

19817

参观访问美国植物生理学汇报 植物生理学现状和展望

殷宏章

中国植物生理学会全国学术讨论会

1979.8

中國科學院植物研究所

植物分類學

第三卷



中國科學院植物研究所

第三卷

参观访问美国植物生理学汇报

(一) 行程及一般收获

这次随中国科学院组织的植物学代表团到美国参观访问，来去一个多月，在美国访问了十几个城市，参观了二三十个大学和科研机构。因为时间紧迫，所以只能走马看花，不够深入。本来这次访问的目的，也只是建立一个初步联系，探索交流合作的途径，不是去解决什么具体科研问题，所以从广泛接触来看，还是很成功的。

这次访问也是一种礼节性的回访，因为去年（1978）四五月间美国曾派来一个植物学代表团，一共十个人，访问了广州、昆明、上海、南京、北京等处，回去后曾经广泛地宣传，并且要求我们也派一个代表团到他们那里去。今年，中国科学院也组织了一个相对应的代表团，由植物学会会长汤佩松先生率领，一共十个人，三位是植物分类和植物图的专家，两位古植物学者，两个植物生理学和一位植物化学的人，此外还有两位中国科学院的外事局的两位同志。在美国的参观日程是美国植物学会安排的，约我们去的地方很多，时间来不及，所以只好有分有合。有时一起，有时分两路，有时三路，甚至四路，单独进行。生理方面是汤佩松先生和我与药物所一位植物化学同志，我们一共走了十个州及特别区，十七八个城市，参观了17所大学和10个研究所，也参加了不少讨论报告会。时间安排的很紧，一个城市只有两三天，一个大学或研究所只有半天，一个实验室只有十几分钟。

除了业务活动以外，还安排了几次游览名胜，也许是他们从我们学的，每到一个地方，必有酒会或宴会，还要讨论问题，

~ 20 ~

几乎每天都要弄到十一二点钟，所以很疲劳。连续三十天，实在吃不消，连汤先生都生病了几天。但是也有好处，就是在这种场合中，特别是鸡尾酒会，没有座位，大家来往走动，任意交谈，可以遇见结识不少人。谈的范围也很广，即使在业务方面也能听到不少各种想法，不同意见批评着，所以收获的东西也並不比在实验室讨论会得到的少。

谈到收获，这次访问除业务方面以外，政治方面也相当成功，主要的原因当然是我国粉碎四人帮以来，形势大好，前途光明，对世界影响愈来愈大，同时美国一般人民也正兴“中国热”，几十年的隔离，都希望交流了解，自中美建交以来，各界都希望建立联系，科学界也是如此，以与中国人建立关系，听私人方面介绍老朋友老同学，四十多年未见，十多年没通音问，都已是权威教授或者退休，都亚于一见，几乎到处都能遇到先后同学或彼此知名的人，要拉到家里做客，最使人感动的是我的老师 Went，虽过八十多岁早已退休，还从数百英里外赶来见我，谈了几小时的话，另一个老朋友 James Bonner 从另一个城来接我去他家住，有的太远了无法会面，就来长途电话。新的朋友，特别是曾来过新中国或是美籍华裔中国学者，更为热情。此外即使从未见过的，较年老的，曾经看过文章，彼此闻名的，也是一见如故。有一次在一个大学里午饭，我去同一群年老的研究生吃午饭，起初他们虽然有些矜矜，可是问东问西，好奇心很强。所以在群众交往联系方面，这次访问是比较成功的。

美国官方对这类访问也很重视，借此机会增进感情，每到一处差不多总是校长出面接待宴请，有时还有名流参加。特别是在华盛顿，陪同参观白宫，国会山在那里吃午饭。一次正式酒会宴会，由马利兰州大学及美国植物学会出面，就有二百

多人，当场还对代表团每人赠送了马利兰州荣誉公民证书。对于一个专业性的民间访问团，这些其实都不是必要的。

较有意义的是当届全美植物生理学会 (ASPP) 会长 C. C. Black 教授也特别从外地赶来，在那次宴会上约定我与他的定会见，因我是中国植物生理学会代理会长，正式会见商谈两个学会合作交流。在席上两人分别讲了些话，互相祝酒（见照片）也行是正式建立关系之意。（放了电视）。

