

植物营养生理学原理

Д. А. 薩比宁 著

科学出版社

苏联科学院季米里亞捷夫植物生理研究所編輯

植物营养生理学原理

著 者 Л. А. 薩 比 寧
主 編 И. А. 金傑里教授

編 輯 委 員 会

А. И. 庫 尔 薩 諾 夫 院 士
А. А. 尼 契 坡 罗 維 奇 教 授
生物科学博士 И. И. 科 洛 索 夫
生物科学副博士 О. М. 特魯別茨科娃

刘 富 林 譯

科 学 出 版 社

1960

植物营养生理学原理

原著者 [苏] Д. А. 薩比宁
編輯者 苏联科学院
季米里亚捷夫植物生理研究所
翻譯者 刘富林
出版者 科学出版社
北京朝阳門大街 117 号
北京市书刊出版业营业許可証出字第 061 号
印刷者 中国科学院印刷厂
总經售 新华书店

1957 年 11 月第一版第一次印刷 (上册) (漏) 0,001—1,776
1958 年 8 月第一版第二次印刷 (漏) 1,777—2,888
1958 年 5 月第一版第一次印刷 (下册) (漏) 0,001—2,565
1960 年 1 月第一次印刷(合一册) 书号: 0950 字数: 566,000
开本: 787×1092 1/18
(京) 0,001—2,200 印张: 28 5/9 插页: 7

