

植物生理学讲义

山东农学院

植物生理教研组

1957年秋季

植物生理学讲义

一、水在植物生活中的重要性	25
二、植物体中水分的状况	25
§2.2 水分的吸收	26
一、植物吸水的器官	26
二、根部吸水的原动力	27
三、根主动吸水的机制——根压的机制	27
四、环境因子对于根部吸水的影响	28
§2.3 水分的发散——蒸腾作用	29
一、有关蒸腾的一般概念	29
二、蒸腾的情形及其调节	31
三、影响蒸腾的环境因子和蒸腾的昼夜进程	34
§2.4 植物体中水分的传导	35
一、水在植物体中传导的途径	35
二、水流上升的原动力	36
§2.5 植物体内水分的平衡和利用	37
一、植物体内水分的动态和平衡	37
二、植物对于水分的利用情形——蒸腾效率与环境条件的关系	38
§2.6 灌溉的生理基础	39
水分代谢章总结	41
水分代谢章复习题	41
主要参考文献	42
附 图	
第三章 植物的碳素同化作用——光合作用	43
§3.1 关于碳素同化作用的基本概念	43
一、植物体中的碳素及其来源	43
二、碳素同化的几种方式	43
三、研究光合作用的历史	44
§3.2 绿色植物的光合作用	45
一、光合作用的意义	45
二、植物进行光合作用的条件及其研究法	45
三、叶绿素及其与光合的关系	46
四、光在光合中的作用	50
§3.3 光合作用的现代见解	52
一、CO ₂ 的来源	52
二、光合的两个步骤	53
三、光合作用的产物	55
四、细菌光合作用和化能合成作用	55
§3.4 影响光合作用的环境因子	56
一、光强度对于光合的影响	56
二、CO ₂ 浓度与光合的关系	57

三、光合的温度范围	57
四、叶子含水量对于光合的影响	58
五、光合作用时各种因子的相互作用——限制因子定律及其批判	58
六、光合作用的晝夜和季节变化	59
§3.5 光合作用与农业生产	59
一、光合作用的实际产量	59
二、影响光合产量的几种主要因素	60
三、提高光合产量的方法	61
碳素同化章总结	62
碳素同化章复习题	63
主要参考文献	63
附 图	
第四章 植物的矿质及氮素营养	65
§4.1 关于矿质营养的基本概念	65
一、矿质营养的意义	65
二、矿质营养学说的起源	66
三、研究矿质营养的方法	67
§4.2 矿质元素在植物体中的状况及其生理作用	68
一、矿质元素在植物体中的分布	68
二、各种矿质元素的生理功用	69
三、各种重要元素的一般作用	75
§4.3 植物对于矿质元素的吸收传导和利用	76
一、根的吸收情形	76
二、植物对于矿质元素吸收累积的机制	77
三、影响矿质元素吸收累积的因子	78
四、植物地上部分对于矿质元素的吸收	79
五、矿质元素在植物体内的传导和利用	80
§4.4 植物对于氮素的吸收与同化	81
一、高等植物N素的来源及其被利用的形态	81
二、植物体内合成蛋白质时N素的变化	81
三、固N微生物N素营养的特点	83
§4.5 植物在天然土壤中的矿质营养	83
一、植物对于土壤中各种养料的吸收利用情形	83
二、土壤微生物在植物矿质营养中的作用	84
三、植物与土壤中钙盐含量及H离子浓度的关系	84
§4.6 施肥的生理基础	85
一、矿质营养和植物有机物累积的关系	85
二、植物对于矿质养料的要求	85
三、测定土壤中矿质养料的方法	86
四、改善植物矿质营养的方法	87