(二) 美国植物生理学研究现状

现在我们谈之业务方面。大家要我禀报一下美国植物生理学概况。这个题目很大，讲不出来。因为虽然我们参观了不少地方，也还只是一部分，有很多地方没有去，不能全面。就是去过的地方，也只听取和看了一部分，不可能全部，何况时间紧迫，不能深入，甚至没有功夫记下来，也无法整理。为了给大泉一个较全面而公允的概念，我想最好是把今年刚之召开过的美国植物生理学会年会上所宣读的论文题目统计一下，也许可以代表他们所研究的问题的现实较全面的情况。

上面说过，我们在巴尔的摩会见了美国植物生理学会的会长和秘书，他们赠送了他们学会的一些内部通讯。他们定于今年七月卅日到八月四日在俄亥俄大学开全体会，会中予备报告九百多篇论文。每日上下午各分五个至十个小组进行，共计四十七个组次。按着他们的分类，我把它列列如下表。

从这个表可以看出，美国的植物生理研究是很全面的，每一个主要范畴都有人在工作，没有什么空白，重点也很突出。

例如关于光合作用就有八次小组报告会（表中括号内）一百多篇论文，占全数论文的九分之一。如果再细看，还可以看出重点在电子传递，碳代谢等方面，而没有原初反应专题讨论

实际上从论文的题目中可以看到有些文章是涉及到原初电子传递和受体的，只是对于纯粹光化学反应的报导较少。这并不是工作少，而可能是物理化学家们的工作不在植物生理会上报告而已，从这里的小组所报告的论文来看，光合作用研究主要方向还是能量转化与物质转化，而且尽量联系到生理的调节控制。

物质代谢方面，论文也多，如氮的代谢，生物固氮，蛋白质形成，核糖、脂肪代谢等等，还有酶作用的调节，也有一百多篇，一个较显著的特点，就是也同光合作用研究一样，某些个别的具体的化学步骤的工作较少了，而是趋向代谢的调节控制，以及酶的调节机理。

生长素和其他生长调节物质仍然是一个中心研究课题，有五六十篇文章，重点则似乎在探讨它们的作用机制，如作用方式，生长素与细胞壁的关系等。现在美国正在开一个第十届国际性的植物生长物质会议，我国有崔淑、汤玉璋、曹宗翼几位同志参加，等他们回来，也许还可以赶上这次讨论会（作一个报告）。

生长发育方面分列了几个小组，如同发芽、开花、衰老，一共有五次小组报告，七十多篇论文，如果再加上乙烯、老敏色素等方面的论文，就也有一百多篇了。

还有组织培养也有三次小组报告三十七篇论文，主要似乎侧重在细胞代谢与细胞分泌方面的研究。

另一个比较工作多的领域是环境与植物的关系，特别是逆境（不良环境，如干旱、寒冷、污染等）的有害，及植物的抗逆耐性。（这次会也有近百篇论文）这方面的工作解放初期我们曾经作过，罗宗洛老先生在点时，也培养建立起一个队伍，文化大革命以后，似乎大大地削弱了，至少在北京上研线，所剩无几了。事实上在我国，或者在世界上，限制因素多。

物生产的主要还是水、湿这两个因素，植物生理学工作者应当在这个问题上作些工作的。与此有些关联的是植物群落和微环境问题。这次美国植生学会与美国园艺学会联合组织了一次报告会，主要关于地上地下植物生理反应的观测方法的研究。想把问题提到要害。这也是一个生理学与生态学之间的重要理论课题，也是生产实际，农作物群体和自然群落分布和生产力的基础。

在这个会上还有一项小组报告，植物中的“远距离运输”这是一个新问题，也可以说是一个旧问题的重提，因为过去一度曾被忽视，甚至认为大致解决了。近来陈原指出问题远比过去所设想的复杂，而意义也远为重大，需要深入考虑，重新肯定估价和实证。（卷成后先生在这方面作了很重要的工作，他将在这次会上报告）。