定价: 5.10 元

Д. А. Сабинин

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

Изд. АН СССР

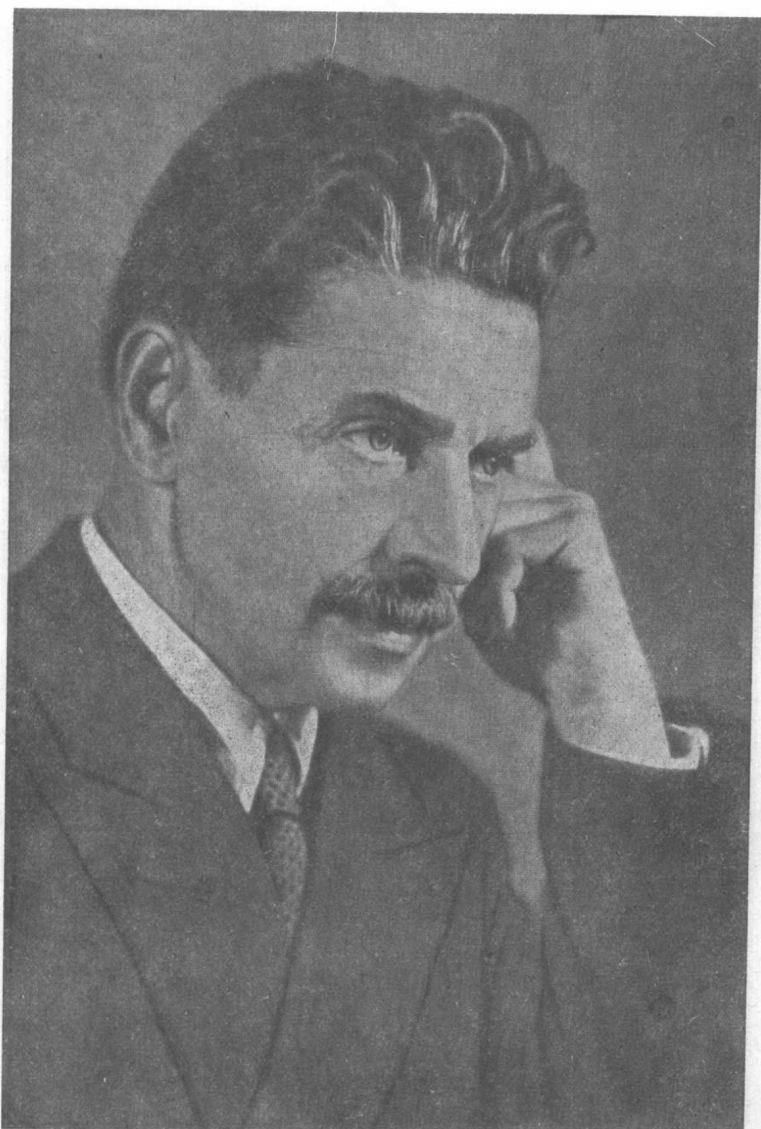
內 容 提 要

这是一本植物生理学方面的經典巨著，它分五章，即植物細胞原生質的結構、植物內的水分代謝、植物的礦質营养、光合作用和植物的呼吸。

第一章內所敘述的內容是到目前为止俄文版的植物生理学教科書中从未談到过的，作者總結了細胞原生質結構理論的世界成就，并細緻而辯証地敘述這一問題。第二章內作者有条理地敘述了有关膠体膨脹和滲透的問題，作者把水分代謝与旱生植物生态学的理論联系起來了。第三章着重談到离子進入細胞的進程、植物內各部分間营养元素的轉化循环一直到缺少微量元素的生理学研究。第四章作者对这一生理学的复雜部分加以簡單但又周密和有批判地論述光合作用的各个方面，特别是参与光合作用的色素、光化学問題、能量轉化量子產生等問題。第五章着重談到植物獲得能量过程的呼吸与產生和保持原生質結構的过程之間的关系，他引用了从帕拉定-巴赫一直到近代的最新理論。

总之本书包括的內容不单单是营养而已，而且还敘述新陈代謝生理学，敘述了以前俄文书中尚沒有的材料，从而使植物生理学和农业工作者用新的观点来看許多問題，以及有批判地来估价某些学派的“真理”。

該书初版时，曾分上下冊出版，現为了讀者方便，将上下冊合为一冊再版。



Д. А. 薩比宁

1889—1951

目 錄

前言.....	1
第一章 植物細胞原生質的結構.....	8
一. 原生質体各层的区分.....	9
二. 无生命介質中的界面膜.....	13
三. 原生質体的界面形成物.....	23
四. 中質具有結構的証据.....	27
(一) 切变应力对細胞的作用.....	28
(二) 中質的彈性.....	30
(三) 中質的結構粘度.....	31
(四) 中質的双折射現象.....	35
五. 团聚过程.....	37
六. 物質的液晶状态.....	47
七. 中質結構的特性.....	50
八. 原生質体的液泡化.....	58
九. 原生質的化学組成.....	61
十. 原生質体的生命活动过程及其結構.....	66
第二章 植物內的水分代謝.....	70
一. 植物細胞的吸水.....	71
(一) 胶体的膨胀.....	71
(二) 渗透学說.....	79
二. 根系的吸水.....	96
(一) 植物伤流的生理分析.....	97
(二) 根系的生长特性.....	102
(三) 土壤是植物水分营养的介質.....	102
三. 植物內水分的运行.....	106
四. 原生質的滲水性.....	111
五. 植物的消耗水分.....	114
(一) 蒸发和蒸騰的規律性和蒸騰的非气孔調节作用.....	114
(二) 蒸騰的气孔調节作用.....	123

(三) 蒸騰与外界条件的关系	132
六. 植物的水分亏缺和萎蔫	138
七. 植物內水分代謝的生态学	147
第三章 植物的矿质营养	154
一. 植物細胞和外界介質中的离子的相互作用的一般概念	154
二. 无生命吸附剂的吸附过程的基本特点	157
三. 吸附作用是植物細胞吸收离子的初始阶段	158
四. 植物細胞对离子吸附过程的基本特点	161
(一) 离子的交換吸附	161
(二) 細胞同时吸收阳离子和阴离子的能力	163
(三) 植物細胞壁的离子吸附作用	168
五. 离子的进入原生質	173
六. 中質內离子的結合	177
七. 細胞液內离子的积累	182
八. 物质吸收与呼吸的关系	184
九. 离子的作用与介質內离子比例的关系	189
(一) 阳离子的对抗作用	190
(二) 介質的反应是植物生命活动的因素	194
(三) 鈣离子和氢离子对抗作用的生态学意义	202
(四) 离子对抗过程的机制	203
十. 根系是吸收盐类的器官	205
(一) 植物吸收水分和吸收盐类两者之間并不存在直接关系	206
(二) 根对离子的吸收	210
(三) 根部供应地上器官营养来源的地带	216
(四) 根系內矿质营养元素的循环	219
十一. 植物內矿质营养元素的循环	222
(一) 証明植物內存在矿质营养元素循环的証据	222
(二) 植物內矿质营养元素分布的研究是証明这些元素参与循环的方法	225
(三) 示踪原子法是研究矿质营养元素循环的手段	230
十二. 氮化物轉化的循环	234
(一) 植物氮素营养的来源	235
(二) 植物內酰胺类的形成及其作用	237
(三) 合成和分解蛋白質的条件	245