矿質营养章总结·····	88
矿質营养章复习題·····	88
主要参考文献·····	89
附 图	
第五章 植物体内有机物的轉化与运输·····	91
§5.1关于代謝作用的基本概念·····	91
§5.2酶和它的特性·····	91
一、酶的概念·····	91
二、酶的分离和研究·····	93
三、酶的特性·····	93
四、酶在生活細胞中的作用·····	95
五、影响酶作用的因子·····	96
§5.3植物体内有机物的轉化·····	97
一、植物体中的有机物及其轉化概况·····	97
二、碳水化合物轉化·····	98
三、脂肪轉化·····	99
四、蛋白質轉化·····	100
§5.4植物体内有机物的运输·····	101
一、有机物运输的意义和概况·····	101
二、有机物运输的途径和速度·····	101
三、有机物运输的机制·····	102
四、影响有机物运输的因子·····	104
轉化运输章总结·····	105
轉化运输章复习題·····	106
主要参考文献·····	106
附 图	
第六章 植物的呼吸作用·····	107
§6.1关于呼吸作用的基本概念·····	107
一、呼吸的意义及其在植物生活中的重要性·····	107
二、植物呼吸作用的方式·····	107
§6.2呼吸作用的具体情况·····	108
一、呼吸的总方程式·····	108
二、呼吸基質及其产物·····	108
三、呼吸的指标·····	108
四、缺氧呼吸和发酵作用·····	109
§6.3呼吸作用的机制·····	111
一、呼吸的生化过程——有氧呼吸和缺氧呼吸的关系·····	111
二、有关生理氧化的理論·····	113
三、呼吸过程中的能量变化·····	113
四、有关呼吸作用的酶·····	114

§6.4影响呼吸强度的因子及其实践意义	115
一、影响因子	115
二、呼吸对于环境的适应	119
三、农产品成熟及保存时呼吸的意义	120
呼吸章总结	121
呼吸章复习题	121
主要参考文献	122
附 图	
第七章 植物的生长和运动	123
§7.1关于生长的基本概念	123
一、植物生长的意义及其特性	123
二、植物生长的大周期	123
§7.2生长的生理基础	124
一、生长的三个阶段	124
二、维生素生长素等物质对于生长的作用	125
§7.3外界条件对于植物生长的影响	127
一、温度	127
二、光	129
三、水分	130
四、其他理化因素的刺激作用	130
五、外界条件对于生长的综合影响	131
§7.4植物的休眠的现象	132
一、植物的休眠的及其适应意义	132
二、植物休眠的原因及转向萌发时的变化	132
三、休眠期的人工调节	134
§7.5植物体各部分的相互关系	136
一、植物的相关现象	136
二、营养器官和生殖器官的相关	137
三、根与枝叶的相关——根条比率	137
四、顶芽和侧芽的相关——顶端优势	138
五、再生作用和极性现象	139
§7.6植物的运动	140
一、运动的意义和种类	140
二、向光性与向地性运动	140
三、感夜运动与感震运动	141
四、运动过程中刺激与反应的关系	141
§7.7生长素及其类似物质的化学性质和生理功能	142
一、生长素的发现	142
二、生长素的理化性质	143
三、生长素的分布、形成和传导	143

四、生長素的生理功能·····	144
五、生長素的实际应用·····	145
生長运动章总结·····	147
生長运动章复习题·····	147
主要参考文献·····	148
附 图	
第八章 植物的发育·····	149
§8.1 关于发育的基本概念·····	149
一、高等植物的正常生活史·····	149
二、植物个体发育的概念·····	149
§8.2 有关植物个体发育的理论·····	150
一、米丘林关于发育年令的学说·····	150
二、李森柯的阶段发育理论·····	151
三、高等植物的个体发育中的几个主要阶段·····	152
四、发育过程中的生理变化·····	155
§8.3 植物的生殖生理·····	157
一、生殖器官的形成和发育·····	157
二、受精作用与无性杂交·····	159
三、结实与落果·····	162
四、种子和果实的成熟·····	163
发育章总结·····	165
发育章复习题·····	166
主要参考文献·····	167
附 图	
第九章 植物的抗性生理·····	169
§9.1 关于植物抗性的一般概念·····	169
一、植物和环境的关系·····	169
二、植物对于环境的适应·····	169
三、植物的抗性与新陈代謝及发育阶段的关系·····	170
§9.2 植物对于不良温度条件的抵抗·····	170
一、低温对于植物的影响·····	170
二、植物对于低温的抵抗·····	171
三、植物抗寒能力的锻炼·····	173
四、越冬时其他不良影响·····	175
五、高温对于植物的影响·····	176
§9.3 植物对于不良水分条件的抵抗·····	177
一、干旱对于植物的影响·····	177
二、植物对于干旱的抵抗·····	178
三、提高植物抗旱能力的方法·····	180
四、水分过多对于植物的影响·····	181

§9.4植物的抗鹽性.....	182
一、鹽分过多对于植物的影响.....	182
二、植物对于鹽分过多的抵抗.....	182
三、提高植物抗鹽能力的途徑.....	183
抗性章总结.....	184
抗性章复习題.....	185
主要参考文献.....	185
附 图	
植物生理学总结.....	187
(一) 概說.....	187
(二) 植物各种生理机能間的相互联系.....	187
(三) 植物和环境間的辯証統一的关系.....	188
(四) 控制植物生長发育的途徑.....	189
(五) 植物生理学的哲学基础.....	190
附：重要錯誤改正表.....	192

