

8-8021

# 植物簡易實驗





植物簡易實驗

Harbert Mckay 著

胡篤敬 譯

商務印書館

Harbert McKay  
Easy Experiments With Plants

植 物 簡 易 實 驗

胡 薦 敬 譯

---

★版權所有★  
商 務 印 書 館 出 版  
上海河南中路二一一號

新 華 書 店 總 經 售  
商 務 印 書 館 北 京 廠 印 刷  
(54284)

---

1952年1月初版 1954年5月4版  
印數11,001—13,000 定價¥5.100

## 譯者的話

這本書包含植物形態，生態和生理實驗一一九個，說明了一切有關植物的基本知識。每章之末附有摘要和練習題，重點分明，敘述扼要。內容由淺而深，可當作學習植物學基本知識的教材，也可用作比較高深研究的參考。所以本書適於用作高初中和師範學校的教師，學生的參考書，和小學教師，大學生和廣大人士自學的輔導讀物。

全部實驗的最大一個特徵，就是完全不用顯微鏡。我國各級學校設備都不充實，邊遠省縣的中學，和廣大農村小學，是連一架顯微鏡都沒有的。本書實驗祇需要最簡單的設備。這對於目前的實際情況是特別適用的。

此書原著名為植物簡易實驗。這是因為需用設備不多，實驗簡便。就內容說則並不簡易。尤以我國過去植物學教學成績不佳，因此這一些知識是值得我們詳細學習的。現在初中用的植物學教科書是由蘇聯教材譯成，較過去教本為深，可見先進國家的科學水準之高，更需要我們加緊學習和奮起直追。我希望這本書在這一方面能略有貢獻。

原著本在英國出版的。所用實驗材料中，有少數種植物在英國極為普遍，我國特屬少見，譯者便代用了類似的中國植物。大多數實驗也經譯者試作過。不過譯者才力有限，倉促譯成，容有錯誤，尚希專家有以教正為幸。

胡篤敬識於湖南大學

一九五〇年 十一月

## 著者的卷首語

這本書中的實驗是儘可能選擇一些最簡單的來着手，而不需要任何植物學方面的工作經驗。然而仍不失爲系統的研究自然界的基礎，從此可以獲得生物學方面的基本知識。

全部實驗需要設備極少，大多數不用任何儀器即可試驗。不過，希望有下列設備：細頸燒瓶數個，試管數支；火酒燈，鐵三脚架，及鐵絲網各一；普通漏斗二或三個，全長玻璃管一或二根；溫度計一，滑車二；厚壁和薄壁玻璃管（短的）；橡皮管；瓷碟一，擴大鏡一。天秤兩架，最好有化學用分析天秤一架。

另需下列諸物少量：鐵屑，石灰（用製石灰水），氯化鈷，碘酒，石蕊試紙，乙醇，氫氧化鈉。

水耕法中需用鹽類見實驗 37。

# 目 錄

## 一 種子發芽

|                           |   |
|---------------------------|---|
| 1. 怎樣觀察種子 .....           | 1 |
| 2. 水是如何進到種子裏去的 .....      | 2 |
| 3. 試驗種子的那一部份能够生長 .....    | 2 |
| 4. 小麥種子的發芽 .....          | 2 |
| 5. 植物胚芽是如何被保護的 .....      | 3 |
| 6. 子葉的種類 .....            | 3 |
| 7. 證明種子發芽必須有水 .....       | 4 |
| 8. 證明種子發芽必需空氣 .....       | 4 |
| 9. 證明水和空氣都是種子發芽所必需的 ..... | 5 |
| 10. 證明種子發芽必須有氧 .....      | 5 |
| 11. 證明種子發芽產生二氧化碳 .....    | 7 |
| 12. 證明熱爲種子發芽所必需 .....     | 7 |
| 13. 光對於發芽的影響 .....        | 8 |
| 14. 植物生長的方向 .....         | 8 |
| 15. 光對於生長方向的影響試驗 .....    | 9 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 16. 光對於生長方向的影響的另一試驗·····  | 10 |
| 17. 幼根朝下生長·····           | 10 |
| 18. 幼芽朝上生長·····           | 11 |
| 19. 除去陽光和地心重力的影響·····     | 11 |
| 20. 證明子葉含有幼年植物生長中的食料····· | 12 |
| 21. 發芽的時期·····            | 13 |
| 22. 發芽中有熱產生·····          | 13 |
| 摘要·····                   | 13 |
| 練習·····                   | 14 |