(四) 进行蛋白质合成过程的部位	250
十三. 磷化物轉化的循环	253
(一) 磷化物的逆行轉化	255
(二) 磷化物的順行轉化	256
十四. 硫化物轉化的循环	257
十五. 植物必需的元素	259
十六. 某些微量元素的作用及其缺少时所引起的生理失調	263
第四章 光合作用	270
一. 光合作用的一般概念及其研究的任务	270
二. 在光合过程中很活跃的光譜部分	272
三. 根据近代概念光合作用是光化学反应	280
四. 量子概念在光合研究中的运用	285
五. 叶綠体的色素	290
(一) 叶綠素, 它們的物理和化学性質	291
(二) 在鮮叶内叶綠素的状态	295
(三) 叶綠体的类胡蘿卜素	298
(四) 同化細胞的輔助色素	300
(五) 色素系統对光照条件的适应性	301
(六) 叶綠素的形成和累积过程	302
(七) 类胡蘿卜素的形成和积累	306
六. 光合作用的力能学	307
七. 光合作用与外界条件的关系	311
(一) 光的强度	311
(二) 对限制因子原理的批判分析	314
(三) 二氧化碳的含量	318
(四) 温度	320
八. 确定光合作用中有暗反应存在是研究这一过程的速度与外界条件关系的共同結論之一	322
九. 对“光合作用是二氧化碳的光解”这一概念的批判	327
十. 光合作用的近代概念	332
(一) 光合作用是光还原过程	332
(二) CO_2 的固定	333
(三) 光合作用时量的形成	335

(四) 氧的释放	338
(五) 关于“甲醛是光合作用的中间产物”的问题	341
(六) 光合作用产物	344
十一. 水生植物的光合作用生态学	347
十二. 陆生植物的光合作用生态学	355
(一) 光的光谱成分	355
(二) 光的强度	358
(三) 二氧化碳的含量	361
(四) 同化器官的持水量	364
(五) 光合作用的昼夜进程	365
十三. 光合作用与产量	366
第五章 植物的呼吸	371
一. 呼吸过程的意义	371
二. 呼吸的材料	371
(一) 关于糖类是主要的呼吸材料这一概念的证据	371
(二) 基本呼吸	376
(三) 呼吸系数的测定是确定呼吸材料的本性的方法	377
三. 呼吸时能量转化的平衡	381
四. 对“呼吸就是燃烧”这一概念的批判	383
五. 缺氧呼吸及其与有氧呼吸的关系	387
六. B. И. 帕拉定的呼吸理论	393
(一) 氢的活化	393
(二) 借水进行的缺氧氧化作用	396
(三) 根据 B. И. 帕拉定概念的受氢体本性	397
七. 酒精发酵的化学历程	400
八. 有氧呼吸	406
(一) 从物理化学的近代概念来看有氧呼吸的反应本质	406
(二) 呼吸时细胞色素在电子传递中的作用	411
(三) A. H. 巴赫关于呼吸时氧活化的理论	416
九. 在呼吸过程中各个个别呼吸系统的作用	420
(一) 细胞色素氧化酶	420
(二) 多酚氧化酶	423
(三) 具有氢硫基的化合物	425

(四) 黃素酶	427
(五) 过氧化物酶	428
(六) 四碳二元酸	431
十. 呼吸过程的总图解	432
十一. 呼吸时所释放的能量之利用	435
十二. 氧化的再合成反应	438
参考文献	442
季米特利-亞納托尔也維奇-薩比宁教授的科学活动	456
Д. А. 薩比宁的科学著作目录	469
作者所翻譯的著作	471
在 Д. А. 薩比宁教授直接指导下所完成的著作目录	471
附录: 評 Д. А. 薩比宁著“植物营养生理学原理”	474
人名索引	479
術語索引	485

前 言

本書是首次出版的已故教授 Д. А. 薩比寧 (Сабинин) 的專題論文集, 這是作者和他所領導的全体同事多年來的科學與教育活動的總結。

書內對於植物的根部營養和空氣營養的主要過程都加以深刻的敘述。研究結果指出複雜的營養過程與植物的生存條件有關。本書寫得很生動, 它一方面能啟發思想, 同時無疑對生物學家和農學家, 特別是植物生理學家的用途是很大的。

