村，趨向都市去，不只是經濟衰落一個因子。物質的享受，太簡陋了，精神的需要，太缺乏了，也是一個因子。交通的建設是偏在都市方面的；教育的設施是偏在都市方面的；衛生行政的設備是偏在都市方面的；公衆娛樂的設備是偏在都市方面的；都市的繁榮，誘惑農民，農民便放棄了

經濟生活本已趨於絕境的農村而趨向都市去。

都市生活，生命財產，比較安全，因尙有相當的保障，至農村生活，則不及都市生活，因保衛的實力不充，常致盜匪橫行，使農民不能安定，這也是使農民經濟衰落，農村社會破產的一個因子。

79 什麼是農村社會的當前問題 復興農村，復興農村，現在的有力份子都在這樣喊。什麼是農村社會的當前問題，這復興農村四字，也已經可以代表一切了。

怎樣去復興農村？試分析言之：

(1) 如何安定農民的經濟生活 農村破產，既是爲了農民經濟漸趨絕境，則如何安定農民的經濟生活，便是農村社會的當前問題之一。安定農民經濟生活的方法有多端：一、指導農民生產的方法，增加其產量；二、指導

農民從事副業，以補主要農產收入之不足；三、指導農民試行生產合作、消費合作，以免商人從中漁利；四、取締高利率的借貸關係，使農民不受剝削；五、減輕租稅，使農民的負擔稍輕；六、設立週轉農民經濟的機關，使農民需要投資時得以借貸。七、勸農民不用洋貨，以免金錢外溢。

(2) 如何滿足農民的物質需要 農民的物質享受，過於簡陋，這也是陷農村於破產的一個因子，則如何滿足農民的物質需要，便也是農村社會的當前問題之一。農村的物質建設，應該改善或設施的很多，擇其大者要者如下：一、交通的建設，路政要改善，交通用具要改善，交通機關要設置。二、衛生行政的設施，例如設立鄉村醫院，施種牛痘，免費注射防疫針；設立農村體育場，使農民得以鍛鍊身體。

(3) 如何滿足農民的精神需要 農民的精神需要過於缺乏，既也

是陷農村於破產的一個因子，則如何滿足農民的精神需要，便是農村社會的當前問題之一。一、教育機關的改善或擴充，例如設立半日學校、農民夜校、農民問字處等等，使農民及學齡兒童都有受教育的機會；二、娛樂機關的設置，例如民衆俱樂部、鄉村公園、鄉村劇社等等，使農民於休閒時間可以有相當的娛樂。

(4) 如何維護農村的治安 農村社會不安定，既也是陷農村於破產的一個因子，則如何維護農村的治安，便也是農村社會當前問題之一。一、設立法律問詢處，使農民不致受愚，及無謂的爭執；二、設置農村警察，保衛農村；三、指導農民組織自衛團，集中自己的能力保護自己。

第七章 總述

第二十三節 本書概要

勞作事項 (六八) 依據本節所述各列簡表

本節共三項，於各項中摘出綱要，把這綱要，列成簡表。

80 土壤肥料農具和作物的關係怎樣

土壤因物理成分的不同，有黏土、砂土、壤土、石灰土、腐植土、礫土等各種。這各種的土壤，各有其不同的理化性質，同一的作物，決不能各種的土壤都宜於栽培，而同一的土壤，亦決不能各種的作物都可以栽培。大概稻、小麥、冬用蕪菁，適宜於黏壤土；大麥、蕎麥、胡蘿蔔、棉、苧麻、漆樹、牛蒡、葉菜類、茶樹、桑樹、柑桔類、檳榔、桃、杏、夏用蕪菁、甜瓜等適宜於砂壤土；但漆樹和茶樹也適宜於

壤土；粟、黍、蜀黍、蘿蔔、石榴、亞麻、枇杷等適宜於壤土；大豆適宜於石灰質壤土；葡萄、大麻適宜於礫質壤土；但大麻也適宜於砂土；烟草適宜於礫土也適宜於砂土；楮適宜於礫質黏土。

作物和土壤的關係已如上述，茲再講作物和肥料的關係：

作物需要的養分有十餘種，而有待人工補給是氮、磷、鉀三種，這氮、磷、鉀三種，便成爲肥料的因素。各種作物，對於這三要素的需要程度是各不相同的，有的氮肥宜多，有的氮肥不必補給，有的磷肥宜多，有的鉀肥宜多，須視作物的性質及栽培的目的而定。禾穀類的作物，需用氮肥最多，磷肥次之，鉀肥又次之，至豆科植物，則以有根瘤細菌，足以固定遊離氮質的緣故，不必補給氮肥，而鉀肥則屬必要；根菜類因吸鉀的力量較強，吸磷的力量較弱，磷肥的補給，必不可缺；果菜類和根菜類不同，氮肥的給量宜多；葉菜類除宜給多量