植物生理学讲义

緒論

講授目的：明确植物生理学的目的与任务，說明植物生理学和农林生产的关系，指出学习植物生理学的方法和努力方向，确立辯証唯物的观点，使对本課程有一比較明确而完整的認識而树立正确的学习态度。

（一）植物生理学的目的与任务

「植物生理学是研究植物生命現象的科学。」（馬克西莫夫）更确切地說：它是研究植物生命活动的原理或本質的。

馬克西莫夫曾經指出：植物生理学的基本任务是使我們对于植物的生命活动以及其内部所进行的过程有一个精确而完整的認識，特別是要認識与周圍环境相联系的植物生命活动的規律，这样使我們能有計劃的去支配植物的生命活动过程而控制它的生長和发育，以便能得到我們所需要的产物的最高产量和最好品質来增加人类的福利。

斯大林在苏联社会主义經濟問題中曾說：「社会主义基本經濟法則的主要特点和要求，可以大致表达如下：用在高度技术基础上，使社会主义生产不断增长和不断完善的办法，来保証最大限度的滿足整个社会經常增長的物質和文化的需要。」人类在物質需要上最重要是衣、食、住的資料，这主要是从农林生产中得到的。因而要能够經常滿足社会对于生活資料要求，除了不断发展工业以外，还必须使农林生产作相应的不断的提高。这就要求我們在一定範圍內控制植物的生長和发育，特別是促使需要部分发达，才能获得品質优良的高額产量。

然而要控制植物的生長发育，首先必須掌握植物生命活动的規律。「馬克斯主义把科学法則——无论是自然科学法則或政治經濟学法則都一样——了解为不以人們的意志为轉移的客觀过程的反映。人們能发现这些法則，認識它們，研究它們，在自己的行动中估計到它們，利用它們来为社会謀福利。」（苏联社会主义經濟問題）由此可見，我們要控制植物的生長发育，必須根据科学法則，或者更明确地說：必須根据植物生命活动的規律，加以因勢利导，才能成功，而揭发植物生命活动的規律，正是植物生理学最主要的任务。

因此，我們可以这样說：植物生理学的任务是認識生活在环境中的植物生命活动的規律，而其目的則为支配植物的生活过程，控制它們的生長和发育，提高农林产品的产量和品質，而为社会謀福利。

（二）植物生理学的发展概况

甲、發展簡史

人类的祖先很早就有了农业，因而在生产實踐中对植物也累积了不少寶貴的知識，

但是这些知識大多偏于現象的觀察，至于对植物生理方面的探索則在十六世紀以后。凡海尔蒙特（Van Helmont, 1577—1644）第一个試測植物营养物質的来源，但得錯誤的結論（參閱矿質营养章）。其后海尔斯（Hales, 1672—1761）在生理方面做了一些工作，指出水在植物体中移动的途徑，所以有人尊为植物生理学的主要創始者。在十八世紀中，由于化学的发展，在植物生理的化学方面，尤其是气体交换方面，有了一些初步的認識。

物植生理学到十九世紀才有較大的进展。李比西（Liebig, 1803—1873）确立了矿質营养学說，正确地指出了土壤中矿物質对于植物营养的重要性，虽然他的「归还定律」并不完全正确，但奠定了化学施肥的理論基础。布森格（Boassingault, 1802—1889）建立光合作用是植物有机物的主要来源而土壤是植物矿質养料的供給者的理論，对植物生理学也有很大的貢獻。德国学者薩赫斯（Sachs, 1832—1897）和他的学生們在植物生理方面做了很多工作，成为一个学派，他們对于植物生理学的貢獻尤多。在1882年薩赫斯出版了專著后，植物生理学逐渐成为大学中的一門專門課程。但由于当时唯心論和机械唯物論的哲学思想佔领导地位，因而在植物生理学中也存在着許多錯誤的觀點。后来傑出的俄国植物生理学家季米里亞捷夫（1843—1920）繼承了并发揚了达尔文学說，建立了以唯物主义为基础的俄国学派，經常和薩赫斯等錯誤的唯心观点作斗争，这对于植物生理学的健全发展起了重大的作用。