## 二 呼吸和蒸散(蒸騰)

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 23. 證明植物呼出二氧化碳·····           | 16 |
| 24. 證明陽光下植物呼出氧·····           | 16 |
| 25. 證明陽光下植物吸收二氧化碳·····        | 17 |
| 26. 證明植物呼出水份·····             | 18 |
| 27. 植物呼出水份的進一步實驗·····         | 18 |
| 28. 證明大多數葉片的背面爲水氣的主要發散部份····· | 19 |
| 29. 葉的上下面·····                | 20 |
| 30. 如何裝置蒸散計·····              | 21 |
| 31. 各種情形下的蒸散現象·····           | 22 |
| 32. 用蒸散計比較葉上下面的蒸散作用·····      | 22 |
| 33. 證明植物生長必須有氧·····           | 23 |
| 34. 氧爲生長所必需·····              | 23 |

|         |    |
|---------|----|
| 摘要..... | 24 |
| 練習..... | 25 |

### 三 植物的食料

|                     |    |
|---------------------|----|
| 35. 植物的水耕法.....     | 26 |
| 36. 製配一種完全培養液.....  | 27 |
| 37. 完全培養液的應用.....   | 28 |
| 38. 缺鉀培養.....       | 29 |
| 39. 缺磷培養.....       | 29 |
| 40. 缺鈣培養.....       | 30 |
| 41. 缺鐵培養.....       | 30 |
| 42. 缺硫培養.....       | 30 |
| 43. 缺氮培養.....       | 30 |
| 44. 雨水和土壤培養.....    | 30 |
| 45. 記錄實驗結果.....     | 31 |
| 46. 濃溶液培養植物的影響..... | 31 |
| 摘要.....             | 31 |
| 練習.....             | 32 |

### 四 碳和澱粉

|                        |    |
|------------------------|----|
| 47. 證明植物體中含有碳素.....    | 33 |
| 48. 證明植物燃燒中產生二氧化碳..... | 33 |
| 49. 澱粉含有碳素.....        | 34 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 50. 澱粉鑑別方法.....        | 34 |
| 51. 證明綠葉新近見光後含有澱粉..... | 34 |
| 52. 證明黑暗中植物消耗澱粉.....   | 35 |
| 53. 證明植物製造澱粉必需陽光.....  | 35 |
| 54. 證明製造澱粉必需二氧化碳.....  | 36 |
| 55. 二氧化碳和澱粉.....       | 36 |
| 56. 證明製造澱粉必需葉綠素.....   | 37 |
| 57. 證明製造澱粉必需氧.....     | 37 |
| 58. 停止呼吸的影響.....       | 37 |
| 59. 葉綠素和陽光.....        | 38 |
| 60. 葉綠素和鐵.....         | 38 |
| 61. 葉綠素和鎂.....         | 39 |
| 光合作用和呼吸作用.....         | 39 |
| 練習.....                | 40 |

## 五 根

|                        |    |
|------------------------|----|
| 62. 證明根用根尖改變生長方向.....  | 41 |
| 63. 證明根尖是根的主要生長部份..... | 41 |
| 64. 根是如何避開障礙物的.....    | 42 |
| 65. 證明根吸收水份.....       | 43 |
| 66. 根和水份.....          | 43 |
| 67. 證明根被水所吸引.....      | 43 |
| 68. 根被水所吸引.....        | 44 |

|                                            |    |
|--------------------------------------------|----|
| 69. 水對於根的吸引                                | 44 |
| 70. 根毛                                     | 45 |
| 71. 水如何進入根內的                               | 46 |
| 72—76. 幾個滲透現象的例子                           | 47 |
| 77. 根壓                                     | 48 |
| 78. 具有子葉一枚的植物(單子葉植物)和具有子葉兩枚的植物(雙子葉植物)根部的比較 | 48 |
| 摘要                                         | 50 |
| 練習                                         | 51 |