的氫肥外，更須給多量的鉀肥；工藝作物如棉、麻等纖維料植物，宜多給氫肥；果樹類除需要三要素外，尚須補給相當的鈣質。大概柑桔、枇杷、柿等對於氫肥的需要最多，蘋果、桃、李，對於氫的需要較少。

茲再講農具和作物的關係。

農具的精良與否，能否完成其需要的作業，和作物的發育、收穫、調製等等關係很大。農具不精，作業不全，用於播種，則疏密不勻，深淺失度；用於中耕，則耕土不快，土質不鬆；用於除草，則刈割不易，費力較多；用於調製，則選別不精，雜質殘留；所以要使農事上的作業完善，勞力節省，一定要選優良的農具。所謂「工欲善其事，必先利其器」，就是這個緣故。

作物的種類不同，對於農具的使用，尚無嚴格的限制。棉的中耕農具，用以中耕果園或菜圃，還是可以。只是遇有特殊的管理作業時，便須用適應此

特殊需要的農具。旱地上應用的中耕、除草農具，不能用之於水田，於是水稻中耕，另有盪耙和推耙，更如禾穀類收穫以後，需要脫穀，於是另有連枷、稻床等脫穀用具。

81 栽培的要則是什麼 栽培的要則，條舉如下：

- (1) 選種要精。
- (2) 整地要周到，壤土要肥沃。
- (3) 播種要深淺合度，疏密均勻。不過遲，不過早。
- (4) 中耕、除草要勤。
- (5) 水分的供給要適當。
- (6) 肥料的配合要適當，用量要不過多也不過少。施用的時期要適當。

(7) 修剪工作要斟酌生育情形，不可過度。

(8) 要防病菌的寄生蔓延。

(9) 要驅除蟲害。

(10) 收穫不能過遲，也不能過早。

(11) 調製要精細。

(12) 要使地力有休養的機會。

(13) 要注意輪作。

(14) 要試育新種。

以上所說的十四點，倘都能仔細從事，十分注意，則所栽的作物，收穫量一定比較的多，產物的品質，一定比較的好。

82 改良農業的途徑何在 改良農業，約有下列數端，倘能同時並進，不

稍懈怠，則我國農業前途，有很大的希望。

(1) 土壤的改良 各種土壤，各有其利用的方法，利用得法，瘠土可逐漸變為肥土，利用不得法，肥土亦將變為瘠土；我國農地不少，或則未經改良，廢棄不用，或則利用不得法，產量不多，倘能努力墾植，努力改良，化無用為有用，則可耕面積增加，全國農產物總產額的增進，一定不少。

(2) 肥料的改良 我國施用肥料，從不計及植物的需量。難免沒有過多過少的弊病。過多了，徒然廢棄，過少了，作物生育不良；倘能從作物的需量上支配肥料的種類，從作物的需量上支配肥料的用量，則養分的供求相應，作物的生長適度，產量可以增加。

(3) 農具的改良 農具的優劣，直接影響於工作的效能，間接影響於作物的生育，使用粗劣的農具，所費的工作時間多，所化的工作勞力大，而

所得的工作效能小，這是農家無形的重大損失。倘能把我國農具設法改良，使既適用於我國的農業組織，又能得到較大的工作效能，則化同樣的勞力時間，一定可以耕較多的地積，對於農民生計上，有很大的幫助。

(4) 栽培的改良 經營農業而只顧自給，不顧社會國家的需要，不顧世界的需要，已鑄成大錯，況栽培的方法又不講究，地方的利用，又不知經濟，病、蟲害的發生防治，又都委之天命，這那能得到豐富的產量，那能得到優良的品質，那能和世界農業先進國相競爭。是則栽培的改良，是必要的事情了。

(5) 育種的提倡 我國各地的物產，品質有很好的，只是不講究育種，甲地的品種，不能使適應於乙地，於是侷促一隅，無法推廣。於市場上佔不到相當地位。苟能提倡育種，使適應於甲地的優良品種，更能適應於乙地，使

