

新學制  
農業  
教科書

中華農學通論

新學制農業教科書  
**中等農學通論**

**第一編 總論**

**第一章 農學之意義**

農學者，乃本於物質及經濟各方面科學之原理，而應用於實際，以期增加其收益爲目的之學也。當十八世紀之初，普魯士佛利特力大王（Friedrich Great）於哈立大學（Halle）創設官府農學講座，實開農學之濫觴。

旋以科學昌明，農業發達，而一般學者，於農學方面，復攻求不遺餘力，於是新知新理日有發明，而向之官府學範圍，實有難於兼包並蓄之勢。由是歐土諸邦競設農科，以資學者之研究。而農學之爲獨立科學，遂告厥成功矣。當斯時也，僅藉助於物質方面各科學，取材猶有餘裕，應用無虞匱乏；降及後世，交通頻繁，社會複雜，不惟列強競爭，圖存匪易，且生衆食寡，生計逼人，苟仍拘泥前規，不適應社會環境，則學者所研究者恐與

經營事業扞格難通矣。故近世以來，一般農學家有鑒於此，凡與農業有關係者，罔不網羅薈萃，以裨其事業之發展：如謀土地改良，則涉及於土木工程；圖產品暢銷，則涉及販賣學。在不知者以爲農學之研究，及於工商之範圍，不無廣泛之嫌；孰知今日各國農科大學，尙設有農業經濟學及農業社會學之二學科，舉凡社會問題、政治問題、宗教問題、衛生問題、國民經濟問題等種種應解決之問題，皆含有之。其研精殫微之至如是，則其範圍之廣博爲何如乎？此今日研究農學者，固不能以往昔錮蔽之見視之也。夫農學之內容，既賅博精微如彼之可驚，則一旦應用於實際，對於農業之生產，猶患無增收之方法與手段者乎？且農業家獲此明星爲之指導，微特其技術能賴以進步改良，而其經濟的實力，與夫社會的地位，無不繼長增高，而足以與工商各業相角逐也。是今日之農學之進步，良非往昔農學家所能夢想者矣。

## 第二章 農學之分類

農學之範圍既廣博，如前章所述，則其分類之方法困難可知。而世界先進諸邦，又各本其國情以爲研究之標準，宜詳宜略，或取或捨，自然各不相侔，勢難一致。矧一般學者，見解既殊，環境復異，於是其所著述，分道揚鑣，各標異說，如是而期其分類之劃一，蓋亦難矣。茲依據各國農科大學及農學大家之著述之分類法，舉數例如次，以資參考：

一、美國伊阿哇 (Iowa) 農科大學之農學科，分爲左之七部：

(1) 農業教育學部 (Agricultural Education) 、(11) 植產學部 (Agronomy) 、(111) 畜產學部 (Animal Husbandry) 、(四) 酪農學部 (Dairy) 、(五) 園藝學部 (Horticulture) 、(六) 家禽學部 (Poultry) 、(七) 農場管理學部 (Farm Management) 。

二、日本東京帝國大學農學科，分爲左之二部：

(1) 農業生產學部，(11) 農業經濟學部。

三、德國 Kraft 所著之 *Lehrbuch der Landwirtschaft*，其所分之類則

如左述：

(一)耕種學，(二)作物學，(三)畜產學，(四)管理學。

四、法國 Peit 所著之 Cours d'agriculture 1 書，亦分四類如左：

(一)農業概論，(二)栽培各論，(三)畜產學，(四)農業經濟學及農業簿記學。

由右所述，可見其分類紛紜繁雜之一般矣。茲總括之，可得分爲左之三大類：

(一)農業生產學，(二)農業經濟學。

### 第三章 中國之農產

吾國地廣土沃，氣候溫和，農產之豐，稱美於世。且自三代以來，朝野士夫，罔不提倡稼穡，嘉美農人，以故農業發達，爲世獨早。徒以統計之學向未講求，農業情形莫由查考。迨民國成立，農商部始有農業統計之編製，於是農產真相大明於世；然蒙藏青海均缺調查，而雲貴川省亦久未