## 六 陽光和植物生長

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 79. 陽光不為植物生長所必要但為生長強壯所必需 | 52 |
| 80. 葉如何轉向陽光的             | 53 |
| 81. 葉轉向陽光                | 53 |
| 82. 植物朝向陽光生長             | 54 |
| 83. 向陽光生長                | 55 |
| 84. 對陽光的競爭(一)            | 55 |
| 85. 對陽光的競爭(二)            | 55 |
| 86. 生長蔭處的植物              | 56 |
| 87. 三羣植物                 | 56 |
| 88. 向日葵                  | 56 |
| 89. 攀援莖——豆類              | 57 |
| 90. 攀援的利益                | 57 |

|                |    |
|----------------|----|
| 91. 植物的睡眠..... | 58 |
| 摘要.....        | 59 |
| 練習.....        | 59 |

## 七 莖

|                        |    |
|------------------------|----|
| 92. 證明莖的那一部份能够生長.....  | 61 |
| 93. 莖生長的測量法.....       | 62 |
| 94. 莖部堅強的道理.....       | 63 |
| 95. 莖的張力.....          | 63 |
| 96. 食用大黃莖的張力.....      | 64 |
| 97. 接骨木莖的張力.....       | 64 |
| 98. 水在植物莖中是如何上升的.....  | 65 |
| 99. 莖裏的水爲什麼會上升的.....   | 66 |
| 100. 纖弱的莖是如何獲得陽光的..... | 66 |
| 101. 匍匐莖.....          | 67 |
| 102. 地下莖——塊莖.....      | 69 |
| 103. 地下莖——球莖.....      | 69 |
| 104. 地下莖——鱗莖.....      | 70 |
| 摘要.....                | 71 |
| 練習.....                | 71 |

## 八 葉

|                 |    |
|-----------------|----|
| 105. 葉的各部份..... | 73 |
|-----------------|----|

|                |    |
|----------------|----|
| 106. 複葉和單葉如何區別 | 73 |
| 107. 葉在莖上的排列方法 | 74 |
| 108. 葉脈        | 76 |
| 109. 葉中的維管束    | 77 |
| 110. 葉芽        | 77 |
| 111. 葉芽的發育     | 78 |
| 112. 葉的變態      | 78 |
| 113. 葉的變態——卷鬚  | 79 |
| 摘要             | 79 |
| 練習             | 80 |

## 九 土壤

|                 |    |
|-----------------|----|
| 114. 土壤中的物質     | 81 |
| 115. 土壤中的碳酸鈣    | 81 |
| 116. 土壤中的腐植質    | 82 |
| 117. 土壤中的水      | 82 |
| 118. 各種土壤的保水力   | 83 |
| 119. 各種土壤的表面蒸發量 | 83 |
| 摘要              | 84 |
| 練習              | 84 |

## 總練習

# 植物簡易實驗

## 一 種子發芽

### 1. 怎樣觀察種子

拿豌豆或其他豆類、金蓮花、小麥和其他穀類種子，浸在水裏一天。又芥菜種子放置濕沙上3或4日。供下列實驗之用。

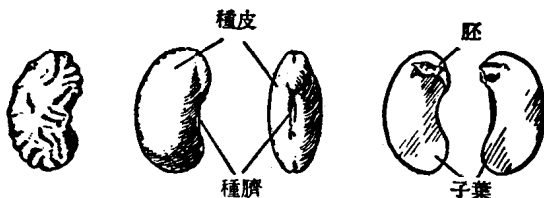


圖 1

(a) 取水浸過的豆類一枚加以觀察(圖1)。注意它的各部份：

(i) 堅韌的種皮；(ii) 種臍，這就是豆粒着生在豆莢的地方。試用力將豆壓緊，注意便會有水從種臍一端附近的小孔內滲出來。

(b) 剝去種皮，並注意肥大的兩片子葉。小心將子葉分開，並觀察兩者中間的胚(形態和一極小的植物相似)。注意帶有兩片子葉的胚芽，和胚根。

(c) 取豌豆和金蓮花種子作相同的觀察。注意後者的堅硬外殼剝去以後，還有薄膜一層。



圖 2

(d) 取小麥種子一粒觀察(圖2)。注意種子基部的胚。用鋒快小刀垂直切種子為二半。注意種子的貯藏食物，和食物與胚之間的單個子葉。另取玉蜀黍和其他谷類種子作同樣觀察。