Д. А. 薩比寧並不抱着想把某一問題加以透徹地報導的目的。他僅選擇那些自己認為最難的和最重要的那些事實, 並創造性地加以說明。作者在植物生理學的最多種多樣的問題上及與之有關的方面都有極淵博的學識, 因此使他對所研究的問題加以詳盡和獨到的敘述。像這樣的專題論文無論在蘇聯的文獻中, 以及在國外的文獻中都是沒有的。

作為一位新穎的思想家, Д. А. 薩比寧不僅盡量列舉事實, 而且對他所深思熟慮的某些問題都詳加說明。可惜他對有些問題的說明是相當主觀的。

作者很詳盡並有批判地敘述全部他所引用的文獻。在閱讀本書時, 我們就像參加這位卓越的植物生理學家對科學事實的分析, 同時也像看到他如何把各種見解歸納成一定的系統。所以他所著的書對於在植物生理學、生物化學和農業化學部門工作的人員以及對農學家, 特別是對剛參加科學工作的人員、研究生和高等學校學生的幫助很大。本書的優點之一便是它並不小看困難所在, 並經常講述很複雜的問題, 指出要理解這些問題需要盡很大的努力和進行很多工作。本書教我們養成善于認真處理所研究的問題。

上述一切就是這本優秀著作的主要優點。

現在讓我們再來簡要地談談各章的內容。最有趣的無疑是第一章——關於植物細胞原生質的結構問題。

Д. А. 薩比寧對於發展我國植物細胞生理學方面的研究曾進行過很多工作。例如, 早在 1939 年, 在他的校閱和進行註釋的情況下出版了德文第一版的什特魯格爾 (Strugger) 所著實驗教本的譯本。在“植物的礦質營養”一書中 (1940 年蘇聯科學院出版社出版), 他在植物細胞生理學方面著述了佔很大篇幅而且很有趣的一章。最後, Д. А. 薩比寧的一些學生在他的指導下完成了許多有關這一部分的植物生理研究工作。

第一章的主要优点在于作者把原生質結構看作是能动的現象,是一个过程,并否認了流傳很廣的弗雷-維斯林格(Frey-Wyssling A.)对原生質結構的机械論观点,那就是認為原生質的亞顯微輪廓的結構是永恆不变的(弗雷-維斯林格所依据的是所有纖維素和淀粉粒的結構都类似这一理由)。Д. А. 薩比寧举出了事实來証明原生質結構的特性受周圍条件改变的影响而發生改变。

必須指出薩比寧对团聚作用学說的原理所作的非常合邏輯的敘述。作者把团聚作用的現象很清楚地加以系統化,根据膠体介質中的各分子間相互作用的三种形式把团聚作用分为三种类型:膠体分子的水合过程、荷电的膠体微粒間或原子团(荷电的原子团)間的靜电引力(электростатическое протяжение)和最后一种借万·傑·瓦阿尔斯(Ван-дер-Ваальс)力而來的引力(見第一章第五節)。

作者很清楚地指出,团聚現象对植物細胞的結構的形成和生活具有極重要的意义。对結構形成的原理的說明使我們能透徹地了解許多过去完全不清楚的現象,并为進一步的研究開了道路。例如,大家知道,失水作用由于水分損失的速度的不同而有差异。Д. А. 薩比寧在第二章中对這一問題很有趣地加以敘述。

荷电膠体微粒間的靜电引力是結構形成的因素,这幫助我們理解鈣对保持原生質結構的重要作用,并因此而能說明帽狀質壁分离現象(колячковый плазмолиз)、离子的对抗作用和其他的过程,这都在第三章中加以敘述。

对原生質液化过程(見第一章,第八節)的創造性說明是敘述結構形成問題的重要結論。大家都知道,植物有机体趋于衰老(старение)的特征之一就是氨基酸和某些有机酸的積累。正如作者所指出的那样,这些物質是形成結構的东西,而它們的積累就使生物膠体(биокolloид)的大分子接近起來,結果減少了生物膠体的水合膜(гидратационная оболочка)。膠体所不能保持的那一部分水,由于界面形成物(пограничное образование)的極化而跑到液泡中去了,从而也就使液泡的体積增大起來。另一方面,原生質親水性的降低引起其合成能力的進一步減小,并積累了氨基酸及其他能成为形成結構的东西的其他代謝產物。由此便能很清楚地理解原生質的結構和新陈代谢的相互制約性。