关于植物生理学在我国的发展是比較迟的。在过去封建統治和帝国主义侵略的双重压迫之下，一切科学都不可能得到真正的发展，植物生理学也不例外，但是由于我国植物生理工作者的努力，还是取得了一定的成績。在1930年左右，罗宗洛、李繼侗、湯佩松先后在中山大学、清华大学和武汉大学建立了研究中心，做了不少工作，并培养了一些人才，目下国内植物生理工作者大多直接間接和这三个中心有关。解放后，由于党和政府的重視，一切科学都得到迅速发展的机会。在科学院中成立了植物生理研究所，集中了大批人材；綜合性大学里还設置了植物生理专业，培养新生力量；各高等学校还有不少植物生理学教研組进行教学和研究工作；在农业研究机关中也有成立植物生理研究室的。在党政正确領導之下，在农业生产的迫切要求之下，同时也在植物生理工作者的建設社会主义热情鼓励之下，預計我国的植物生理学，和其他自然科学一样，也将获得迅速而巨大的发展。

乙、達尔文、季米里亞捷夫、米丘林及其他苏联学者的工作对于植物生理学的意义

当19世紀中叶，生物科学主要还受神学支配的时候，达尔文发表了「物种原始」一書，并繼續进行了許多研究工作，确立了生物发展进化的概念。他指出了生物体和环境的有机联系，并且用充分的事实証明了自然选择和人工选择在生物进化上的作用。这样不但予唯心論以沉重的打击，而把生物科学提高到唯物科学基础上，并且也为植物生理学的发展打下了穩固的基础：一方面指出了生物体的生理和形态都能随环境而变異，因而使我們能了解特徵特性的历史根源，而对它們有正确的認識；另一方面也指出了用人力改变生物体的特性的可能。

季米里亞捷夫是达尔文主义的保卫者和宣傳者，也是先进的俄国唯物植物生理学派的創始人，他不但坚持在植物生理学中貫徹唯物主义，而对唯心的生机論予以致命的打击，并且还強調用历史法作为实验的补充。他在光合方面有很大的成就，指出了綠色植物的宇宙作用。他第一个指出了植物生理学应为农业生产服务，对植物生理学的发展方向作了正确的指示。

米丘林繼承了达尔文学說，并进一步加以創造性的发展。他在实践中发现了定向改变植物特性的方法和理論，而在短短的数十年中育成了三百多个果树和漿果的新品种。他不但启示我們植物和环境是一个統一体，植物的生命活动是和环境分不开的，要脫离环境去揭发植物的生活規律是不可能的，这样为植物生理学提出了一个正确的方向；并且还給我們以动搖

遺傳性而加以定向培育的具体方法。

此外，苏联尚有不少学者对植物生理学的发展，具有指导性的意义。李森柯的阶段发育理論以及其他一些学者在这方面的工作，不但初步揭露了植物个体发育的規律，并且指出了植物新陳代謝的进程在很大程度上决定于植物本身阶段发育的情况，这样使我們理解到对于各种生理过程的研究必須从阶段发育的基础上出发，而使过去某些混乱情况得以澄清。馬克西莫夫和金傑里等关于抗性方面的工作，開闢了生态生理的研究途徑，在农业生产上有很大的實踐意义。至于馬克西莫夫的教本，更是理論結合实际的一个很好示范，在教学上具有更大的价值。

丙、植物生理学中的唯心論与机械論的观点及其批判

植物生理学的发展史也是唯物論与唯心論的斗争过程。植物生理学中典型的唯心主义是生机論。生机論者認為生命活动是由一种不可知的非物質的「活力」所支持，这种說法显然是荒謬的。事实上「一切有机体的物質基础都是那些在无机界中也包含有的化学元素」，「有机体的生命就在于有机体和外部环境間的不断的新陳代謝，它并不包括任何超自然的非物質的东西」（亞历山大罗夫：辯証唯物主义）。季米里亞捷夫曾和生机論作坚决的斗争，特别是由于他对于光合的卓越成就，証明了「光合作用是能量不減定律明显表現之一」，而日光并不是什么特殊的不可解釋的「神奇的事物」，这样也就摧毁了生机論的支柱，而彻底粉碎了这种唯心观点。但对于生机論的打击并不等于說在植物生理学中已沒有唯心主义了，恰恰相反，目下在植物生理的領域中还存在着不少的唯心观点，例如某些目的論的說法，就是屬於唯心的范疇而必須加以批判的。

