

科學圖書大庫

植物生理學

譯者 劉賢祥

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

植物生理學

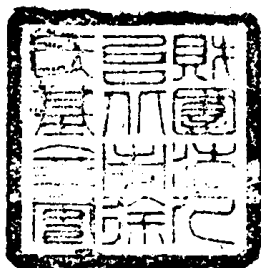
譯者 劉 賢 祥

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會
監修人 徐銘信 發行人 王洪鎧

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國六十七年十一月二十八日三版

植物生理學

基本定價 4.40

譯者 劉賢祥 屏東農專教授

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。謝謝惠顧。

(67)局版臺業字第1810號

出版者 財團法人 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686 號
發行者 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第 15795 號
承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號 電話 9719739

我們的工作目標

文明的進步，因素很多，而科學居其首。科學知識與技術的傳播，是提高工業生產、改善生活環境的主動力。在整個社會長期發展上，乃對人類未來世代的投資。從事科學研究與科學教育者，自應各就專長，竭智盡力，發揮偉大功能，共使科學飛躍進展，同將人類的生活，帶進更幸福、更完善之境界。

近三十年來，科學急遽發展之收穫，已超越以往多年累積之成果。昔之認為若幻想者，今多已成爲事實。人類一再親履月球，是各種科學綜合建樹與科學家精誠合作的貢獻，誠令人無限興奮！時代日新又新，如何推動科學教育，有效造就科學人才，促進科學研究與發展，允爲社會、國家的基本使命。培養人才，起自中學階段，此時學生對基礎科學，如物理、數學、生物、化學，已有接觸。及至大專院校專科教育開始後，則有賴於師資與圖書的指導啓發，始能爲蔚爲大器。而從事科學研究與科學教育的學者，志在貢獻研究成果與啓導後學，旨趣崇高，彌足欽佩！

本基金會係由徐銘信氏捐資創辦；旨在協助國家發展科學知識與技術，促進民生樂利，民國四十五年四月成立於美國紐約。初由旅美學人胡適博士、程其保博士等，甄選國內大學理工科優秀畢業生出國深造，前後達四十人，惜學成返國服務者十不得一。另曾贈送國內數所大學儀器設備，輔助教學，尙有微效；然審情度理，仍嫌未能普及，遂再邀請國內外權威學者，設置科學圖書編譯委員會，主持「科學圖書大庫」編譯事宜。以主任委員徐銘信氏爲監修人，編譯委員王洪鑑氏爲編輯人，各編譯委員擔任分組審查及校閱工作。「科學圖書大庫」首期擬定二千種，凡四億言。門分類別，細大不捐；分爲叢書，合則大庫。爲欲達成此一目標，除編譯委員外，本會另聘從事

翻譯之學者五百餘位，於英、德、法、日文出版物中精選最近出版之基本或實用科技名著，譯成中文，供給各級學校在校學生及社會大眾閱讀，內容嚴求深入淺出，圖文並茂。幸賴各學科之專家學者，於公私兩忙中，慨然撥冗贊助，譯著圖書，感人至深。其旅居國外者，亦有感於爲國人譯著，助益青年求知，遠勝於短期返國講學，遂不計稿酬多寡，費時又多，迢迢乎千萬里，書稿郵航交遞，其報國熱忱，思源固本，至足欽仰！

今科學圖書大庫已出版一千餘種，都二億八千餘萬言；尚在排印中者，約數百種，本會自當依照原訂目標，廣續進行，以達成科學報國之宏願。

本會出版之書籍，除質量並重外，並致力於時效之爭取，舉凡國外科學名著，初版發行半年之內，本會即擬參酌國內需要，選擇一部份譯成中文本發行，惟欲實現此目標，端賴各方面之大力贊助，始克有濟。