植物細胞生命活动中的最微小变异也足以引起原生質結構和特性的改变。因此活原生質的結構是变异性很大的和不穩定的。

原生質結構的狀態也能影响細胞的生命活动过程。这就是植物細胞原生質的結構与其生命活动的相互关系和相互制約性。同时作者指出,外界条件怎样影响原生質結構的狀態和特性。

Д. А. 薩比寧所發展的关于活原生質結構的概念与外國研究工作者的概念是不同的，前者完全估計到作为有机体生活机能攜帶者的原生質所具有的特性的極大能动性 and 变异性。

在这一章所忽略的某些部分中應該指出，在細胞內進行的生物化学变化在書內沒有得到应有的反映。特別是完全沒有估計到 А. И. 奧巴林 (Опарин) 学派的俄國生物化学家关于細胞結構对于進行生物化学过程及其方向的意义方面的工作。也沒有着重指出研究活細胞的近代光学檢查法的意义〔螢光顯微鏡術 (флюоресцентная микроскопия) 和位相对比顯微鏡術 (фазово-контрастная микроскопия)〕。

沒有充分利用俄國的著作也是第一章的缺点。其理由是 Д. А. 薩比寧在著述第一章时俄國几乎还没有有关这一問題的著作。在目前苏联的文献中已有很多关于植物細胞和組織生理学的著述 (見 З. 什特魯格尔實習教本的俄文譯本附註)¹⁾。

第二章 (植物內的水分代謝) 敘述三个主要問題：植物吸收水分、植物內水分的运行和植物的消耗水分。作者对这一章补充了一些关于水分虧缺 (водный дефицит) 和萎蔫 (завядание) 方面的以及植物內水分代謝生态学方面的材料。

头三个問題分析得很詳細，后面的两个問題帶有片面性。可惜作者在敘述祖國的文献时忽略了若干重要著作。有关栽培植物在易旱地帶的水分狀況和耐旱性的問題分析得不够詳細。像有关植物水分狀況的臨界期和“保留”的水分虧缺 (остаточный водный дефицит) 这一类問題仍未談到。

Д. А. 薩比寧虽然并不是專攻植物水分狀況的，但他在这一章中对許多現象却作了很有趣的解釋。例如，他对下述这一論点是不得不使我們同意的，那就是他認為在俄國的文献中过高地估計了布利格斯 (Briggs L. G.) 和尚茨 (Shantz H. L.) 的研究工作。对于植物根系的吸收水分、对研究內聚学說 (теория сцепления) 和膠体膨脹問題方面的敘述予以很大注意。在第二章中，为 Д. А. 薩比寧所發展的关于水分的進入决定于有机体的生命活动的概念，以及关于原生質膠体在吸收水分时的作用这一概念具有最高价值。水分在活細胞內極性运输的路綫 (схема полярного передвижения) 是很有意义的，他認為这是由于在細胞的各方面生理过程強度不相同的緣故。

第三章敘述植物的礦質营养，主要是談到礦物質的吸收过程，它們在植物根系和地上器官中的循环以及氮、磷和硫的化合物在这一循环中的轉化。最后作者簡要地談到各种微量元素的生理作用。

1) З. 什特魯格尔：植物細胞和組織生理学实验，А. Н. 波雅尔庚譯自德文。外文書籍出版社，1953年。

在本章内利用了 Д. Н. 普里亞尼什尼柯夫以及 Д. А. 薩比寧本人和他的許多学生,例如 И. И. 科洛索夫 (Колосов)、О. М. 特魯別茨科娃 (Трубецкова) 等人的經典著作,他們都創造性地按新的方式來解釋植物的根部营养。本章寫得很有趣,但对植物生理学的这方面的全部問題未給以完整的概念。我們从下面一点可以看出本章的特殊意义:本章談到最重要的問題之一——礦物質的吸收和同化,这在解决上述問題和產生新的研究課題时使讀者彷彿親臨其境。

在这一章中,作者特別注意到植物的吸收礦物鹽离子与新陈代谢过程,特别是与根的呼吸密切相关。

本章内还詳細地說明了离子的吸收与溶液中离子比例的关系。根据作者的意見,这种关系是基于离子的物理化学对抗作用,这种对抗作用在吸收陽离子时表現得最明顯。作者認為氫离子在离子的物理化学对抗作用中起很大作用。