報告，此誠人事所限，不無缺憾。但已大體粗具，足資研究。用將民國六年統計，表列於次：（該種統計已出至八年，但其未報省分過多，反不如六年者較為完備，故採用之。）

| 農產物 |              | 積             |       | 收穫量 |    | 每畝收穫量 |
|-----|--------------|---------------|-------|-----|----|-------|
| 面   | 積            | 收穫            | 收穫    | 收穫  | 收穫 |       |
| 食穀  | 用物           | 類             | 根     | 菜   | 類  | 根     |
| 米   | 二、三九、五七七、八八六 | 五、二六、六四〇、七六三  | 二、一九八 |     |    |       |
| 麥   | 四、五六、五六四、七〇五 | 二、九三、三〇九、九八九  | 六、四二  |     |    |       |
| 豆   | 二〇四、五六六、一七八  | 一、四七、一四二、六一六  | 七、一九  |     |    |       |
| 稷   | 八、一〇二、五五三    | 四、五一九、二四三     | 五、五八  |     |    |       |
| 粟   | 七、五、二一九、七二一  | 四、四、五、九七八、一二三 | 五、九二九 |     |    |       |
| 黍   | 二、四、四三七、六八九  | 一、八、六〇六、三三八   | 七、六一  |     |    |       |
| 玉蜀黍 | 四、二、二一六、二六七  | 三、二、四一〇、九二二   | 七、六八  |     |    |       |
| 高粱  | 一〇八、七六九、二五八  | 九、三、九八五、一五四   | 八、六四  |     |    |       |
| 芝麻  | 四、〇八七、三五〇    | 二、六〇三、二四一     | 六、三七  |     |    |       |
| 落花生 | 一、二、八〇六、〇六四  | 二、七、一四九、一二九   | 二、一二〇 |     |    |       |
| 甘藷  | 三、二一一、九〇五    | 一、一一六、五九五、〇三八 |       |     |    |       |
| 芋   | 五、八一二、八〇九    | 一、四〇七、七五一、三八七 |       |     |    |       |

| 物 作 藝 工     |             |               |             | 物 作           |                |               |                |
|-------------|-------------|---------------|-------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| 類嗜好         |             | 類維織           |             | 類料糖           |                | 類木菓           |                |
| 茶           | 菸葉          | 棉             | 麻           | 甘蔗            | 菓品             | 瓜             | 蔬菜             |
| 三、一二二、八二二   | 四、七八二、八七七   | 四七、六〇九、三一八    | 四、七〇一、九六四   | 二、二七四、五一八     |                | 六、六九九、五七〇     | 一七、二五七、五九一     |
| 一四一、一六五、〇二四 | 八八四、一二七、二九二 | 三、〇八九、四九七、三二一 | 四五六、七七五、七八九 | 一、六四六、八八七、〇三九 | 二〇、八三九、三二八、六六六 | 四、六七一、八五一、九九四 | 一三、四八八、七六七、八四九 |
|             |             |               |             |               |                |               |                |

| 面           |   | 面          |   |
|-------------|---|------------|---|
| 森林          | 積 | 桑          | 積 |
| 八〇、一八七、〇九七  | 採 | 一三、五一九、〇〇〇 |   |
| 一二六、二六〇、四四六 | 伐 |            |   |
| 元           | 額 |            |   |

| 畜產 |            |
|----|------------|
| 頭  | 數          |
| 馬  | 四、六二九、一三四  |
| 牛  | 一五、三九八、一〇三 |
| 驢  | 四、九一四、〇八六  |
| 羊  | 二四、三六五、六五九 |
| 猪  | 四一、二四四、四六〇 |

| 蠶絲 |              |
|----|--------------|
| 數  | 量            |
| 蠶絲 | 三五、八三九、八九六斤  |
| 蠶繭 | 八〇五、一三五、一三五斤 |
| 荒地 |              |
| 面  | 積            |
| 荒地 | 九二四、五八三、八九九畝 |

| 農家戶數 |                |
|------|----------------|
| 戶數   | 面積             |
| 農家戶數 | 四八、九〇七、八五三     |
| 田圃面積 | 一、三六五、一八六、一〇〇畝 |

依右各表觀之，農產物之收穫量，穀物類，米居首位，粟次之，麥又次之，豆又次之，均在一萬萬擔以上；高粱、玉蜀黍、落花生、黍等均在一千萬擔以上；稷與芝麻則在一百萬擔以上；由此可見米在吾國之重要矣。而

麥與粟亦爲主要之食品。豆除作食品外，且多用之爲製造原料，故其需要亦至鉅。至高粱以次各產品，雖收穫有差，然其數量殊不弱。根菜類，除蘿蔔外，皆超過十萬萬斤，而蔬菜與菓品，竟達百萬萬斤以上，其耗費之量至足驚也。此就食用作物而言也。工藝作物之收穫量，又均在一萬萬斤以上，其數量不爲不豐。至穀物類之每畝收穫量，粟第一，米次之，落花生又次之，其他各產品則在伯仲之間。若以耕作面積而論，高粱第一，麥次之，次米與豆，而以芝麻爲最少。畜產物之頭數，豬居首位，羊次之，牛又次之，驢又次之，馬居末位。豬肉爲吾國最重要之食品，而參養之者，又隨在皆是，宜其爲家畜冠。馬之較少者，殆由馬政不講之故歟。

