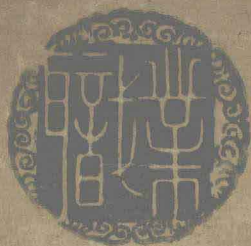


職業教科書委員會審查通過

農藝化學

沈觀寅編著



商務印書館發行

職業學校教科書

農藝化學

沈觀寅編著

商務印書館發行

職業學校教科書委員會委員

(以姓名四角號碼爲序)

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

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。尚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

目 次

第一章	植物所含之物質.....	1
第二章	種子萌苗時所吸取之養料.....	4
第三章	同化作用及碳氧氫氮等之來源.....	10
I	碳之同化作用及其來源.....	10
II	氧氫之同化作用及其來源.....	11
III	氮之同化作用及其來源.....	13
第四章	植物之無機養料.....	20
第五章	植物如何吸收養料.....	24
第六章	水之功用.....	34
第七章	植物如何預備其養料.....	37
第八章	空氣爲植物養料之一來源.....	42
第九章	土壤之組織.....	46
第十章	土壤之物理的性質.....	53
第十一章	土壤之化學的組織.....	61
I	土壤中之氮.....	61
II	土壤中之磷酸.....	76
III	土壤中之鉀.....	79
IV	土壤中之石灰.....	81
V	土壤中之鎂硫鐵.....	87

第十二章	土壤之吸收性質	89
第十三章	土壤之生活力	93
第十四章	肥料	103
第十五章	連耕 停耕 輪耕	110
第十六章	廐肥	113
第十七章	有機肥料	125
第十八章	化學肥料	134
第十九章	氮肥料	139
I	有機氮肥料	143
II	氮肥料	148
III	硝酸肥料	151
IV	氰氨化鈣	155
第二十章	各種氮肥料之比較	156
I	硫酸銨與硝酸鈉之比較	156
II	無機氮與有機氮之比較	160
第二十一章	磷酸肥料	163
I	天然磷酸或無機磷酸	167
II	骨質磷酸	173
III	鐵渣磷酸	175
IV	改良磷酸肥料	178
第二十二章	鉀肥料	186
第二十三章	石灰肥料	196

第二十四章	其他肥料	207
I	石膏	207
II	食鹽 鐵鹽 媒助肥料	209
第二十五章	混合肥料	212
第二十六章	直接種植之試驗	215

農藝化學

第一章

植物所含之物質

1. 植物之養料——植物體中所含各種物質,皆由吸取空中及土中之養料而成。

植物體中所含之物質可分兩大部: (1) 有機物質, (2) 無機物質。

(1) 有機物質: 如纖維,糖類,澱粉,脂肪,單寧,有機酸類等。其所含元素,則不外碳,氫,氧,氮等。故燃燒植物,則發生二氧化碳,水氣,氮氣等。

試驗 I.——置木屑於試驗管中,外用木炭灼之(圖1)。木炭列於鐵網上,下有酒精燈。木屑受灼,先發生水氣,甲醇,木醋酸,焦油及可燃性氣體。其殘留於管中者為木炭。沾着於管壁者為焦油。此等物質,如上所述,含有碳,氫,氧,氮等。

II.—置澱粉與石灰於試管中而灼之，管口插一小玻管，則氮由小管逸出。嗅其味即知（圖2），或用撈棒蘸少許鹽酸接近於小玻管之口，則發生白色之氣體（氯化銨），或代以溼潤紅色石蕊試紙，則變藍色。因氮含有氮，可知植物體中含有此項元素。



圖 1.



圖 2.

(2)無機物質： 燒植物而成灰，可從其灰中檢得各種無機物質。無論何種植物，其所含元素皆相若，而分量則頗不同，主要者為磷酸，硫酸，碳酸，鹽酸，矽酸鉀，石灰，氧化鎂，氧化鐵，氧化錳，氫氧化鈉等。

磷酸成磷酸鹽類（鉀，鎂，鈣等），在種子灰中最多。

鉀，鈉，鈣大半成碳酸鹽類，此鹽不存在於植物原有體中，乃由燃燒時而變成也。蓋鉀，鈉，鈣在植物體中與醋酸，草酸，酒石酸等相化合，此種酸類皆含碳，燃燒時變為碳酸，故於灰中能檢得碳酸鹽類。