茲特掬誠呼籲：

自由中國大專院校之教授，研究機構之專家、學者，與從事工業建設之工程師；

旅居海外從事教育與研究之學人、留學生；

大專院校及研究機構退休之教授、專家、學者

主動地精選最新、最佳外文科學名著，或個別參與譯校，或就多年研究成果，分科撰著成書，公之於世。本基金會自當運用基金，並藉優良出版系統，善任傳播科學種子之媒介。尚祈各界專家學人，共襄盛舉是禱！

徐氏基金會 敬啓

中華民國六十四年九月

譯 序

本書原文本原採用爲植物生理學課程之教本，唯採用原文本教學，深覺一學期每週二至三小時之授課時間，不敷應用。且感國內有關植物生理學之巨著雖有，但已出版時間甚久，而本書卻爲最新訂正之版本，故認有逐譯之必要。唯譯者才疏識淺，疏漏之處在所不免，敬希先進，不吝指正。

本書之逐譯，承屏東農專潘主任士釗指導甚多；部份稿件承台大蔡淑華博士、菸試所盧棟生技正及農專蔡如藩教授斧正，特此致謝。

原 序

本書基本上爲Mayer·Anderson及Böhning之「植物生理學導論」之現代化及最新訂正之版本。「植物生理學導論」一書出版於1960年，該書又爲1952年訂正出版之Mayer及Anderson之「植物生理學」一種濃縮版本。雖然此書之最初版本，其題目次序及一般思維推理方法，在大體上仍予以保留。但爲要趕上最近植物生理方面知識之進展，致在這一教本中，大體上則均予以重寫。對作者而言，本書主要題目之順序，似均爲合理，且合乎心理上者。但如有必要，則採用其他之順序，亦無不可。我們且曾研究，希望使逐章討論均能完整，以便易於瞭解植物是以整體的方式而發育及生長。

此教本主要計劃是用於一學期之植物生理學初步課程，學生僅需具有普通植物學或生物學及普通化學之基本訓練即可。雖然在研究初步植物生理學課程時，如果具備有機化學或生物化學之基礎，則顯然對學生爲有利。但在編寫這些教本時，卻並未作此種要求。而在必要，我們將這些科學之基本原理，則併於討論之項目中。且爲以後高級課程之需要，本書乃適當提供補充讀物。故本書實爲一中心讀本。另外，這方面現有的很多專論、高級教本、評論及百科全書類著作，均有助於這類讀物之閱讀。

本書主要內容係關於探討整個植物問題，也附帶提供一些生態情況。作者深深感到，這是瞭解植物生理適當之最初步驟。尤其爲了有助於瞭解植物是以一整體的方式發育及生長，我們對細胞及生化方面的知識，亦不予忽視。我們且亦曾嚐試，一再灌輸關於存在於各種植物間不同生理反應——基於遺傳差異——之各種觀念。

頁數不多之一本導論性質之著作，在各方面均較對同一題材作詳盡處理時爲困難，尤其近些年來，侵入到各種科學之知識薄爆炸，並未使得對一本縮編書之編寫工作容易，使關於題目之範圍及其分配量，以及對每個題目討論之深度等，都是難於預估之事。

本書亦如同多數導論性質之教本，很多解釋也予以或多或少的簡化或減縮。對任何種科學而言，關於採取簡化或減縮處理上最重要之考慮，即爲不

V

僅需要內容一致，並且要配當一些較深入而較複雜之內容，以適應一些預備在這方面深造之學生需要。

因爲在一本簡短之教本中，篇幅之限制，使得本書無法在沿革上或知識上作深入之發展，使此種教本不可避免地會含有不能代表科學真正精神的武斷氣氛。教師之重要任務，即爲認清此種短教本不移之缺點，而試行排除學生腦海中武斷科學之觀念。

我們爲學生寫出此一教本，敬希植物生理學方向同仁，給予具體的指正，本書多數章節之初稿，已採用爲植物生理學方面之讀物，已不只一年。我們很高興此種採用，在學生方面已產生了相當積極的反應，而證實這些教材甚爲有益。我們對於Duke大學Dr. Kramer 核閱了本書之「植物及土壤水分關係」：現代觀念綜合等章之原稿，並賜予意見；以及俄亥俄州立大學Dr Swanson、賓州州立大學Dr. Withan、印第安那大學Dr. Miller 等人之詳閱其他之部份章節，非常感謝。對所採用之圖表，則予以適當之註明。

