

日本大塚孫市著
懷獻侯譯

農
學
實
驗
法

商務印書館發行

AGRICULTURAL LABORATORY EXERCISES

By

ŌTSUKA

Translated by

HUAI HSIEN HOU

1st ed., June, 1927

Price: \$0.40, postage extra

THE COMMERCIAL PRESS, LIMITED

SHANGHAI, CHINA

ALL RIGHTS RESERVED

中華民國十六年六月初版

圖(農學實驗法一冊)

(每冊定價大洋肆角)

(外埠酌加運費匯費)

原著者日本大塚孫市

譯述者懷獻侯

發行者商務印書館

印刷所上海商務印書館

總發行所上海棋盤街中市商務印書館

分售處商務印書館
 北京 天津 保定 奉天 吉林 龍江
 濟南 太原 開封 西安 南京 杭州 漢口
 蘭谿 安慶 蕪湖 南昌 九江
 長沙 常德 衡州 成都 重慶 廈門
 福州 廣州 潮州 梧州 雲南
 貴陽 張家口 新嘉坡



此書有著作權翻印必究



張 序

吾國數千年來。以農立國。神農之勸樹藝。后稷之教稼穡。徵諸經史。彰彰可考。洎乎後世。士農分途。業農者未必求學。求學者未必業農。於是一般蠢愚無知頑固性成之農民。第知日出而作。日沒而息。春耕夏耘。秋收冬藏。墨守舊法。不事改良。卽自命爲士夫者。亦不過埋頭伏案。揣摩經傳。視耕種勞力之事。皆以爲下賤。而不屑講求。中國農業之衰。由此始矣。昔陳國農政不修。單子知其必亡。反觀今日農業界之現象。不禁爲吾國前途抱無量之隱憂也。害蟲蔓延。不知如何驅除。旱魃爲災。不知如何補救。培壅乏術。灌溉無方。農產日益凋敝。民生愈形窮蹙。求國之毋危。何由得哉。比者懷君獻侯編譯農學實驗法一書。披閱一過。法簡意明。切於實用。殆亦中國農界中有心人也。故樂而爲之序。

民國十三年二月張景歐序於東南大學

華 序

我國地大物博。氣候溫和。自昔稱爲農國。徒以數千年來。農學失傳。士大夫輕農習氣。深印腦海。從無人焉提倡而研究之。遂使數萬萬方里膏腴之地。化爲瘠薄之區。以致哀鴻徧野。十室九空。而俗尚奢靡。生產不足。詎非可惜。懷君獻侯留學東瀛。於其課餘。編譯農學實驗法一書。以啟迪後進。其有功於農業前途。誠非淺鮮。雄久有提倡農業之志。以任務冗繁。未暇及此。事與願違。良爲歉恨。今觀懷君所輯。章節分明。方法簡易。內容豐富。切於實用。深合我國土地之宜。懷君先得我心。實堪欽佩。將見是書出而紙貴洛陽。未習農業者。不患無研究之途徑。已習農業者。可多得參考之資料。我國農業之發展。胥於是書賴之矣。

民國十二年仲冬月湯溪華伯雄序於南京金陵大學

農學實驗法

緒 言

農業科爲實驗的學科。若徒尙理論。而不明實驗方法。猶讀死書也。吾國以農立國。垂數千年矣。然一比較歐美先進諸國。則覺我之農業。規模狹隘。方法簡陋。費時久而收穫少。無他。既耕之地。泥守舊法。不加改革。荒蕪之原。不知利用新法開墾故耳。日本大塚孫市君者。久任農業教授。積其經驗。著農學實驗法一書。法簡意明。便於實用。洵爲教員參考學生實習之善本。亟譯之。介紹國人。至其間有不合我國農業情形者。悉爲刪汰。苟學者能潛心練習。舉一反三。吾國農業庶有改良之機乎。是將拭目俟之矣。

中華民國十年十一月譯者識於日本東京

農學實驗法

凡 例

一本書爲師範學校農業科實驗用書，並師範生小學校農業科教授參考用書。又可爲農業學校參考書。

一本書目的關於植物生理、栽培、解剖、顯微鏡、理學等法。務使得實驗之大要。惟實驗時。應準據師範學農業教科書。並斟酌實驗之難易。察看時期材料、實驗具、實驗地方等情形。不妨變更其次序而適當配合之。

一本書實驗各法。力選簡易。器具亦使用簡單者。

一本書所載實驗上應注意事項及應用問題等。者須利用餘時。注意練習之。

一本書所載溫度。除爲農業上之慣用者外。皆用氏。容量以立方糎。重量以克爲準。

一本書蒙江蘇省立第一商業學校教員盧君壽金陵大學農科教授華君伯雄。國立東南大學昆蟲學教授張君景歐等詳加校正。書此誌謝。

農學實驗法

目 次

第一章 緒論	1
第二章 作物實驗	2
第一節 器械的實驗	2-16
天秤使用法 種子之清潔 種子之比重 鹽水 選 發芽試驗 種子之良否 種子芽與發濕氣之 關係 溫水浸法 溶液之上昇作用 養分移轉作用	
第二節 圃地及盆栽實驗	17-31
實驗準備 播種之深淺 播種之疎密 發育機 關之交互作用 耕鋤之深淺 日光與作物生育之 關係 地下水之高低 排水之良否 稻之深植 肥料有無與作物之關係 肥料試驗 根瘤黴菌與 荳科植物 花粉之人工媒助	
第三章 關於昆蟲及微生物之實驗	32
第一節 昆蟲飼育	32-33