另一方面，机械唯物的观点，在植物生理学中有着更广泛的发展。例如企图把生命活动还原为簡單的理化作用，便是突出的例子。辯証唯物主义虽然認為生物界和无生物界有不可分割的联系，但二者确有質的差別。根据辯証唯物主义的观点來說：所謂生命活动是物質运动的高級形态，它是由低級发展而来的，所以也具有低級形态的一些基本特性，但也必然还有許多和低級形态不同的新的特性，因而它和低級形态的运动有本質上的区别。更具体地說，一切有生命的物質同样是由那些構成无生命物質的化学元素所組成，所以它必然要受物理和化学上許多法則的影响；但生命活动畢竟不是許多理化作用簡單的总和，所以和一般理化作用有質的区别。因而对于生命活动的研究，固然不能脱离理化的发展，但也不能企图以簡單的理化方法去揭露生命之謎。恩格斯曾經說过：「生理学当然是生活物体的物理学，特别是生物的化学，但是这种化学已不再專門是化学了，一方面化学在这里的有效范围受了限制，而另一方面它在这里又提高到某一較高阶段。」

丁、植物生理学的現况：

近数十年来，由于科学的发展，也由于苏联学者和其他一些植物生理学家的不断研究，植物生理学有了不少新的发展，主要如下：

1. 在研究內容上生物化学占有日益重要的位置

生命活动的本質就是有机体和外界环境的新陳代謝，它吸收外界物質而加以同化，同时又把自身物質重行分解而排出体外。因而一切生命活动中最基本的过程是物質在有机体内的变化，这正是动态生物化学研究的范疇。由此可見，要了解任何生命活动的本質，不能不从生物化学着手。在过去，生理研究大多偏于現象的观察，随着研究的进展，生化方面的研究已愈来愈佔重要的地位。目下許多重要的生理問題的研究，莫不与生物化学密切相联，如呼吸与光合的机制方面所获得的成就，即是从生物化学方面研究而来的。而对于生命的物質基础

——蛋白質的研究，更非藉生物化學不可。

2. 在研究技術上放射性同位素得到日益廣泛的應用

生物體的代謝作用是複雜的生命活動，在過去要研究清楚這些變化是有很大的技術上的困難。自從放射性同位元素被逐漸應用後，另又配合紙上色層分析等技術，使這方面的工作開闢了新的途徑，目下已日益廣泛地被應用於植物生理的研究上，並已獲得了顯著的成就。例如光合的機制，礦質的吸收與利用，物質的運輸與轉化等等，都藉此有了新的認識。

3. 在研究的方向上米丘林生物學具有指導性意義

米丘林學說指出植物是一個發展着的統一整體，植物與環境通過新陳代謝的主動作用而統一，又指出植物的生命活動在不同發育階段中的異質性，並且強調理論聯繫實際，這就為今天的植物生理學工作提出了下面新的方面：

(1) 揭發相互聯繫的規律

過去植物生理的研究都是機械的片面的側重於個別生理機能的分析，而忽略了他彼此間的聯繫，因而所得的資料也是片面的，點滴的，雖有一定的作用，仍難理解整個植物生命活動的真相。近年來特別由於蘇聯學者的工作，已逐漸重視了整體研究，不但注意到各種生理機能間以及各種不同器官間的聯繫，也注意到植物有機體和環境間的統一性。目下已有愈來愈多的資料，證明各種生理機能間的普遍聯繫和相互制約，因而要求我們必須從相互聯繫的觀點去研究問題，否則一切將成為不可理解的了。

另一方面，植物的生活過程主要可分為三類現象：即物質的轉化、能量的轉化和形態的轉化。過去在這三方面大多孤立研究，目下蘇聯學者已注意到三者間的相互聯繫，從而改變了植物生理的面貌。

(2) 開辟發育生理的研究

過去植物生理學的研究主要偏於營養以及有關生長方面的一些現象，對於在植物生命活動上起主導作用的發育可說茫然無知，直到李森科階段發育理論發表後，才有一定的認識，更經蘇聯學者的努力，業已成為一個新部門，對於各個主要發育階段中的生理變化也已有了一些初步的了解。由於發育生理研究工作的進展，使有可能把過去一些零星片段的生理知識，串聯成一整體，這在植物生理的研究上將起一定的作用。