目 錄

第一章 緒 論

- 一、植物生理學與其他科學之關係…………… 2
- 二、植物生理學爲一種科學…………… 3
- 三、植物生理學與人類之福利…………… 5

第二章 溶液及膠體系

- 一、溶液之通性…………… 7
- 二、溶液組成之表示方法…………… 7
- 三、電解質與非電解質…………… 8
- 四、酸、鹼及鹽…………… 9
- 五、規定溶液…………… 10
- 六、氫離子濃度…………… 10
- 七、緩衝作用…………… 12
- 八、膠體系之通性…………… 14
- 九、膠體系之界面面積…………… 14
- 十、吸附作用…………… 15
- 十一、膠體系之命名…………… 15
- 十二、勃朗運動…………… 16
- 十三、荷電性…………… 16
- 十四、凝塊作用…………… 17
- 十五、膠凝體之性質…………… 18

第三章 植物細胞

- 一、細胞之起源及發育…………… 19

- 二、植物細胞之構造…………… 20
- 三、細胞膜…………… 22
- 四、細胞體…………… 23
- 五、液胞…………… 27
- 六、細胞壁…………… 27

第四章 擴散作用、滲透作用及浸潤作用

- 一、氣體之擴散作用…………… 33
- 二、影響氣體擴散速率之因子…………… 35
- 三、溶質之擴散作用…………… 36
- 四、膜與通透性…………… 37
- 五、自由能與水勢之觀念…………… 38
- 六、滲透壓…………… 39
- 七、膨壓…………… 40
- 八、滲透作用量之問題…………… 40
- 九、影響溶液滲透勢之因子…………… 42
- 十、浸潤作用…………… 43
- 十一、浸潤作用之動力學…………… 44
- 十二、滲透作用對浸潤作用之影響…………… 44
- 十三、浸潤作用量之問題…………… 45

第五章 植物細胞之水分關係

- 一、植物細胞爲滲透體系…………… 47
- 二、原生質分離…………… 48
- 三、植物細胞中滲透勢之大小…………… 49

四、影響植物細胞滲透勢之因子	50	九、水分進入根部之途徑	92
五、植物細胞之滲透量	51	十、菌根	93
六、植物中水分滲透移動之動力學	54	十一、根部對水分之吸收	94
七、水分移動之浸潤機程	55	十二、水分吸收作用之機程	94
八、滲透勢與基質勢之關係	55	十三、影響水分吸收速率之環境因子	96
九、植物中代謝作用促進之水分移動	55	十四、葉部對水分之吸收	99
第六章 植物水分之蒸散			
一、葉蒸散作用	58	一、水分在植物體內之輸送路線	100
二、氣孔	58	二、莖之解剖	101
三、氣孔之大小及分佈	59	三、植物體內水分輸導機程之理論	109
四、氣孔開閉之機程	63	四、水分凝聚力之大小	112
五、氣孔之擴散能力	66	五、水柱中張力之發展	112
六、蒸散量	67	六、蒸散作用與植物體內水分移動之關係	115
七、影響蒸散作用之因子	68	七、水分之側向移動	115
八、植物構造形性上對蒸散速率之影響	71	八、水分之向下輸送	116
九、蒸散作用之日週期	71	九、凋萎	116
十、影響葉溫之因子：蒸散作用功能	74	十、水分蒸散作用與吸收作用日週期之比較	117
十一、植物中液態水分之失去	77	十一、植物細胞中水勢之日變化	118
第七章 水分之吸收			
一、土壤之組成	79	十二、永久凋萎	118
二、田間情況下之土壤水分關係	81	十三、植物體內水分之再分配	119
三、永久凋萎百分率	83	十四、抗旱	121
四、土壤水勢	84	第九章 代謝作用之動力學及能量學	
五、根及根系	85	一、酶	124
六、根之吸收帶	86	二、酶之分類	125
七、根之解剖	87	三、酶系之化學性	126
八、根毛	91	四、酶之誘發	131