查吾國二十三省及四區域之總面積約四〇、六三八、二〇〇方里。每方里以五四〇畝計，則得二一、九四四、六二八、〇〇〇畝，而耕地爲一、三六五、一八六、一〇〇畝，荒地爲九二四、五八三、五八九畝，合爲二、二八九、七六九、六八九畝。約占總面積一一%。又農戶爲四八、九

○七、八五三戶。平均每戶得耕地二七畝強。如以全國人口三萬零二百萬人平均之，每人可得四畝強。若耕地與荒地較，則爲一・四與一之比。是吾國農業之潛勢正未可限也。

## 第四章 從事農業之要素

農田生活艱苦備嘗，終歲經營，始能有獲；乃一般農人，只以田事竣工，萬事皆足，究竟其產品如何能角逐於市場，農業如何望盡量之發展，不惟未嘗計及，且亦無此知識也。值此生殖日蕃，生計日蹙，世界農業競爭之時代，豈斯自卑自足之農人所能肩此重任；故非廣輸應有之知識，與具備經營之能力者，不足以企圖今日之農業也。

### 第一節 經營之能力

夫一事業之經營，豈貿然從事所能成功。務當內審一己之能力，外察社會之情形，若何可合時宜，若何始操勝算，胸具成竹，利害洞明，方可與言經營事業；然後勵以勤勉，輔以經驗，日夕赴之，終身以之，其猶無

成功之望者，決未之有也。工業商業固當如是，即經營農業，亦何莫不然。然而此種問題，非斤斤於書籍文字間所能解決，必憑吾人神智簡鍊揣摩，始克奏效，其運用適宜，自然順利；否則雖學識淹貫，財力充實，亦未見能操必勝之券也。昔賢有云：「運用之妙，存乎一心」，其斯之謂歟。

籌劃有把握矣，次當注重農事上之實施。其實施於農田也，既需充分之訓練，猶賴相當之經驗，然後始知作物如何萌發，如何收穫，土壤如何肥沃，如何改良；他如選擇種子，施用肥料，以及灌溉之方，耕鋤之利，皆應知之詳而行之審。又如蟲傷，以何法預防，病害以何法療治，亦當有所研究。抑更有宜注意者，如勞力之支配，資財之行使，均必合於經濟原則，務期歛不虛糜，勞能生效。夫經營繁劇如斯之事，而能以無訓練無經驗之人任之乎？且夫經營農業，不能以收穫爲了事。凡於產品之市價，與其銷售之暢滯，均當調查詳細，了然於胸，庶將來產品登場，不至爲牙商壟斷，市儈把持，而可以完全自由操縱也。況產品需要，地各異宜，倘投

其所好，自能善價而沽，供當其求，不患無利可覓；否則徒勞時日，虛耗運費，豈僅無利可圖而已哉。故農人不可以此屬於商業範圍而忽之也。

## 第二節 應具之知識

古時農業組織簡單，自耕自食，綽有餘裕，經濟上既不必仰賴他人，而經營上更毋庸應用學理，斯固經濟自足時代當然之現象也。時至今日，生齒日繁，競爭日烈，若仍拘執舊念，不合潮流，匪獨自給無方，且徒供人魚肉，固不必強鄰壓境以及饑饉頻仍之際，始足以危害國家也。現在各國農學家，對於萬有科學應用不遺餘力者，即由此故。顧農學範圍，包羅萬象，組織錯綜，其相關之科學，至爲複雜，而其應具之知識，且有無涯之感。茲將其重要者分述之如左：

(一) 論究農具學之原理，土壤之性質，有資於物理學。

(二) 論究肥料成分，土壤性質，與作物之關係，有資於化學。

(三) 論究作物之分類及其繁殖，有資於植物學。

(四)論究家畜種類之選擇及其繁殖，又昆蟲與農業之利害，有資於動物學。

(五)論究大氣之一切現象所發生之變化，影響於農業者，有資於氣象學。

(六)論究農業上分配消費諸問題，有資於經濟學。

上述以外，如謀土地之改良，有資於土木工程。謀產品之暢銷，有資於販賣學。他如簿記學、會計學等，均與農業經營上有密切之關係，豈可毫無研究？農業家誠能於上述諸學科，有相當之修養，不惟其田園之發展可以成功，而其經濟的實力及社會的地位，亦增進不難也。