(3) 明確為農林生產服務的方針

過去資產階級學者把植物生理學作為：「以物理和化學的原理與方法去探討植物的各個機能的一門科學」，他們只是為研究而研究，並且滿足於消極的認識自然。但是季米里亞捷夫早就指出：「生理學家不能以觀察者底消極作用自限，他應當是能支配自然的行動家，」米丘林也這樣說過：「我們要認識自然，解釋自然，同時要改造自然，」這就對植物生理學提出了一個新的、積極的、同時也是艱巨的任務與努力目標。目下蘇聯許多研究，如抵抗力的增強，作物合理結構的測定，以及微生物與植物營養的關係等，都是與生產實踐有密切關係的材料，而對於化學物質在植物生理方面的影響亦同樣予以極大的注意。他們不但明確了為農林生產服務的方針，且使研究工作與生產實踐結合起來，不少研究已和廣大的集體農莊相配合，這樣一方面植物生理的研究指導了栽培技術，同時生產經驗也反過來豐富了植物生理的內容。

(三) 植物生理學在農業科學中的地位

植物生理學是農林業的理論基礎。季米里亞捷夫曾不止一次地指出：「植物生理學是植物生產事業合理化的基礎」。因為栽培學的最大任務是用人為的方法去滿足作物生活所需要

的条件，使能順利的生長和发育而获得高额的产量，可是要知道作物生活所需的条件，則非研究植物生理不可。在农林科学中的各重要部門，如土壤、肥料、选种、造林等，莫不和植物生理学有密切的关系。

植物生理学不但是农林生产事业合理化的基础，而且它的新的成就，每能促使农林技术获得新的发展，例如种子生活力的速测，微重元素、根外追肥、空气肥料、人工光照的应用，休眠的控制，开花期的調节，果实的人工成熟，大规模的水液培养等都是。而类似生长素的利用，更使农业生产上起較大的变化。特别是米丘林生物学关于阶段发育的理論和定向改变植物特性的方法，使我們对于植物生命活动的本質有更深一步的理解，从而能較易的控制它們，对农林生产的贡献尤大。由于植物生理学不断地进展，使植物的生長发育完全受人类的控制，甚或达到真正的工业化，也是完全可能的。

(四) 研究植物生理学的方法

1. 分析和綜合是研究植物生理学的基本方法

为了能精确而完善地研究植物的生活，我們首先必須揭露植物生活中所固有的矛盾，詳細研究構成植物生活的各个过程，并說明每一过程在植物体发育的一般进程中的意义。因此，对于这些过程必須尽可能进行深入的分析，不但要分析它有那些重要的生活机能，并且还要詳細研究作为每一过程之基础的那些理化現象。

由于生命活动以理化为基础，而植物的生理机能又因它本身的構造和組成的特殊而有異于其他生物，因此，当我們研究植物生命活动而进行分析的时候，必須从植物学、化学和物理学三方面着手：即从植物的形态和解剖方面去观察植物体的構造；从化学方面去研究植物的化学組成和这些組成的性質与变化，以及代謝过程中的各种生化反应；从物理方面去研究生命活动中的某些物理作用，并測定各种环境因子对植物的影响。这样才有可能去認識植物生命活动的本質。

但是生理学的任务并不限于分析这一方面，我們必須在分析之后进行綜合，这样才能使我們对植物的整个生活狀況有一完整而明确的概念。

2. 实验法和历史法具有不可分割的联系

我們在进行前述的分析与綜合时，除了在自然情况下仔細观察外，还必须藉精密的仪器来进行实验，这种方法称为实验法。实验法是一切科学研究的基本方法，它代替了对所观察事实之原因的單純观察与推想，而使我們对它的認識在唯物的基础上向前推进一步。在植物生理的研究上，实验法同样是一个最基本的方法。但是在进行植物生理研究时，只靠实验法所得結果还是不够完整的，因为用实验法研究所得，只是植物个体发育过程中某些个别的片断的資料。所以如何从植物的系統发育历史中去追求这些特性产生的原因，还是很必要的。这样的研究称为历史法，这是季米里亚捷夫所特別強調的。

实验法和历史法具有不可分割的联系。在研究自然科学时，若單用实验法，其結果將是片断而不完整的，若只用历史法而无实验的証明，其結果也將是不充实的。

3. 辯証唯物主义是植物生理学方法論的基础

植物生理学的研究对象是生長于环境中的活的植物，而其內容則为錯綜复什的生命現象，因此要求得到正确的概念，我們必須掌握唯物的观点和辯証的方法。下面是几个必須掌握的基本原则：