五、酶作用之機程	131	六、光合作用中水之功能	179
六、影響酶反應之因子	132	七、氧濃度對光合作用之影響	180
七、自由能	136	八、內部因子對光合作用速率之影響	181
八、高能化合物	136	九、光合作用速率之日變化	182
九、氧化還原反應	139	十、光合作用之數量及效率	182

第十章 光合作用

一、輻射能	141
二、光合作用之總過程	144
三、葉部構造與光合作用之關係	144
四、葉綠體中之色素	145
五、葉綠素	145
六、葉綠素之合成	147
七、類胡蘿蔔素	148
八、藻色素	150
九、葉綠體之構造	150
十、葉綠體之功能	153
十一、光合作用之光反應及暗反應	156
十二、光合單位	156
十三、Hill 反應	157
十四、光合作用中釋出氧之來源	157
十五、細菌之光合作用	158
十六、光合磷酸化反應	158
十七、光合促進效果	158
十八、轉化輻射能為化學能	159
十九、光合作用中碳之途徑	162

第十一章 影響光合作用之因子

一、限制因子之原則	167
二、表面光合作用及真光合作用	169
三、二氧化碳之功能	169
四、光之功能	173
五、溫度對光合作用之影響	177

第十二章 呼吸作用

一、有氧呼吸作用	184
二、呼吸作用之相對速率	186
三、呼吸比	187
四、影響有氧呼吸作用速率之因子	188
五、光補償點	193
六、二氧化碳補償點	194
七、光呼吸作用	194

第十三章 呼吸作用之代謝過程

一、無氧呼吸作用	197
二、醱解作用	201
三、丙酮酸無氧氧化作用	207
四、丙酮酸有氧氧化作用	207
五、電子傳遞及氧化磷酸化反應	212
六、呼吸作用過程之效率	214
七、五碳糖磷酸途徑	215
八、呼吸作用與粒線體之關係	217
九、二氧化碳暗固定作用與有機酸代謝作用之關係	217

第十四章 糖類、脂類及有關化合物之代謝作用

一、單醣之異構現象	221
二、單醣之反應階段	223

三、單醣互轉反應.....	223	十、礦物元素之利用.....	260
四、植物醇.....	224	十一、必需元素及非必需元素...	260
五、少醣之生物合成.....	225	十二、植物中礦物元素之特殊功能	261
六、食物貯存用之多醣類代謝作用.....	226	十三、礦物元素缺乏之病徵.....	269
七、構造用多醣類之代謝作用...	231	十四、水耕及沙耕.....	270
八、糖苷(配糖物).....	235	第十六章 氮代謝作用	
九、花青素.....	237	一、蛋白質.....	272
十、花黃素.....	238	二、氨基酸.....	272
十一、脂類.....	238	三、植物利用氮素化合物之來源	274
十二、脂肪之合成.....	239	四、土壤中氮素化合物之吸收...	276
十三、脂肪酸之 β -氧化作用....	244	五、硝酸鹽及硫酸鹽之還原作用	277
十四、脂肪酸及甘油與呼吸作用之關係.....	244	六、氨基酸之合成.....	277
十五、脂肪向糖之轉化作用.....	244	七、天門冬醯胺及麥醯胺.....	279
十六、磷脂類.....	244	八、核苷、核苷酸及核酸.....	280
十七、固醇類.....	244	九、蛋白質之合成.....	285
十八、蠟.....	245	十、植物鹼.....	293
十九、角質及木栓質.....	245	第十七章 溶質之輸送	
二十、異戊二烯類.....	245	一、韌皮組織之解剖.....	295
第十五章 礦物鹽類之吸收及利用		二、植物中溶質輸送之一般問題	299
一、植物中存在之元素.....	247	三、有機溶質之向下輸送.....	300
二、土壤中之陽離子置換.....	249	四、有機溶質之向上輸送.....	301
三、離子之被動吸收作用.....	250	五、礦物元素之向上輸送.....	302
四、離子之自動吸收作用.....	252	六、葉部及其他側生器官中礦物元素之輸出.....	306
五、離子自動吸收之擔體說.....	253	七、溶質之側向輸送.....	307
六、鹽類聚積之一般問題.....	257	八、木質部中溶質輸送之機程...	307
七、鹽類聚積與有機酸代謝作用	258	九、韌皮部中輸送作用之基本生理問題.....	307
八、地上部器官對礦物鹽類之吸收.....	259	十、韌皮部中輸送機程之學說...	311
九、植物中礦物元素之一般功能	259	第十八章 植物激素	