優良的品種，能育成更優良的新種，則產量多，品質好，在市場上即可得優越地位。否則言蘋果，金山蘋果佔首席；言葡萄，美國葡萄居第一，我國的農業者，真將羞愧無地了。

(6) 農村社會的改良 研習農學，經營農業，不宜只着眼於收穫量之增進，應以改進農村社會為其最終的目的，農業生產的數量增多了，而不用以改進農村社會，則農業者因其生活不安的緣故，終有放棄農業的一天。農民放棄農業，農村社會，完全崩潰，生產的增進將無從談起。我國的農村社會，已快到山窮水盡的境地，如何復興農村，改善農村社會，實為當今之要圖。

改良農業的途徑，約如上述，願我國的農學者、農業者一同努力。

附錄

工推薦參考書

(1) 新師範農業概要 著者 顧復 出版處 中華書局

內容要點 本書就農學的系統和自然的順序，分做十八編，訂做六冊。先是基本科學，次是植物生產，再次是害物，最後是動物生產。

閱讀方法

第一第二兩冊是講的農業的基本科學，其中第一編農業論，第二編農場經營，第三編氣象，第六編土地改良，可以閱讀，補本書之不足。第十三編蟲害，第十四編病害，除了敘述病、蟲害發生的原因，預防法、驅除法以外，還舉了些重要的病、蟲害，讀者實地栽培作物，遇有病、蟲害發生時，可以參考。

(2) 中等土壤學 著者 楊炳勛 出版處 中華書局

內容要點 全書分總論，土壤物理，土壤肥澤，肥料，排水及灌溉，土壤的應用六章，而以

土壤物理和土壤肥澤兩章爲主。

閱讀方法

要知道土壤的成因，本書第一章可以參考；要知道土壤的物理性質，第二章可以參考；要知道土壤的肥瘠，第三章可以參考；要知道各種肥料的性質和施用方法，第四章可以參考。

(3) 土地改良法

著者 萬國鼎 出版處 商務印書館

內容要點

本書共分十章，第一章土壤和土地，第二章土壤的由來，第三章土壤的成分，第四章土壤的性質，第五章土中的水和空氣，第六章土中的生物，第七章肥瘠概論，第八章改良的方法上，第九章改良的方法中，第十章改良的方法下。

閱讀方法

本書關於土地的改良法，講得特別詳細。改良的方法上，是用施肥的方法改良的；改良的方法中，是用灌溉排水的方法改良的；改良的方法下，是用耕作的方法改良的，讀者可略其第一章至第七章而注意在第八章至第十章。

(4) 中等肥料學 著者 蔣維尹 出版處 中華書局

內容要點

本書分通論各論兩編。敘述各種肥料的性質、組成、施用等。而尤注意於與作物、土質、氣候各方面的關係。我國已有出售而農場亦經採用的化學肥料，爲智利硝石、磷酸石灰、硫酸銨等亦均述及。

閱讀方法

第二章肥料的分解及變化，第五章肥料的反應，最後一章的石灰問題，可仔細閱讀。

(5) 肥料 著者 顧復 出版處 商務印書館

內容要點

本書分七章，第一章敘論，第二章至第五章各種肥料，第六章肥料的選擇，第七章施肥，敘述各種肥料的性質、用法，特別詳細。

閱讀方法

每種肥料，都詳述施用方法，而於化學肥料更述及鑑定方法，仔細閱讀後，對於肥料的選擇和施用方面獲益不少。

(6) 農具 著者 顧復 出版處 商務印書館

內容要點 本書共二十八節，普通應用農具，均有詳細之記載。一般農具書上不常講

到的製粉機、軋棉機、水幫浦、施肥機等亦均述及。

閱讀方法 關於西洋農具的各節記載，均可參考。

(7) 農業病蟲害防治法 著者 鄒鐘琳 出版處 商務印

書館

內容要點 本書分上下兩篇，上篇為病害，詳述作物致病的原因，病菌蔓延的方法，病

害的預防方法，預防病害的藥劑；病害的滅除方法。下篇為蟲害，詳述防除

蟲害須注意之事項，應用農業方法防治害蟲，人工器械防治方法，自然界

之驅除，以及藥劑驅除法。

閱讀方法 關於病、蟲害防除藥劑的原料配合，調製方法，施用方法，此書敘述特詳，可

以參考。

(8) 農業概編 著者 黃紹緒 出版處 商務印書館

內容要點 本書共分十八節，其順序如下：

總編，土壤，植物之生活，植物繁殖之方法，肥料，農具，農業土木，作物，園藝，林樹，植物病害，動物之生活，家畜之品種，飼料及飼養，家畜之管理，昆蟲，農場經濟，農人生活。