Д. А. 薩比寧根据許多作者的研究得出如下結論:許多植物的“嫌鈣性 (калькофобность)”决定于介質中鈣离子和氫离子間比例的破坏,由此我們便可看到自然界条件下出現的鈣离子和氫离子对抗作用的情况之一。

本章关于植物內礦質营养元素循环的一部分非常有趣。过去認為僅僅在地上和地下器官之間和植物的地上各部分中進行物質循环;作者指出,礦物質的循环在根系內也進行着。在根系內礦物鹽类离子的循环过程中,礦物鹽离子轉化为复雜的有机化合物。根据作者的意見,根系不僅是吸收器官,而且也是植物的总新陈代谢中起重要作用的新有机化合物的轉化和合成器官。作者的这些概念在其他研究工作者的工作中獲得了全部新的証据 (О. Ф. 杜也娃 (Туева)、И. И. 科洛索夫 (Колосов)、А. Л. 庫尔薩諾夫 (Курсанов)、А. М. 庫津 (Кузин) 等)。

在正确地估計示踪原子对解决植物礦質营养的許多困难問題的意义上,Д. А. 薩比寧具有很大功績。本章关于礦質营养的整个部分,他都說到這一問題。薩比寧認為示踪原子在研究植物內礦物質的循环和轉化时具有特別重大的意义。在近代植物生理学中,这些方法开始愈來愈廣泛地被应用了¹⁾。

在关于礦質营养一章的缺点中,下面所列举的这些缺点特別嚴重。首先 Д. А. 薩比寧过分地高估了接触交換 (контактный обмен) 在供給植物以礦物質时的作用,并且完全同意伊也尼 (Jenny H.) 和奧維爾斯特利特 (Overstreet R.) 关于离子跳越 (перескок ионов) 的意見,这种說法受到了 Е. И. 拉特涅尔 (Е. И. Ратнер) 的公正批判 (1950 年)。

1) А. Л. 庫尔薩諾夫:在生物学中应用同位素來解决農業問題。苏联科学院通报, 1953 年。

作者在詳細地分析介質的 pH 反应时,对氫离子濃度的間接意义注意得不够。

在書內完全很正确地指出在植物吸收水分和礦物質之間不存在直接的关系,这是因为这两个过程具有不同的性質;但也應該指出,在許多情況下还是可以發現离子的進入和蒸騰強度之間的某种联系。

必須指出,作者沒有談及某些極重要的礦質营养問題,例如,礦質营养元素对光合作用过程的影响,整个植物有机体的發育、生殖器官的建成和產量与礦物鹽离子的吸收过程的关系。K、Fe、Mg 和其他元素在植物生命活动中的作用仍未加說明。不可否認其中的某些問題在其余各章中有說明,而另一些問題作者在 1940 年出版的“植物的礦質营养”一專題論文中已加以分析。

本章的缺点之一在于植物生理学与農業原理的联系不够協調。Д. А. 薩比寧所進行的許多極重要的工作都与農業所提出的問題有密切的关系(參閱他的科学活动概述),但在本書內敘述得不够。

上面所提到的忽略之处并不縮小本章的主要价值,那就是作者以完全正确的观点來研究作为植物有机体主要功能之一的根部营养。

第四章——关于植物的光合作用寫得很生动。在这方面的知識最近發展得特別快,如果作者現在寫这一章,便可以运用有关下述問題方面較新的知識,如質体中色素的状态,光合作用的光化学反应 (фотохимическая реакция); 光合作用的最初產物、中間產物和最終產物等等。但是这些知識無論在本章的結構以及关于光合作用本質的主要概念上与 Д. А. 薩比寧所敘述的比較并无原則的改变。

本章是这样的时期寫成的,那就是在某些問題方面的工作和利用某些新的方法上剛剛开始而已;这可以举下述例子來說明:关于作为氧化还原过程的光合作用的研究,在这一过程中水分是还原剂,而其本身則被氧化,而 CO_2 是氧化剂,其本身却被还原;关于应用示踪原子法進行光合作用產物的研究。

虽然解决这些問題的方法剛拟訂出來,但是 Д. А. 薩比寧已很好地估計到其發展的远景,并加以正确地說明;在本書內光合作用的所有主要問題方面都完全是以近代水平來敘述的。