再有两个小组值得重视的，一个是细胞内，主要是关于一些细胞内，如叶绿体，粒腺体，微体等的功能作用，还有六个小组讨论细胞里的液泡，看来它也不是简单的一个空水泡，而是具有生化活力与生理功能，当然这些研究必然联系到生物膜而走向物理化学。还有些问题则要联系遗传，通向基因和演化。另一个小组是生物固氮，这虽然不是什么新问题，但是最近很受重视，几乎我们所参观研究机构都有这方面的工作，今年报导的工作不多（只有18篇）明年一定会大大增加。这个问题的兴起可能与细菌固氮的巨大进展有关，也是现在能既廉价，化学肥料前途可虑不无关系，因此也得到外界的经济支持，例如俄亥俄州的凯特林研究所，原来无合作用的研究多于固氮的研究，现在则显然有些转移了。

最突出的一个小组有三次报告会病理生理学，一向植物生理学家不懂病理，植物不同动物或人，不那么宝贵，病了不

是医疗，而是另换一株，培育抗病的品种比了解致病的道理更有效。现在不同了，植物的病理生理学也提到日程上来了，但是看一篇内容就发现，这种研究也并不是为给植物治病，而另有目的，譬如在寄主与病原菌关系一组内，主要的题目是根霉菌与植物组织如何共生而进行固氮，以及与此相似的问题，另一个小组是讨论胞蛋白与细胞相互识别的问题，冠瘿的研究也主要针对病原与寄主的关系，已有些苗头可以通过这类的办法引入新的基因，可能为对高等植物的分子遗传工作开辟一条道路。（有人对此颇为重视，记得在圣路易参观时，谈到此事，听说有些新结果，可惜做这工作的人不在，未能多了解，后来我们到旧金山，那里的负责人还打电话来找我，说那个人已回去，是否我还想在排再去谈）

一般的情况我想就谈到这里罢，其实也还不能代表现在美国植物生理学研究的全貌，美国的植生工作者有三千多人，大学及研究所的植生实验室大约有二百个，即使这次年会，参加论文报告的只是一部分，即使这一部分还有二百六十多篇，没有列入小组报告，只能以大学报形式出现，也没有把它们分类，统计在内，至于对现在工作的估价和前景的展望，则更多是主观意见，自己的能力不足，文章全还没看到，参观的也不够深入，所以可能错误很多，不过这权是为了给大家提供一点材料，为考虑我们自己的问题作个参考而已，希望指正。

附带在这里也可以提出来，在从他们这个年会的内容中还可以看出来两件事，一是他们心目中当前植物生理学的重点，二是他们认为这一年来比较突出的成果。上面已经说过从论文的数目来看，已经可以看出几个明显的重点，如赤霉素生长激素等。此外在这次年会中他们还利用晚上的时间组织了四个专题讨论会，开花、衰老、激素、细胞识别，这种讨论会，他们叫做工作会，(Workshop)主要是这方面的工作人员参加，交流经验

看法，讨论今后工作，以及可能的分工协作。这也就反映了他们认为这几个问题是大家注意的，值得安排发展的。这也反映了他们的研究工作的分工协调的方式，虽然是自发比较灵活的有时做得确是很好。

年会中还举行一次大会报告，今年订有两个大报告：一是特邀的我国汤佩松先生；报告“中国植物生理学五十年”这是二个重要的国际交流活动。另一个是一个学术性的专题报告，“氧气、光能劲的吸收”我们都知道光合作用的作用是放氧的，但是近年有些发现，在某些情况下，某些部分反应是吸收氧，它的机理和性能，对植物的光合与代谢都很有意义，这方面的主要工作是 *altinnu* 的 *Martin mallicka* 研究所在 *Berndt Kol* 指导下作的，为这些成果，他获得了 1978 年美国植物生理学会 *Stephen Hafe* 奖金；并订在大会上作报告，可惜，不幸他在今年四月中，正是我们参观前一个星期左右去世了。看来这个报告只好取消了。