根，莖，葉之灰所含物質之分量，頗不相同，幼葉多含鉀及磷酸，老葉則較少，而碳酸鈣，氧化矽等反增多。

種子之灰多含磷酸鈣（鎂）等，故磷酸肥料對於種

子之發育,大有功效。

此外植物灰中尚含鋅,銅,溴,氟,碘等,其量甚微,但亦爲植物生活上不可少之元素也。

【節要】——1. 植物含有有機物質如碳,氫,氧,氮之化合物,皆自空中吸取而成,燃燒時此項物質變成氣體,仍還於空中。

2. 植物含有無機物質,如磷酸,鈣,石灰等,皆吸取於土中,燃燒時此項物質殘留於灰中。

第二章

種子萌芽時所吸取之養料

2. 種子——種子機關完全，遇適宜溫度及溼度，便可萌發。

試取豌豆種子縱斷之，分開子葉，其內有胚，即未萌發之幼植物也。可分三部（圖3）：

- (1) 幼根。緣種子之旁而生長。
- (2) 幼芽。形爲兩小片，無色，貼於子葉上。
- (3) 幼莖。在幼根及幼芽之間。

子葉中貯藏養料，以供幼芽萌發之用，因此時幼植物尚不能自向空中或土中吸取養料也。

3. 種子之生活——種子之生活雖甚緩慢，但亦如

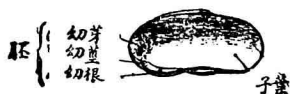


圖 3.



圖 4.

動物有吸氧吐碳之動作。

試驗 I.——貯種子於玻瓶中，至三分之二，密封之，數月後，啓開，置入燃燒蠟燭，即滅（圖 4），即種子吐二氧化碳之證也。故貯藏種子之倉庫，不可遽入，以防受窒息之患。

II.——繼續試驗 I，則瓶中之氧盡被吸收，而種子不得不求氧於自身之各部分，直至萎死而止。

種子亦如動物，能吐出水蒸氣。蓋種子由呼吸作用吸收養氣，與其體內之碳化合而成二氧化碳，與氫化合而成水蒸氣，而呼出之。

種子生活之養料，皆取諸自身，故種子之重量時見其減少。

蒙斯 (M. Müntz) 曾驗得

(1) 新鮮空氣之交換過猛，則重量之減少亦速。

(2) 在純淨空氣中重量之減少，較易於濁氣中。

(3) 溫度及溼度之增加，均足減少重量。

種子或供作食品，或用以蕃殖，其保存之法略異：

(a) 供作食品之種子，其生活力之維持，不必十分注意，其所含之養料，則當勿使消失。法於貯藏之處，宜乾燥，封閉宜密，周圍並包以草藁，使與外氣斷絕，則其中二氧化碳雖過多亦無礙。

(b) 用以蕃殖之種子，不可不保持其生活力。法將種子鋪為薄層 (0.2-0.3 米)，空氣宜乾燥，且易流通，並時時

攪拌種子，令其所含蓄之溼氣，易於揮發。

4. 種子之萌發——置細砂於玻璃杯中，澆水令溼，將豌豆種子插入砂中及半，屋中溫度宜暖。數日之後，種子飽吸水分，種皮破裂，幼根先萌茁，穿入砂中，兩子葉自相分開，萌茁綠色兩小片，即幼芽，漸漸伸長於子葉之外，而此子葉亦為幼莖所捧起，於是幼植物成矣（圖5）。

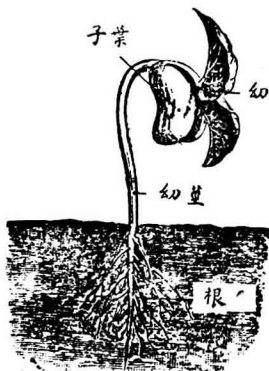


圖 5.