## 第五章 農田生產之要素

農田生產之要素有三：曰土壤、曰植物、曰動物。三者以土壤爲尤要。蓋無土壤，則植物奚以榮茂，動物奚以蕃息，此其所以列於首位也。有土壤矣，而無植物栽培於其間，亦無產品之可獲。卽有植物矣，然無動物

以代力役之勞，供衣食之需，則其生產終無由而成功。三者備，乃足以言農田之產。

## 第二編 土壤

### 第一章 土壤之意義

土壤者，乃地殼上之一種物質，植物栽種於其間，能生長發達者也。一面貯儲水分以供植物之蒸發；一面化分養分以備植物之攝取；對於太陽光，熱則吸收以分布之；對於植物枝幹，則固結以支持之；然後植物賴以生長發育，而繁衍於無窮。

### 第二章 土壤之成分

#### 第一節 無機成分

土壤之構成，根本上爲岩石所風化，故無機成分占其大部分，此得之於自然者也。又多數礦物質肥料，農家常施用於土壤，以補給其不足，此又得之於人工者也。因之其中無機成分，不獨含量甚豐，且其來源不絕，

固無匱乏之虞也。無機成分之種類，屬於非金屬者，爲酸素、炭素、硫黃、水素、鹽素、磷、窒素、硼素、硅素等。屬於金屬者，爲鉀、鈉、鈣、鎂、鐵、錳、鋁等。前者以酸素、炭素、磷、窒素等成分爲植物營養分之最重要者。酸素在土壤中，與磷化合成磷酸，與窒素化合成硝酸，植物所需之窒素與磷酸，卽攝取於此。炭素存在於土壤中者，概爲腐植質。其成爲石灰鹽時，有改良土壤理學的性質之效能。其成爲碳酸水時，則爲土壤成分之溶劑。至植物體需要之炭素，則直接吸取於大氣中，而非得之於土壤也。窒素存在於腐植質，或腐敗之動植體中，其成爲硝酸也，非逕與酸素化合，因受微生物（Bacteria）作用，起阿摩尼亞發酵，始能化合。硫黃與酸素、鈣二物質化合，成爲石膏，爲重要肥料之一。水素與酸素化合而成水，爲植物體中重要之組成物。硼素、弗素，含量甚微，能刺擊植物之生長。至鹽素雖分布甚廣，然與植物生長上無甚關係。後者以鉀爲最要，土壤中雖亦分布甚廣，然易於溶解，往往有流失之虞，農家所以常施加里

肥料者，因此故也。鈉非陸地植物所需要，鈣、鎂兩成分存在其中甚多，均無施與之必要。鐵在土壤中，呈化合態過多時，有害植物之生長。錳富於刺擊性。鋁爲組織粘土之基本成分。此土壤中所含無機成分之大概也。

## 第二節 有機質及其作用

構成土壤，不僅風化之岩石已也。而動植物亦其組成分之一，所謂有機質是也。當洪荒之世，冰山橫流，止於低地，幾經歲月，易爲湖沼，水藻之類，繁生不絕；迨後水漸乾涸，又有各種植物生長其上，代遠年湮，不知若干敗葉殘枝腐落其間；而動物之排泄物及其屍骸，從而遺留之，又不知若干數量；積壓既深，空氣自然隔絕，因之酸素甚形缺乏，復有微生物作用，或動植體自然分解；於是發生一種物質，名腐植質(Humus)。故腐植質者，卽自有機質腐朽而成者也。腐植質恒作黑褐色，鬆軟無定形，故吸熱力及保水力甚強，其混合物中常含有諸種有機化合物。據 Mulder 氏研究，謂腐植質中之有機物，其中水素、酸素，較原物質爲少，炭素、

窒素則甚富。茲表列於次：

| 元素 | 草     | 七尺深泥炭地 | 十尺深泥炭地 |
|----|-------|--------|--------|
| 炭素 | 五〇、三% | 五七、八%  | 六四、〇%  |
| 水素 | 五、五   | 五、二    | 五、〇    |
| 酸素 | 四二、三  | 三〇、七   | 二六、八   |
| 窒素 | 一、八   | 二、一    | 四、一    |

腐植質微特適於供給植物之養分，且於改良土壤理學的性質，尤著奇效，故農家多利用之，至所施用之法，則如左之三種：

(一) 於農產物收穫後，將其植物質遺留於耕地，使之自然腐植。

(二) 培植苗肥於田圃，如豆科植物之類，以爲綠肥。

(三) 製爲廐肥以堆積之，使成富於有機質之肥料。

### 第三節 土壤之運搬

土壤不能永保其靜止之狀態，而常運行不息，或改換其外形，或變更