(三) 一些个人体会

现在再谈一些个人体会，把看到的情况与国内的情况对比一下看来差距在那里，有多少。

首先是人，从美国植物生理学会的会员数同作测美国从事植物生理教学科研工作的至少有三千人，分别在大约在二百个左右的大学或研究机构实验室内。我国植物生理学会会有多少会员还没登记，据汤佩松先生的估计，合乎条件的大约有两三千人。总的会员人数也许会差不多，但质量上是显然有差异的。即如他们的年会选纳论文九百多篇，去年我们的代表大会，大约是二百多篇，以数量论就相差四倍多。

在美国植物生理学研究的主力军，正如其他科研领域一样，

是所谓的“得过博士后的学员” (Post doctorate fellows)。他们大都是 25-35 岁，年轻力壮，在研究院毕业，业务有根底，研究也有些经验，而且这种“学员”是一年一度的选用，并非正式职工，所以必须努力，如果一年做得不好，就可能要另谋出路，实际上是临时工，教授们有办法弄到一些奖学金，就可以招聘这种人，利用劳动力，同时也可以培养选拔。这样来“出成果、出人材”。这当然也是也是研究院毕业人多，专业科研的位置少的结果。

我不想多谈研究条件，只谈设备问题。这方面大家谈的多了，无论在数量或质量上我们都要落后十几年，即如在一个小的大学中的植物教研室就有好几个离心机，一些自动化的小型设备；至于一些专业研究机构，那就更“两精实”了，我们先合作用室曾举一个例子，人家现在用的快速分光光度计已经可以测到微微 (10^{-12}) 秒级的变化，而我们现在还只能测到毫 (10^{-3}) 秒；即使我们设计的仪器能今年装好，也只能到微 (10^{-6}) 秒还差六个数量级；即一百万倍，当然我们并不一定要在这方面超过他们，不过从而可以看到差距有多大。

更主要的当然是我们的思路和看法，那么先就会问，植物生理学究竟向那里走呢？上面我们谈到了美国植物生理学的研究现状和重点课题，也提到了一点趋势，例如我们说过现代主要趋势不是追求步骤的分析，而是走向了解调节与控制”的机理。这样深入下去，终会联系到分子生物学，遗传工程，所以上面谈的冠瘿的研究受到重视也有这个原因。

但这是一条道路，也是重要的道路，但并不是唯一全部的。道路，曾有些年专同志，过分强调这方面，以为不是“分子”生物学就不是现代化，美国也有类似的情况，例如我的母校加州理工学院，就已经取消了植物生理，动物生理等课程，而

专建基因，细胞反行为生物学。我也曾就此问题与几位美国朋友谈过，有的说，这是一时风尚，有的说六十年代是有这样一种趋势，现在又已回转过来了，所以美国科研也有一时的风尚，而且从这风尚看来，我们也落后了十几年。同时美国虽有风尚，但研究机构多，背景和根底扎实，受影响大小也不同，不致形成大的变动反复而影响全面发展。

总看起来，现在比较健康的，整体生理的研究还占很大比例。同时一方面下溯到器官，细胞、分子水平，与分子生物学交错，而另一方面则上推到群体群落，小环境，与生态学接壤，在各个水平上研究其调节控制的机理，这可能就是现在的趋势。我想这也是人们了解自然和改造自然的道路。

再谈几句关于联系生产实际问题。许多美国人并没有把它看成一个问题，认为把成果推向实用是很自然的，有时为了争取经费是必要的。（当然也有人有意吹嘘或借此名义去搞经费的）有些地方这种工作做得很好，特别如一些农学院，或者是与农业试验室在一起的大学，他们有三套人手：研究、教学、推广；相互配合，交叉，这样使研究成果很快推向农场试验，实际应用。同时从生产中发现并提出问题，反馈回来这里有一幅图，画的很有意义，这是加州大学的农业及环境科学学院（在加州戴维斯）送的，说明他们的科研、教学、推广之间与联系生产实际的关系，左边的大圈是加州大学内的，右边是加州的一些农业推广站，它们之间的关系很好，人也可以有上下往来，他们画这样一个圈来表示关系，也许是知道我们在搞复合磷酸化，所以我讲他们“偈联”得很好，值得我们学习。