5. 萌發之必要條件——種子之機關完全，萌發之必要條件無缺乏，始足以言萌發。

(1) 種子之各機關——(a) 胚：種子之胚倘因攪打而剝落，或經蟲蝕而敗壞，便失其萌發之能力。有時縱能發育，亦無佳果可言。法將種子置於水中以辨之，壞者空而上浮，可分去之。

(b) 種皮：種子當具有滲透水分之種皮。有數種種子，皮甚堅厚，雖浸水中十餘日，亦不能滲透水分。故須先與細砂混合攪拌，擦破種皮，而後易於萌發。

(c) 成熟：種子必待成熟，萌發始得完全。如有核果實之種子，常至第二年始全發育，即大麥種子，亦須經五

六個月之久。

(2)萌發之要件——(a)空氣：無養氣，則種子不得萌發，蓋其不能行呼吸作用也。

(b)水分：水分能使種皮變柔軟，幼植物易於伸出，且水分係一種溶劑，可助種子體內之各種化學變化。

或謂水分太多，無益於萌發，謬甚。種子雖浸水中，亦能萌發，但須水中養氣勿令或缺。可由得赫稜(Déhérain)之試驗而證明之(圖6)。

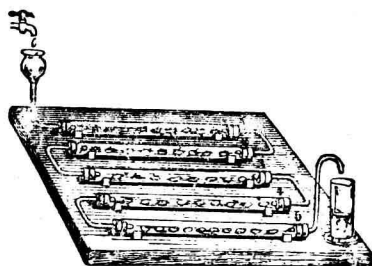


圖 6.

試驗 I.——連絡數個玻璃管，中置種子，徐徐通過長流水。第一管中含養氣最多，種子萌發亦最完全，第二管次之，第三管又次之，至第末管水中養氣絕少，種子不但不能萌發完全，且至爛死。

II.——置種子於玻璃杯中，並將水注滿。在上部之種子與空氣最接近，故能萌發。在下部之種子，不能吸取養氣，故多爛死。

(c)溫度：春秋布種，溫度在一度以上，即可發育，如麥類等常在雪中萌苗。又在溫帶地方種以熱帶種子，其

萌發之溫度，必在 8—10 度以上。

通常萌發之溫度，以 25—28 度爲合宜，愈近此溫度，萌發之期亦愈短。若溫度在 25—28 度以上，則反難發育矣。

6. 萌發時之狀況——種子萌發時，呼吸甚盛，溫度亦增加。

試驗 I.——種子先浸於乙醇 (C_2H_5OH)，使絕生機，次置於漏斗中。另取他漏斗，貯活種子。兩漏斗中均混以苔蘚，維持溫度，並各插一溫度計(圖 7)。活種子萌發時，其溫度增高，較死種子漏斗中約高 4—5 度。

萌發時種子不僅發熱，且同時發生二氧化碳。

II.——若置盛有完全種子之漏斗於玻璃瓶上，種子萌發，因呼吸作用發出二氧化碳，下聚於玻璃瓶中，俟滿，可開玻璃瓶下端之小管，近以燭火即滅(圖 8)。

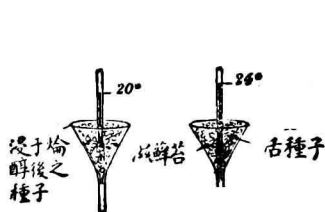


圖 7.



圖 8.

7. 萌發時之施肥——種子之子葉含有養料，以供萌發之需。故種子即在毫無養料之玻璃屑，海綿，吸墨紙

等物中,亦得發育,惟空氣須流通,溫度溼度須適宜。

一般農學家多謂鹼性肥料,如碳酸鉀,熟石灰,磷酸鈣,碳酸鈉,氮等,可助種子之發育。

試驗——取藍試紙用水溼之,佈散種子於其上,幼根着紙處呈微紅色,是即幼植物萌芽時發生酸性物質之證。鹼性肥料所以中和此等酸類使種子易於發育者也。

惟士力保 (Schribaux) 則謂市上所售促進種子發育之肥料,均無益不可用。

8. 佈種之法——其簡易而收效佳者,可將種子浸於水中 12—24 日之久,使水得滲透種皮。次層疊種子於屋中,溫度約 15—20 度,朝夕翻攪,使種子容易營呼吸作用。若種子微呈乾燥,即宜用水灑之,至幼根萌芽前二三日,即可實行佈種。