閱讀方法 農具一節，所講的都是重要的新式農具，讀了可以知道新式農具的概況，

病害一節，略述果樹蔬菜作物的重要疾病，讀了可以知道植物病害的概況，農場經濟一節，述及農場管理的方法，農場簿記的記載，讀了可以知道經營農場的概況，農人生活一節，提出應該改革的八點，可以參考。

(9) 中等植物育種學 著者 徐正鏗 出版處 中華書局

內容要點 本書分上下兩編：上編注重學理，下編注重實用。上編述進化的起源及其學說，各種變異的原因學說及其狀況，細胞與遺傳的關係，諸家對於遺傳學說之異同等，下編述各種實用之育種法，並其所得結果與響影。

閱讀方法 關於育種的學理，雖為研究育種者所不可不知道，然而初學者讀此，一時

恐不易了解，讀者可詳閱下編所述各節，以供實驗時的參考。

五問題

- 1 農業不容易改進的原因何在？
- 2 我國農民對於土地的利用上有怎樣的缺點？
- 3 怎樣可以增進土壤的保水力？
- 4 爲什麼用施肥的方法可以改良土壤？
- 5 爲什麼用耕作的方法可以改良土壤？
- 6 爲什麼用灌溉排水的方法可以改良土壤？
- 7 肥田粉的利弊怎樣？
- 8 氮肥不足，對於作物的生育，有怎樣的影響？
- 9 磷肥不足，對於作物的生育，有怎樣的影響？

- 10 鉀肥不足，對於作物的生育，有怎樣的影響？
- 11 我國農民對於肥料的施用方法上，有什麼地方要改進？
- 12 爲什麼要用遲效性肥料做基肥？
- 13 爲什麼要用速效性肥料做追肥？
- 14 沒有腐熟的人糞尿，爲什麼不能施用？
- 15 在怎樣的情形之下，可以施用石灰？
- 16 爲什麼不能濫用石灰？
- 17 爲什麼砂土忌用速效性肥料？
- 18 爲什麼禾穀類要多用氫肥？
- 19 爲什麼豆科植物不必施用氫肥？
- 20 肥料的配合，應該怎樣注意？

- 21 某作物需要氮質 5 斤，磷質 6 斤，鉀質 4 斤，試計算一下，該用什麼做肥料？用量多少？
- 23 把新式農具和舊式農具比較一下，說明其利弊。
- 23 我國的舊式犁，應該怎樣改良？
- 24 旱災時，該怎樣救濟？
- 25 農具應怎樣管理？
- 26 說明實生繁殖的利弊。
- 27 爲什麼要選種？
- 28 溫湯浸種，有什麼益處？
- 29 用鹽水法選種，爲什麼比較精密？
- 30 說明芽生繁殖法的利弊。

- 31 爲什麼栽植中棉要摘頭？栽植美棉不要摘頭？
- 32 注意整形，爲什麼可以促進結果？
- 33 怎樣的病害防治方法，才能普及之於農家？
- 34 怎樣的蟲害防治方法，才能普及之於農家？
- 35 爲什麼益蟲益鳥應當保獲？
- 36 施肥不當，對於作物的病、蟲害方面有怎樣的關係？
- 37 說明輪作法的利弊。
- 38 支配輪作表，爲什麼一定要加入豆科植物？
- 39 單本選擇法比混合選擇好，是什麼緣故？
- 40 爲什麼利用雜交可以改良品種？
- 41 作物怎麼會有突變現象？

- 42 野菊和家菊，怎樣不同？爲什麼會不同？
- 43 作物所以能夠軟白的原因何在？
- 44 在怎樣的性形之下，可用溫室栽培？
- 45 溫室栽培，管理工作上有什麼地方須特別的注意？
- 46 接近都市的地方，應該經營怎樣的一種農業？
- 47 爲什麼研究農業應以改良農民生活爲最終目的？
- 48 農村破產的原因，除了本書所述的以外，還有些什麼？
- 49 復興農村的方法，除了本書所述的以外，還有些什麼？
- 50 我國是以農業立國的，而年年鬧着饑荒，根本的原因何在？

民國二十五年四月十日再版

基本知識
叢書之一
農

學

定價大洋二元

本權
書翻
有印
著作
必究

著作者

孫伯才

發行者

上海河南路交通路十一號
中國文化服務社

代表人 唐堅吾

印刷者

上海南成都路新大沽路口
國光印書局
電話三三七四三

中央圖書雜誌審查委員會
頒給字第一二四八號審查證

各省各大書局均有經售



\$ 2.00