一、生長素	315
二、生長素之化學性質	317
三、生長素之作用	319
四、生長素之轉運	325
五、濫長素	326
六、濫長素之化學構造	327
七、濫長素之作用	327
八、濫長素之合成及轉運	331
九、細胞分裂激素	331
十、細胞分裂激素之作用	333
十一、細胞分裂激素之合成	336
十二、離層酸	336
十三、離層酸之作用	337
十四、維生素	338
十五、乙烯	339
十六、乙烯之作用	339
十七、植物中之其他似激素物質	340
十八、激素作用之機程	341
十九、激素間之相互反應	342

第十九章 營養生長

一、同化作用	343
二、生長過程	343
三、分生組織	344
四、初生生長之動力學	345
五、側生器官之發育	351
六、莖及根之側生生長	352
七、合成培養基中根尖及莖尖之培養	356
八、全能性	357
九、形態發育之遺傳基礎	358
十、生長作用之測量及指標	359
十一、生長速率	359

十二、食物之累積	359
----------	-----

第二十章 影響營養生長之環境因子

一、影響植物生長之環境因子	362
二、溫度對生長過程速率及其範圍之影響	364
三、植物生存之溫度界限	365
四、溫度對形態發生之影響	365
五、溫期效果	366
六、寒害及抗寒	367
七、熱害及抗熱	369
八、輻射能對營養生長之影響	370
九、光質對營養生長之影響	373
十、植物內部水分情況對營養生長之影響	381
十一、土壤溶液濃度對營養生長之影響	383
十二、土壤空氣中氣體濃度對營養生長之影響	384
十三、礦物元素對生長之影響	385
十四、氮素對生長之影響	385
十五、大氣氣體及污染對生長之影響	385

第二十一章 生殖生長

一、花之發生及發育	388
二、花粉及授粉	390
三、花粉為枯草熱之致病因子	393
四、胚之發生及胚乳之生長	394
五、單性生殖	394
六、種子之發育	395
七、果實之發育	396

八、單爲結果	397
九、果實發育之生理問題	398
十、胚之培養	400

第二十二章 影響生殖生長之環境因子

一、光度對生殖生長之影響	402
二、光質對生殖生長之影響	402
三、光持續時間對生殖生長之影響	402
四、光期效果之季節及地理問題	405
五、基本分類上之長日照及短日照植物	406
六、光期效果誘導作用	407
七、光期效果機程之概述	408
八、長日照及短日照植物反應上之基本差異	411
九、長日照及短日照植物光期效果機程上之基本相似	414
十、植物過程之規律性狀	416
十一、內生規律性與光期效果之關係	417
十二、溫度影響生殖生長	420
十三、春化處理	421
十四、醣及氮代謝作用	422

第二十三章 生長相關及生長週期

一、生長相關性	423
二、生殖發育與營養發育間之相關性	423
三、枝根比	424
四、頂芽優勢	427

五、頂芽優勢之機程	427
六、形成層之活動	429
七、葉與芽間之生長相關性	430
八、極性	430
九、生長週期	431
十、生長之日週期	431
十一、營養生長之季週期	433
十二、營養生長及生殖生長之循環性週期	435
十三、熱帶植物營養生長之循環性週期	436
十四、葉着色之季週期	437
十五、離層	437
十六、離層形成之機程	439
十七、葉以外其他器官之離層	440