1. 植物的生理作用是受它本身特性和环境条件的双重支配的。不同植物在同一环境中表現不一，而同一植物在不同环境条件下的生活过程也有不同。因此，我們研究生理机能时，既

不能忽視环境条件的影响，但亦不应过于强调外界因素而漠視了植物本身的特性。

2. 植物的生理作用是随个体的发展而变化的。举凡生長强弱，年齡老幼，莫不影响代謝的进程而使生命活动随之发生显著的差異。因此，当我们討論到具体的生理机能时，必須根据具体情况加以仔細的分析。

3. 植物的各种生理作用类多同时并进，相互影响；或相輔相成，或矛盾統一。因此当我们研究某一生理机能或討論某一因素对某一生理作用的影响时，必須充分注意到其他一些生理过程的情况。

4. 各种因子对于植物生理的影响是极端复什的；不但利弊不一，并且能利能弊。假如我們不能深切理解到这一点，也就很易陷于混乱而不能正确地利用这些因素去控制植物的生命活动了。

5. 植物和环境是辯証統一的。植物和环境間物質的交換是維持生命活动的必要条件，所以它和环境基本上是統一的；但是其間也存在着矛盾。正确認識这种辯証統一的关系，是我們正确認識植物生命活动規律的基础之一。

总之，我們研究植物生理时必须了解到生物与环境的統一性，以及植物本身的整体性；也必须了解量变質变、矛盾統一的法則，用客觀的态度，从发展的观点去研究問題，才能正确認識植物生命活动的規律而进一步去控制植物的生長和发育。

(五) 在我国过渡时期总路綫的照耀下植物生理学努力的方向。

在社会主义革命过程中，最重要的問題就是不断地迅速地提高生产力。当然提高工业生产，特别是重工业的生产是最主要的，但是对于农业生产也必须要有相应的发展，才能使我国的經濟建設有健全的基础。大家知道，在第一个五年計划中，农业生产的任务是十分重大的，要求在这一計划的最后一年，农业生产的总值比1952年增加23.3%，小麦增加30.9%，水稻增加19.5%，棉花增加25.4%，其他各种农林产品都有不同程度的相应的增加。特别是1956年1月23日，中共中央政治局提出的「1956年到1967年全国农业发展纲要(草案)」，提出了更高的要求。显然要完成或超额完成这个任务，就必须不断提高和改进栽培技术。特别是目下农业合作化高潮到来之后，接着到来的必然是生产的高潮，农民將普遍要求栽培技术的改进。因此农林科学工作者必須經担起改进生产技术的責任来。而作为农林科学的理論基础的植物生理学亦当积极为农林生产服务。

为了很好配合其他农林科学，并結合我国实际，以謀不断提高农林生产的产量和品質，植物生理学应该向下列几个方向努力：

1. 把植物生理学上的一些理論成就用到生产上去 前面已經說过，植物生理研究上一些新成就每能促使农林技术获得新的发展，因而这些成就的引用和推广，无疑是促进生产的一种合理措施。但是由于农业生产的地域性和植物生命活动的复什性，他时他地获得的成果未必能直接引用于此地此地而收同样的功效，而常常需要經過一些試驗和改进，方能成功。在这方面，植物生理工作者，是应该和其他农林科学工作者充分合作进行的。特别是对于解决某些引用过程中所发生的问题，植物生理工作者負有更多的責任。

2. 把劳动人民的丰产經驗提高到理論上去 我国的农业生产已有数千年的历史，累积不少寶貴的經驗，这些資料的整理、提高和推广，在促进生产上具有重大意义。

大家知道，在許多古蹟中記載着不少农林生产經驗，其中有很多是完全合乎科学原理的，这是我們祖先寶貴的遺產，急待我們科学的整理。

在另一方面，目前在全国範圍內已湧現了不少农业生产模范，他們在生产实践已累积了

丰富經驗，获得了高额的产量，但是他们常常知其然而不知其所以然，并且他們的經驗往往帶有很大的地域性，因而不能把它們直接引用到其他地方去。如何把这些宝贵的經驗加以科学的整理，提高到理論上去，而为促进增产的有效工具，正是我們生理学者和农业科学家所应共負的責任。

3. 从生理立場去研究、解决一些生产上的实际問題 我們目下农业生产上还存在着不少实际問題。并且随着农业技术的改进、农业环境的变动、农业組織的不同、农业經濟的繁荣等，在农业生产上会不断发生新的問題，如不能及时解决，必然会妨碍了生产的进一步提高。对于这些問題的解决，除了农业科学家們从选种和栽培技术上加以努力和改进外，我們生理学者应互相配合，自生理立場去分析这些問題，并提出一些具体而切实有效的改进方案，这样必然更有利于这些問題的合理解决。