这次访美行程紧迫，回来又忙于开会，未能整理，就个人见闻及一些体会切步彙报，供大家参考，有错误之处请批评指正。

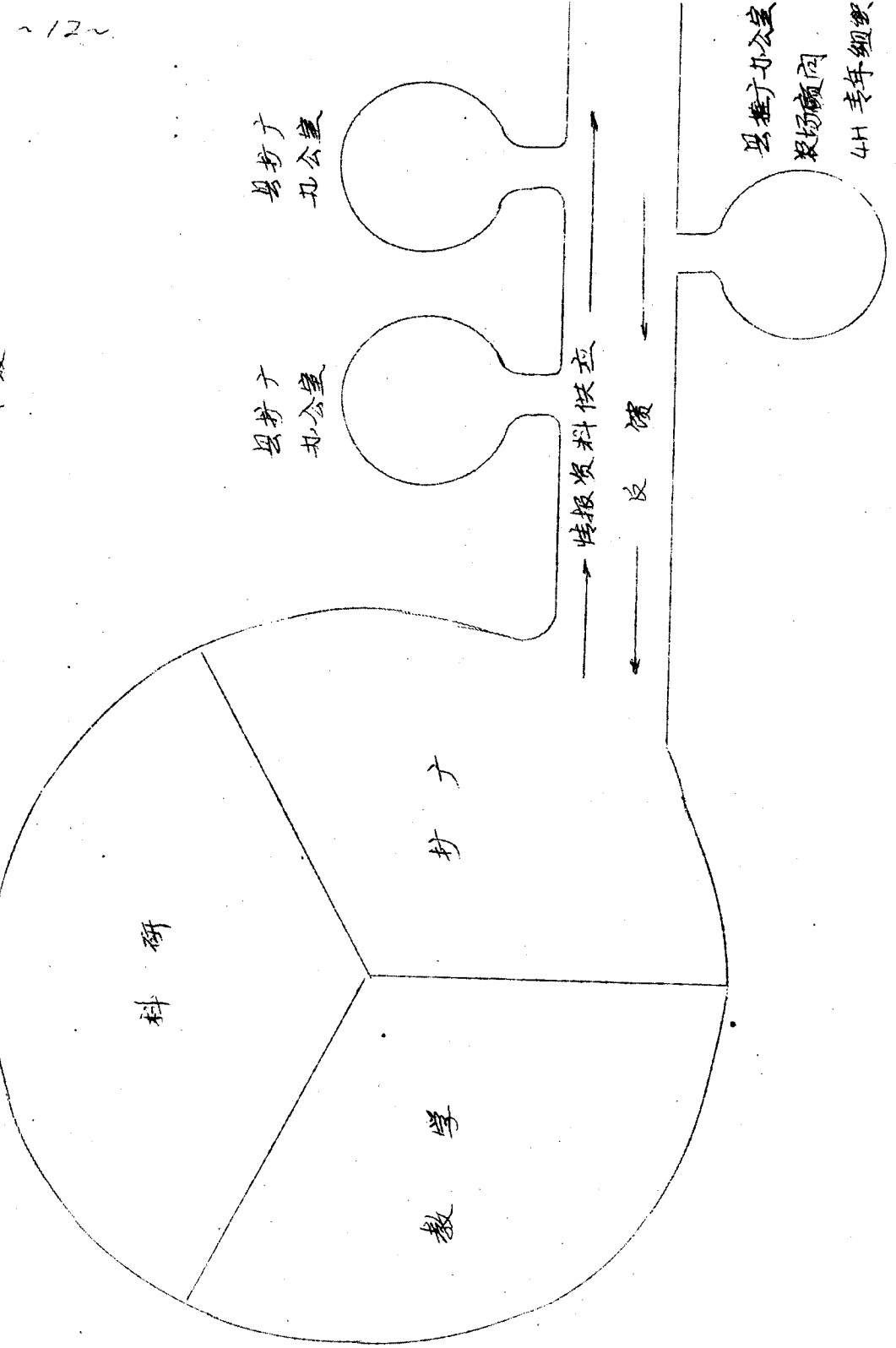
(7/30—8/4 Columbus, Ohio)