第二十四章 發芽及休眠

一、種子之構造	442
二、發芽	445
三、水與發芽之關係	446
四、光與發芽	447
五、溫度與發芽	448
六、胚發育爲發芽及休眠之因子	449
七、氧與發芽	450
八、大麥種子中之發芽過程	450
九、發芽過程之一般問題	451
十、種子之壽命	451
十一、芽之休眠	452
十二、芽休眠之打破	453
十三、芽休眠之延長方法	455

第一章 緒 論

在三十餘年前，當這本書的初次出版時，人類社會仍局限於較小的範圍。自那以後，人類即開始登陸月球，並發現月球亦不過是一無生命之不毛之地而已。同時，我們的探測，也已伸展到我們久已認為可能有生物棲息的行星火星。但就我們的了解上，發現火星也不過是一個大的月球而已。假若宇宙之大及其永恒，正如吾人所想像者，則在其他銀河星群上，必將顯現有某些生命之存在。但是，那些都僅可能永遠超乎我們能力達到之外，而僅只於想像而已。但很久很久以前，我們即已了解，在這地球上的生命，為唯一生命現象。至少，就我們太陽系而言，確是如此。

綠色植物為這一具有生命的地球上的基本建造者。它是介乎我們人類存在之活的世界，及無生物生息的死的世界之間極具意義的橋樑。除極少數不甚重要之例外，綠色植物為唯一能夠利用存在於週圍之簡單無機物質，而將之構成複雜有機分子之生物。而所有各種生物，均由此種有機分子所構成，且由此種有機分子取得能量。它們為所有生物中，能夠轉化日光能，為複雜有機化合物之化學能者。簡而言之，綠色植物為不僅供給它們自己，且供給所有包括人類在內之一切生物食物之主要來源。

世界上之含葉綠素（綠色）植物，不下數十萬種，其大小、構造及生理性狀，均有所不同。由於它們間之差異，使這些生物因而分布在各種不同區域。事實上，綠色植物分布於所有各種陸地表面，包括沼澤地到半乾燥之沙漠；並且可於熱帶、溫帶，以及甚至接近北極氣候下生存；它們也存在於大部份之海洋、湖泊及江河，而為數極豐。另外，大量生活在水中之綠色植物，係漂浮之單細胞或呈群聚之生物，此統稱之為浮游植物（Phytoplankton）。植物即如此地伸展其綠色羽翼，覆蓋於地球之表面。唯有極端乾燥及極端寒冷之區，才沒有植物之生命。故植物亦如其他生物一樣，能永存不滅。

就生物學之研究上，對植物之研究，應為人類知識中最基本的一環。在經驗上言，人類自他首次學習在地面上播種，使植物得以依照人們的願望生

長，而改變其野生方式開始，即已研究植物。但在吾人今日極端複雜之文明情況下，僅具備植物之經驗知識，是不夠的。唯有在有訓練、有組織之科學步驟下，去研究植物，使有關植物的知識，變為有用，如此，才能將之在吾人操縱下，以促進人類之利益。

一、植物生理學與其他科學之關係

植物學通指植物生命之科學。但就一般所瞭解，植物學一語，並不完全包括這一廣泛的知識。例如，很多其他階段的知識，如農藝、園藝及森林，都屬植物生命科學的範圍。故實質上，很多的工作者，對發展這一廣泛的植物學，都早就已經貢獻了他們的力量。

對植物之研究，可從各種不同之觀點方面，加以進行。而植物生命之科學，依例都分為很多部門。其中為大家所熟知者，有生理學、解剖學、遺傳學、生態學、形態學、病理學及分類學等。此種分類，可得到有系統的知識，對強調植物生命上某些重要之點，極為有用。但是，自然科學都切忌如此分割，而應連成一貫。這樣，由這一面，而連貫到另一面。因此，對植物生理學或其他植物學方面，如要劃出一定之界限，多少都不免於欠妥。故此學科之每一方面，幾乎都與其他上述學科，聯成一氣。