(e) 剝去芥菜種子的種皮，觀察細小的子葉和胚。

## 2. 水是如何進到種子裏去的

將豌豆數枚浸入溫水，連續觀察之。注意先是臍的一端鄰近小孔的種皮發生皺紋，即水經此進入種子內面的證據。皺紋陸續向種皮全部展開，隨着種子膨大，種皮伸張，皺紋也就消失了。

## 3. 試驗種子的那部份能够生長

拿一些豌豆和豆類種子，浸水中一日。剝去種皮，並將子葉分開，注意其間的胚。

(a) 將上述種子數個放在一小碟裏的吸水紙上。使吸水紙經常潮濕，並逐日觀察種子生長的情形。

(b) 又將幾粒豌豆和他種豆的胚摘去，同樣置於潮濕吸水紙上，並觀察其生長狀態。將見此種植物不能發芽。

## 4. 小麥種子的發芽

在水裏浸入一些小麥種子。注意每粒種子基部的胚。

(a) 將這些種子的一半放在潮濕的吸水紙上，每天觀察其生長情形。

(b) 切去另一半種子的胚，並放在潮濕的吸水紙上，這些種

子將不能發芽。

於是，由上述兩個試驗，可知是種子的胚發育以長成一新植物。

## 5. 植物胚芽是如何被保護的

在一鉢園土裏，種入菜豆數粒。注意菜豆幼苗是如何長出的。

莖出土時，彎曲成弧形，胚芽也隨着被拖引到土上，而不是被推出土的。這時胚芽外面並且仍有子葉保護着。後來莖才伸直（圖3）。

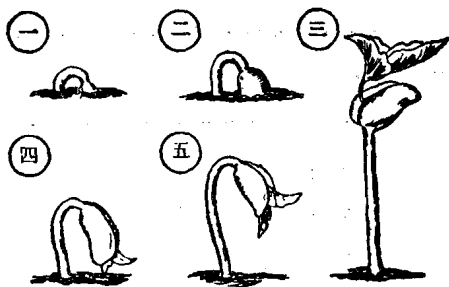


圖 3

(b) 用上述同一方法，種植豌豆數粒。豌豆莖也有一彎曲部，但子葉留在地下。

(c) 另在花鉢裏種入小麥種子。小麥莖係由土中成直綫推出，幼苗捲曲成一緊筒，以資保護。葉不出土，是不展開的。

## 6. 子葉的種類

(a) 在盛濕沙的小皿裏種入芥菜種子。注意其子葉生出的情形。這些也是綠色葉，舒展土壤上面，但形態和平常葉是不相同的。

(b) 再種植其他種子，小的種子播在濕沙上，大的種入花鉢。  
例如：燕菁，萊菔，甘藍，向日葵，羽扇豆，大麥。

每一次觀察的要點有：

(i) 植物莖是否成彎曲狀生出，或成直綫推出土壤。

(ii) 子葉是否生在土中或在地上。注意地上的子葉有那些是綠色的。

(iii) 種皮的變化如何。是否仍留土中，或伸出土面以保護幼芽。

(iv) 當植物之葉捲緊成筒狀時，注意它是如何捲曲的和如何展開的。

(v) 每次須將子葉形態繪出。並依下列格式記載：

種子：菜豆。

子葉：伸出地上。顏色：黃。

子葉形態：(繪圖)

幼芽：莖成彎弓狀伸出。

種殼：經常遺留地下。有時附着在幼芽上。

## 7. 證明種子發芽必須有水

取三隻小碟，盛滿河沙，其中一碟加水使濕。又取豌豆或蠶豆一打，浸入水中一日。然後將此三碟照下法處理：

(a) 一碟盛濕沙和水浸過的種子，

(b) 一碟盛乾沙和水浸過的種子，

(c) 一碟盛乾沙和未浸過的種子。

結果(a)碟的種子應發芽並繼續生長，(b)碟的種子發芽，但隨即萎謝。(c)碟的種子不能發芽。

## 8. 證明種子發芽必需空氣