

第三十一分集

農

學

編著者：六文

農學

編著者：六文

目次

第一章 農業與農學	一
一 總說	一
二 研究農學的方法與態度	四
第二章 土壤	五
一 土壤的成分	五
二 土壤的性質	六
三 土壤的種類	八
四 土壤的選擇	一〇
第三章 施肥	一三

- 一 肥料的要素……………一三
- 二 肥料的種類……………一四
- 三 施用肥料的方法……………一八
- 四 支配肥料……………二五

第四章

農具

- 一 農具的意義 二 耕鋤農具……………二八
- 三 平土農具 四 鉸壓農具……………三二
- 五 種植農具 六 收穫農具……………三八
- 七 調製農具 八 新式農具……………四〇

第五章

栽培

- 一 選種的標準……………四五
- 二 選種的方法……………四六
- 三 土地整理與種子處理……………四七

四	播種的方法	四八
五	管理法	五五
六	防治病害蟲害法	五九
七	收穫法	六四
八	耕種法	六七
九	育種法	六九
十	栽培法	七〇
第六章 農業改良		
一	農業改良	七〇
二	水源修浚	七一

農 學

編著者：六 文

第一章 農業與農學

一 總說

(一) 農業的定義 農業的意義分爲廣義狹義兩種。先以廣義說，凡自土地培養產物的事業，不論它是直接的或是間接的，就是農業。栽植稻、麥、油菜、棉……等採收它的果實或其他部分，供給我們衣、食、住、行一切生活上的需要，這是直接從土地中培養的產物。栽植些牧草來飼養牛、羊，牛養肥大了，我們喫牠的肉，飲牠的乳，這是間接從土地中培養的產物。因爲這樣，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的作物，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，利用它的產品。例如牛、羊便是家畜。雞、鴨便是家禽。蠶、蜜蜂便是家蟲。拿狹義說，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，除了耕種土地的主義以外，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。

經營農業的方法，可分為下列幾種：

1. 由主要農產物區分 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為生產的主體，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，或者種些蔬菜等，以補主要生產的不足。園藝是專門栽植蔬菜，或是果樹，或是花卉的，但對於園藝方面須有一種專門的經驗和技術。畜牧業是專門養殖家禽或家畜的，例如經營牛奶場與養雞場，便是畜牧業，蠶桑業，是專門經營桑園蠶絲的。新墾業是開墾荒地。

2. 由資產區分 有小農、中農、大農三類。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，尚不足維持一家的生活的，是小農。自己已有耕種的土地，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；或者在農忙時候雇短工來耕種的，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，完全雇用人力，或利用畜力，而自己只是處於計劃耕種，督促雇工的是大農。

3. 由經營方法區分 有自農、佃農、管理農三類。自己的土地由自己耕種，農田的生產，完全歸耕種人所有，這是自農。自己沒有土地，租借別人的土地來經營，農田的生產，不能完全歸耕種人所有，須繳納大部分給地主，這是佃農。繳納的產品或是代價，叫做地租。

(二) 農業的特質 農業和工商業不同，有下列的幾點。1. 農業是利用地方生產的。工業和商業是利用地面來工作經營，不是利用地方來生產。2. 農業是受自然力支配的。如天氣的寒燠，雨量的多少，風、霜的有無，都不是人力所能夠補救的。播種和收穫，都有一定的時季。四季各有一定的農作物，適宜於甲地的農作物，未

必適宜於乙地。這都是受自然力的支配。3. 農業是富於保守性的。墨守成法不易改進。一是因為農業是受自然力支配的。二是因為經營農業，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，受一般農家的反對，因為不能一時間奏效的。三是因為經營農業，須有豐富的經驗，充足的學識，純熟的技術，但這種人才不是一時間可以大量的造就的，凡此種種，都是所以養成農家保守的性質。

(二) 農學與其他科學的關係 農學不是一種單純的科學，是一種應用科學。與物理學、化學、地質學、植物學、動物學、氣象學、經濟學等都有密切的關係的。以下的各篇中都能述及。

二 研究農學的方法與態度

農學決不能憑紙片上的學問研習，要得到切實的智識，豐富的經驗，純熟的經驗與技能，一定要親手去做，親手去調查與考察。從實驗中才能發揮理論的效果。

至於研習農學的態度，最重要的是不鄙視勞動。要調查考察，要實驗操作，非勞動不可。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，農業操作至少要經過幾個月或幾年才能得到結果。如要沒有恆心，半途而廢是永不會成功的。

第二章 土壤

一 土壤的成分

(1) 土壤中的無機成分 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、碳、硫、氫、氧、磷、硅、等等。金屬的，有鉀、鈉、鈣、鎂、鉛、鐵、錳等等。