可惜在注意到問題的巨大意义时,Д. А. 薩比寧只是很簡單地敘述了光合作用与產量之間的联系。但在这一点上他却創立了如下的正确原理:影响光合作用的外界条件中的任何一个条件的改变都能影响產量的大小,这不僅由于这一过程的速度在改变,而在頗大程度上也由于改变了光合作用產物的性質和改变其消耗量的結果。同时 Д. А. 薩比寧对于植物的生長和發育过程中起重要作用的器官——叶子的光合

作用活动仍研究得很少。

近年来的工作指出, Д. А. 薩比寧所發表的見解(在当时对这一问题还没有充分可靠的材料)是完全正确的。无疑,在光合作用方面的研究中展开了无限的可能性来解决控制光合作用的许多重要问题,以便获得更多的,在质量方面更优良的农产品。

本章的优点在于 Д. А. 薩比寧利用并叙述了许多伟大的俄罗斯科学家的著作,例如 К. А. 季米里亚捷夫、А. Н. 巴赫 (Бах)、М. С. 茨维特 (Цвет)、Ф. Н. 克拉舍宁尼科夫 (Крашенинников)、К. А. 普利也维奇 (Пуревич)、А. А. 利赫切尔 (Рихтер)、Н. М. 盖杜科夫 (Гайдуков)、С. П. 科斯蒂切夫 (Костычев)、В. Н. 柳比明科 (Любименко) 等等。

专题论文的最后一章即第五章叙述植物的呼吸。

Д. А. 薩比寧不僅目睹 В. И. 帕拉定 (Палладин) 創立呼吸理論,而且还参与这一理論的創立,它是这方面的近代概念的基礎。因此他能很清楚地叙述这一問題的歷史及当时的情况。从最初薩比寧曾加以批判的、把呼吸看作是燃燒过程的这种观点起,他就已展开了下述概念的發展远景,那就是关于呼吸时物質轉化的概念以及关于呼吸物質的缺氧分解 (анаэробный распад) 与缺氧呼吸的关系的概念。他有条理地說明指導許多作者進行研究工作的一些假說,以及說明証实呼吸理論或反駁呼吸理論的一些實驗材料。在談到研究和創立理論的很大困难时,作者很清楚地指出俄罗斯科学家是創立呼吸理論的開路先鋒。本章中所詳細談到的不僅有 А. Н. 巴赫、В. И. 帕拉定、С. П. 科斯蒂切夫的研究工作,而且还有其他俄罗斯研究工作者——К. А. 普利也维奇、В. В. 坡洛夫澤夫 (Половцев)、Л. А. 伊万諾夫 (Иванов) 的研究工作。

本章对呼吸的討論并不認為是酶促反应 (ферментативная реакция) 的总合,像其他作者在研討其詳情时忽略了其联系那样,而却認為呼吸是复雜的生理过程,它的各环节是密切地相互联系着的。

Д. А. 薩比寧对于呼吸过程中所進行的反应順序作出了合乎邏輯的、而且为許多事实所总结的概念,那就是由氢从一个受体傳遞到另一个受体起,一直到这个氢被空气中活化了的氧所氧化的最后反应止。

作为一位生理学家的 Д. А. 薩比寧并不限于叙述呼吸的化学本質,而且对供給有机体内的吸热反应以能量的这一过程的意义也予以很大注意,他还說明呼吸与生長过程的关系及其对外界条件的依賴性。与本書的其他各部分一样,在这一章内有許多地方需要用近代理論来加以說明。例如,現在愈來愈明确的事实,即在植物有

机体内二羧酸和三羧酸循环起重要作用。但是在作者寫本書时这僅不过是一种假定而已。

Д. А. 薩比寧所著的這本書非常有利于苏联植物生理科学的發展。

在准备出版本書的过程中,作者的学生和以前的同事們——С. С. 巴斯拉夫斯卡婭(Баславская)、М. Г. 查伊澤娃(Зайцева)、М. М. 秋荅娜(Тюрна)、Ю. Л. 澤尔尼喀尔(Цельникер)和М. Б. 什切尔恩別尔格(Штернберг)对編輯委員會予以很大帮助。地理科学博士 И. Д. 帕巴寧(Папанин)也大力协助 Д. А. 薩比寧所著的專題論文的出版工作。

編輯委員會