用具 飼育法

第二節 蠶體實驗 34-46

實驗用具 蠶體固定法 蠶體之外形 蠶體之
內部

第三節 微生物之實驗 43-51

顯微鏡之裝置 顯微鏡之使用法 玻片標本之
製法 微粒子 麥奴菌 稻熱病菌 根瘤黴菌

第四章 土壤實驗 52

第一節 試驗土之調製 52

第二節 理學的實驗 52-61

土壤之比重 土壤之毛細管引力 土壤之保水
力 土壤之黏着力 土壤之色與溫度之關係

第三節 化學的實驗 62-79

化學實驗上之注意 試藥之製法 水分之檢出
有機分之檢出 氮素之檢出 無機分之檢出
土壤之吸收力

第四節 酸性土壤檢出法 79-82

酸性土壤之檢出 酸性之種類

第五章 肥料實驗 83

第一節 植物所需要之成分 83-85

水耕法 砂耕法

第二節 肥料之夾雜物 85-89

水分之檢出 土砂之檢出 木質之檢出 動物
及植物質之鑑別 脂油類之檢出 工場廢棄物之
檢出 有毒物之檢出

第三節 肥料成分 89-94

肥料之性質 氮素之檢出 磷酸之檢出 鉀之
檢出

第六章 植物成分實驗 94

第一節 無機分 94

植物灰分之檢出

第二節 有機分 95-100

澱粉 糖類 蛋白質 單仁 脂油 蔞酸 酒
石酸 林檎酸 枸橼酸

第七章 農產物及製造實驗 100

第一節 植產物 100-103

米中之混合物 醬油及醬 麩豆腐及豆腐皮
麴及麥芽糖

第二節 畜產物 104-109

牛乳之濃淡 牛乳之脂肪 牛乳之混合物 牛
乳之防腐劑

附 錄

永久玻片標本製作法 111-114

昆蟲標本製作法 114-123

作物病害標本製作法 123-127

土壤標本製作法 127

肥料標本製作法 127

(終)

農學實驗法

第一章

緒論

農學實驗法，因所實驗之目的，分研究的實驗與證明的實驗二種。前者能發見未知之理法，後者則證明既知之理法也。故研究的實驗，能增廣知識；證明的實驗，則能使知識確實。學者鑽研學術，每應用研究的實驗，而證明的實驗，學校中利用輔助說明教材之需。本書所述，概屬於證明的實驗。

行證明的實驗時，欲使其結果正確，以農學上之理法現於實際之顯著者為必要。因之須注意下列各款：

1. 實驗之先，宜定目的；次考察其方法；最後即定其順序而實驗之，並須精細觀察。
2. 實驗目的宜單簡，而在目的以外者，亦須同樣管理之。例如實驗播種之深淺，則除所播種子應如何深淺及差等外，該種子之種類大小，所播之土地，施肥，灌水，除草等，皆應注意。
3. 實驗之結果須明瞭，其供試品及實驗方法，均須