当然，除了上述几方面結合目前实际情况急需进行外，其他一些高深的理論問題，同样亦当予以充分的重視。因为不論对于进一步控制植物生長发育來說，或者是对于繼續不断提高农林生产技术來說，这些研究同样都是十分必要的。

緒 論 总 結

植物生理学是研究植物生命活动之原理或本質的科学。它的任务是掌握植物生命活动的規律，而其目的則是控制植物的生長发育，以提高农林产品的产量和品質，来为社会謀福利。由于植物的生命活动是极端复杂的，因而要完成这个任务而达到这个目的，就必须有正确的观点与方法。首先必須彻底肃清植物生理学中的唯心主义与机械观点，因为这些錯誤的看法是和客观事实不相符的，所以根据这些观点去研究植物生理是不可能得到正确的結果的。为了使我们能正确的理解植物生命活动的規律，我們必須树立唯物的观点，掌握辯証的方法。我們要密切注意植物与环境間的統一性，和植物本身的整体性；要了解量变質变矛盾統一的法則。我們應該用客观的态度以发展的观点去研究問題。这样才能正确認識植物生命活动的規律，而能进一步去控制植物的生長和发育。这是学习和研究植物生理学时所必須注意的基本原则。至于具体問題的研究，則当进行具体的分析。配合自然現象的觀察，我們要用实验的方法从植物学、化学、物理学等方面进行深入而細緻的分析，然后綜合这些結果，进行相互比較，观察它們相互間的关系，注意它們在不同条件下变化的情形，并从系統发育的历史过程去追究这些特性形成的原因。这样才能使我們对植物的复杂的生命活动有一个比較完整的而正确的認識。

由于植物生理学的目的与任务是認識植物生命活动的規律，并进而控制植物的生命活动，因此它显然和农林生产是密切联系的。正如季米里亞捷夫所說的：植物生理学是植物生产事业合理化的基础。它不但在理論上可作为改进技术的一般根据，并且在具体的技术上为农林生产提供了不少先进方法。因此在农业建設工作中，特别是在过渡时期总路綫的过程中，植物生理学应和其他的农林科学一样，共同負起发展农林生产的任务。也就是說，我們应明确植物生理学为农林生产服务的方針。为此，特别是在現阶段中，我們應該努力把植物生理学上的理論成就应用到生产中去，把劳动人民的丰富經驗提高到理論上来，并从生理立場去研究解决一些生产上的实际問題。这样理論与实际相結合，不但能促进生产，同样亦能促进植物生理学的展发；因为一方面农林生产經常向植物生理学提出新的要求，这样刺激了生理的研究，另一方面农林生产上的宝贵經驗，更有助于植物生理学內容的充实。当然我們強調結合实际，并不意味着对于某些高深理論研究的忽視。事实上为了进一步更完善的控制植物的

生命活动，以及为了繼續不断提高农林生产技术，这些理論研究都是十分必要的。

緒 論 复 习 題

1. 什么是植物生理学？它的目的和任务是什么？我們应如何很好的完成这个任务而达到这个目的？
2. 試討論植物生理学发展过程中唯物論与唯心論的斗争并簡述达尔文、季米里亞捷夫、米丘林等的工作对植物生理学的意义。植物生理学現况如何？
3. 說明植物生理学和农林生产的关系。在社会主义建設中，植物生理学应怎样为农林生产服务？
4. 簡述研究植物生理学的方法。为什么說辯証唯物主义是植物生理学方法論的基础？
5. 讀过緒論后，你对植物生理学有何認識？为了保証学好植物生理学，你認為应怎样做？

主 要 参 考 文 献

1. 馬克西莫夫(Н.А.МАКСИМОВ)：植物生理学簡明教程 緒論，1948年。(中譯本)。
2. 湯佩松：植物生理教学討論会講义緒論，1956年。
3. 北京大学植物生理教研組：植物生理 緒論，1954年。
4. 馬克西莫夫(Н.А.МАКСИМОВ)：米丘林學說与植物生理学。
(科学譯叢)，1953年。
5. 湯佩松：現代中国植物生理学工作概述。(中国科学史叢書)。
1955年。
6. 石声汗：从齐民要術看中国古代的农业科学知識。1955年。