然而，就基本上言，植物生理學當係包括發生在植物中各反應過程知識之植物學之一分支。在所有各種葉綠素植物中，其生理上之一般反應，均為相同。否則，當無植物生理學這一科學可言。但是，植物在外部構架上、內部解剖上及形性之樣式上，均有顯著差異，致導致生理作用上之不同。例如，一株櫟樹之生理，自不同於一株番茄之生理，與馬之生理不同於貓之生理者，其理相同。但是，這兩種動物，都共同具有很多生理上相同之元素，但仍有其生理上之顯著差異存在。因之，在上述兩種植物之間，自然也存在着相同道理。

植物在各方面之不同變化，反映出對遺傳結構上具有基本影響。一種植物與另一種植物間生理反應之不同，其在遺傳上之不同反應，與它們通常在外部形態上所表現之不同者，情形一致。通常，遺傳差異在生理上之表現，較之形態上者為銳敏。例如，某種植物之一種品種，較同種植物之其他品種，能夠忍受低溫，但這兩種品種在形態上却不易區別。故每當對二種植物或同種植物之二不同品種，就同一反應過程或植物感應上，予以比較研究，則其遺傳組成上之影響，即會發生。

然而，就以後所討論，知代謝作用之控制，並不僅僅依賴於遺傳結構，

而是受遺傳因子與環境情況間交互反應之影響。因之，關於環境因子對植物反應過程影響之研究，即為植物生理學之主要範圍。對於這些因子，如日光、溫度、濕度及土壤濕度，在植物反應過程如光合作用、呼吸作用、蒸散作用及生長上之影響，都可在實驗室或田間進行研究。像這種生理學與生態學之結合，可稱為生理生態學。

在植物生理學之基本觀念上，早就認為通常發生在植物中之各種反應過程，可以簡單之化學、物理過程解釋之。因此，植物生理學遂又發展為植物生物化學及植物生物物理學。於是，利用實驗上的化學及物理技術。對闡明很多發生在植物中之生理過程，有了實質的進步。但是，想藉化學及物理學的原理，來完全闡釋大多數的這些反應，則尚有困難。這並不是因為這基本知識有錯誤，而是因為在生物上所發生的很多反應過程，較之那些在無生命方面所發生者，更為複雜。因為生物組織具有一些令人困擾的性質，而增加很多不易解決的事例。

植物反應過程不發生在細胞的空隙部位，而發生在細胞的構造單位中。故在構造與反應過程間之關係，至為密切，且互為關聯。例如生長，為一組相關生理過程之綜合，因而造成細胞、組織及器官之發育。一旦當細胞或構造之結構發育具體化，則對在組織中所進行之生理過程，有顯著影響。此中，構造係由生理過程塑造而成，而生理過程又反而受構造之影響。因之，生理過程與構造，實為植物生長與形性上不可分之一體兩面。

二、植物生理學為一種科學

此書為過去所有植物生理學方面知識之縮影。所謂植物生理學這一門科學，亦如同其他科學者然，是由這方面的學者，逐步予以建立而成。故本書之作者及讀者，對有助於促進這方面學識的先進，都應致予謝意。雖則有些科學家及學者，所提供之貢獻雖小，但這一知識，乃是靠不斷的累積，然後才能得以保存，並予以傳播。全部植物生理學，是一代一代由這方面的學者之努力，乃得以發揚光大。但是，僅能有極少數的聞名的植物生理學者之名字，可在各教科書之首，予以介紹。其他的一些工作者，雖則貢獻甚大，也只能作無名英雄了。

所有科學之起始，均導源於對自然現象之觀察。有些科學如地理學及天文學，主要是由對自然之觀察資料作基楚而建立，其實驗僅是由觀察自然本身而得。但在其他科學如物理化學方面，多數之基本事實，是由人類自己深思熟慮之實驗結果所得。而生物科學，則介於上述那些必須完全基於觀察之