選擇極端不同者。例如實驗種子之良否，則最完全種子與最不完全之種子，均須選取之；實驗土壤之含有磷酸者，即應選富於磷酸最多之土壤，是也。

4. 實驗中欲知物之變化，必設標準物以比較觀察之；欲知變化之順序，宜按時詳細觀察之；且須將其變化之狀態記入筆記簿。俟實驗全部終結後，再將考察所得整理之。

第 二 章

作物實驗

第一節 器械的實驗

天 秤 使 用 法

天秤有粗製精製二種，使用之法，因亦差異。茲就精製天秤中較為簡單者，略述其構造及使用法。

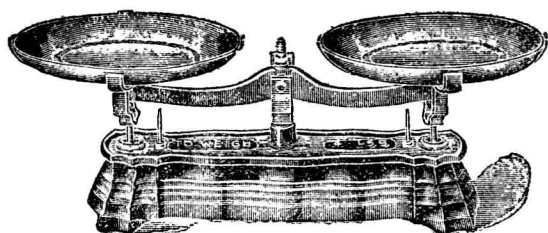


圖 1. 粗製天秤

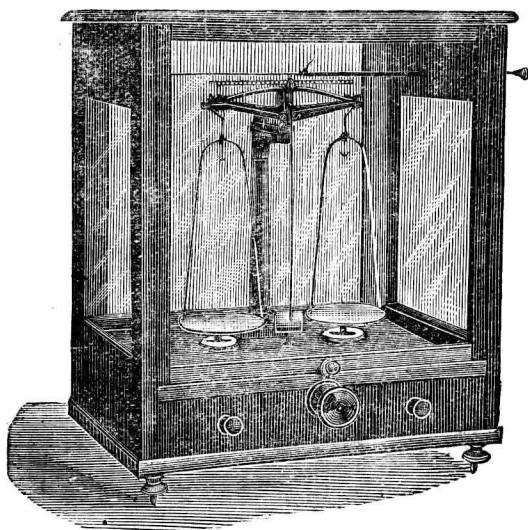


圖 2. 精製天秤

構造 天秤之主要部有三：如第二圖之秤桿，支柱，及秤皿是也。此等各部，非互相密接，而由刀尖狀之尖端接觸之。試動搖秤桿及秤皿，則天秤必至不能勻準。故沿支柱而設丁字柱，以支持秤桿，秤皿之下，另以銅二塊支持之。如秤皿上下動搖，即將台之前面把柄，向右或左回轉之。秤桿中央有長針，沿支柱垂於下端。附着於柱者，為標尺。所以備知秤桿成水平與否之用者也。台下有三個或四個螺旋，以保持天秤成水平位置。欲知水平與否，祇

須觀沿支柱所繫錘子(天秤中所用若欲更較錘子尤佳者則用水準器)下垂之狀態。惟因防塵埃等物附着天秤之上,故於其周圍砌以玻璃,僅留前面可開閉自由,如櫃然。欲櫃中乾燥,可將放有氯化鈣或濃硫酸之瓶置於櫃內可也。

砝碼有以二十二個爲一組,或以二十個爲一組兩種。其用法均無大差異。

整理 欲天秤不動搖,須使在桌上成水平位置,緩緩回轉前面之把柄,使其尖端接觸,則秤桿徐徐擺動,其指針向標尺左右之零度處振動之,若左右振動之距離相同,天秤之桿適平。否則於秤桿之端回轉其螺旋,務使保持適當位置可也。

稱量法 天秤既整理後,啓玻璃櫃,將欲稱之物體,(物體熱時不可稱)置於左方皿中,而將砝碼載於右皿,使其平衡;次查砝碼之重量,即知物體之重量矣。稱畢,以羽帚拂去灰塵,閉其玻璃。今將稱量時應注意之事項,列舉如下:

1. 秤皿中所載物體,無論該物體爲何,須豫先放置於時計皿或稱量瓶等類中。若直接置於秤皿,則秤皿有生鏽鏽之虞。(粗製天秤即無須如此注意,惟以紙承之可也)。

2. 取砝碼時,無論大小,均須以鉗挾之。若以手指拈取,則致生鏽。

3. 使用天秤時,將所欲稱之物體及砝碼,置秤皿上,以及使用後取去時,必使秤桿秤皿不動搖。若尖端接觸靜心,而指針振動者,須再整理。使用畢,復支持秤桿秤皿而安置之。

4. 當稱量物體時,所使用之砝碼,須先用大者;若其量不足,即以小者補足之。例如欲稱重 16.5 克之物體,先試載 20 克之砝碼。若過重,則易 10 克與 5 克者,輕則更加 2 克者,若仍重,則以 1 克者易之。如此即可漸次檢出其正量。

又砝碼之量如何,可觀砝碼盒之空處而知;收藏時亦宜對觀之。

種子之清潔

準備 天秤,漆紙,木片或竹片,蕪菁,苳,稻等之種子。

種子中每混有土,砂,稃莢,果梗,雜草及目的以外之作物種子,黴菌,孢子等夾雜物。無此等夾雜物之種子,始謂之曰清潔種子。清潔之程度如何,常以其清潔之比例差爲準。

實驗 欲檢種子之清潔比例,先取種子少許稱之,

置於漆紙(質地緻密之黑綠等有色紙,易於辨別夾雜物者亦可)上之一隅,次以木片或竹片翻轉種子於漆紙上,以檢查夾雜物之有無。若有夾雜物時,即用木片一一剔開,聚於漆紙之左側,而將清潔種子積於右側。檢查既畢,乃將清潔種子稱之。計算法如下:

供試品種子之重量……A

清潔種子之重量……B

供試種子之清潔比例…… $\frac{B}{A} \times 100$

〔應用〕 此實驗中所稱之清潔種子重量,用粒數除之,即得每顆種子實在之重。(即一粒之重)。

種 子 之 比 重

準備 時計皿,天秤,比重瓶(參觀第43頁)種子,水。

種子比重者,種子之重與其同容積蒸餾水之重之比也。(即在 17.5 度之溫度時,重量之比也)。

實驗 先取種子十粒稱之。次取比重瓶拔去塞,注滿蒸餾水,徐徐閉其塞,使瓶內之水,由塞上細管漏出,用乾布片拭淨稱之。於是將前次所稱過種子放入,緩緩搖動,放出空氣,更照前法注滿水稱之。然後行下之計算,即可知種子之比重矣。