(2) 土壤中的有機質 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，例如農家常用腐肥、堆肥、綠肥、植物的殘莖落葉等有機質肥料加到土壤裏去，除了等它分解後供給養分以後，更要用以改造土性。

(3) 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。這風化的岩石，有的是已經完全風化了的就是細微土粒。有的尙未完全風化的岩石粒子，就是礫和砂。土壤純為砂、礫，則水分不易保持，養分不易保持，不宜於植物的生長；土壤純為細土，則土性過黏，植物的根部不易伸長，這都不是肥土。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，這樣，才是肥土。

二 土壤的性質

1. 土壤的色澤 土壤的色澤沒有一定，有黃色、赤褐色、黑褐色等。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。土壤中含有腐植

質，色澤便黑褐。下層的土壤常和表土不同，常常是青綠色，但一經火灼，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。

2. 土壤的含水力 植物生長，需要很多的水分，這水分都取自土壤中。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，微生物的生活，調節溫度等，都非水不可，水在土壤中實佔重要位置。土壤的含水力有大小，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的關係而不同；土壤的分子有粗有細，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，含水量大，砂土的分子粗，含水量小。溫度的高低，地面形勢平坦傾斜，含水量也有大小的關係。土壤中的水分，須調節適宜，才是肥土。否則對於植物的生育是不宜的。

3. 土壤的透氣性 土壤中空氣的含量和植物的生長也很有關係。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，透氣性有強弱的不同。砂質多，土壤乾濕適度的，透氣性強。黏滯的土壤，過濕的土壤，透氣性弱。黏滯的土壤常常要耕鋤；新雨以後，地面以稍乾燥時，便要耕鋤，都是要使土質輕鬆，促進其透氣性。

4. 土壤的凝集力和黏着力 就是同種物質的分子互相結合的力。土壤能凝集成功土塊，這粘着力，就是異種物質的分子互相結合的力。是土壤的凝集力。土壤凝集力和粘着力的大小，和耕種的難易關係很大。土質鬆散，耕作容易。否則耕種就比較難了。土壤要不過鬆不過緊的，才適宜於植物的栽種。

三 土壤的種類

1. 黏土 黏土是由長石分解成功的。質地很黏，含水量很強，而滲透力則很弱。因為含水量太強了，空氣便不流通，養分的分解也很慢。大雨以後，水液滯

集，不易散去，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，含水量很弱，溶液的吸收力很小。在耕作上講，是比較容易的，但肥料却容易流失，大旱時候，土壤中缺乏水分，以致農作物枯萎，這是砂土最大的弊病。非經改良，在農業上是不能應用的。改良的方法，可混入黏土，使它的吸收力增加，或是加有機質的肥料，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，成為肥沃的土壤。砂質壤土，細土的含水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 腐植土就是壤土。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。設非排除水分，并多加些石灰和其他的礦物質肥料，就可以改良其性質，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。

四 土壤的選擇

甲 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熱力，可以改良土壤的理學性質，在

農業的土壤中是不可缺少的，但腐植質太多了，土質易帶酸性，有妨礙化作用。是以腐植質不足的土壤不是肥土，過適可的量也不是肥土。

3. 土粒適度 土粒的大小，直接有關於土壤的物理性質。如砂土礫土，土粒太大，間隙必多，不易保留水分，不是肥土。黏土土粒太小，間隙緻密，不易排除水分，也不是肥土。

乙 怎樣可以使瘠土改成肥土

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，如不補給，必致日漸缺少。施肥的目的，就是補給養料。植物需要什麼養分，土壤中缺少什麼養分，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，須施礦物質肥料，砂土須施有機質肥料，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，或土壤的含水量不強，含水量不多，或栽植的作物需水特多，土壤中所有的水分不足以供需用，不得不用人工給水，即是灌溉。

2. 改善物理性質 [排水] 土壤中有停滯的水分，須設法排除，這工程叫排水。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。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，作為排水。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，土質疎鬆。〔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。

這方法就叫做客土。

第三章 施肥

一 肥料的要素

作物需要的養分，除得自空氣與土壤中外，尚有氮、磷、鉀三種元素。這三種便成了肥料的要素。茲分說它的重要性與功用如下：

1. 氮 植物生活上主要物質是原形質，原形質的主要成分是蛋白質，氮是構成蛋白質的主要元素。植物的生長，如得不到適量的氮質，便不能完全發育。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，這種氮肥，容易溶解在水中，奏效得快，但容易流失。二是銨鹽成分的氮，如硫酸銨，碳酸銨等，植物能直接利用，也容易溶解在水中，奏效也很快，不易流失。三是有機成分的氮動植物質肥料中含有多量的有機成分的氮。這有機成分的氮，須變硝酸鹽