(47) 次小组会报告

905 篇论文

光合作用—破代谢	(2)	32	乙烯	(2)	25
电子传递	(2)	28	光敏色素向性	(1)	14
叶绿体绿化	(2)	26	发芽	(2)	28
气孔反气交换	(1)	8	开花	(1)	14
老呼吸	(1)	14	衰老	(2)	30
氮代谢	(2)	29	组织培养——一般	(1)	15
固氮	(1)	18	代谢	(1)	7
有机物代谢——脂肪	(1)	7	分化	(1)	15
蛋白质	(1)	16	逆境生理——总论	(1)	14
核酸	(1)	6	寒冷	(2)	31
酶调节	(2)	23	水分	(1)	17
矿质营养	(2)	29	各种	(1)	15
离子通流	(2)	22	环境	(1)	16
			微环境与逆境	(1)	5

细胞田	(1) 18	病理生理——胰腺与与冠瘦	(2) 21
远距高运输	(1) 15	寄主与病后	(1) 17
生长素——作用方式	(1) 16	"会长村协会"——植选	(1) 7
与细胞壁	(1) 14	"大学报"会	(4) 260
生长调节物质	(2) 28	(晓) 专题协作会 (开花, 光合, 激素, 细胞识别)	
		(晓) 大会报告 无推动的吸氧	B KOK
		中国植生五十年	汤佩松



县推广
办公室

县推广
办公室

教 学

扩 大

科 研

情报资料供应

反 馈

县推广办公室
农场顾问
4H 青年组织

植物生理学現况和展望

根据殷宏章先生带回来的美国几所大学有关系科目前所开设的植物生理生化方面的课程（包括大学低年级的课程、高年级的课程和研究生的课程）以及美国1979年植物生理学会年会论文在本学科各个领域的分布，可以看出植物生理学的現况，并展望其前景。

这些大学所开设的植物生理学方面的课程可以分为六类：

1. 全面讨论一般植物生理学或特殊植物生理学的，如基础植物生理学，植物生理学与生物化学，树木结构与生理、藻类、生理等。

2. 细胞生理方面的，如植物细胞生理学，细胞分子植物生理学等。

3. 植物代谢和植物生化方面的，课程各自较多、方面也很广，如植物代谢，植物的分子生物学与生物化学，植物生物学与分子生物学光合作用，水分矿质和运输，光合微生物的生理学等。

4. 生长和发育方面的，如植物的生长与发育，维持（maintenance）和发育，整株植物的整合等。

5. 环境生理方面的，如生理生态学，环境植物生理学，植物与环境的相互关系，电离辐射对植物的效应等。

6. 专门的实验课，除去基础的植物生理学有实验配合外，不同学校还开设一些专门的实验课，如植物分析方法，植物生理学方法，放射性同位素技术等。

上列资料说明，植物代谢方面课程门数和名称较多，分子生物学在课程中占有明显的地位，环境生理已受到很大的重视，

新方法和实验技术方面的训练也占有重要位置。这些情况反映两个问题，一个是分子生物已渗透到植物生理的各个领域，亚细胞水平和分子水平的工作日益增多，发展很快，已经强烈地影响了大学的课程设置。另一方面，环境生理学受到特别重视，也有了较大的发展，这两个方面的发展又带动了植物代谢和生长发育的研究。

美国植物生理学会 1979 年年会的论文题目也反映了这种情况。这次年会共有论文 670 篇，其中光合作用的有 108 篇，占 16.1%，逆境生理的有 103 篇，占 15.3%，仅次于光合作用。其它如生长素、氮代谢、酶调节、发芽、衰老、开花、组织培养等各有二、三十篇。这些论文中不少是在分子水平上进行工作。有些项目篇数虽不多，但反映了发展的趋势，如病理生理、细胞间和远距离运输等，尤其是病理生理近年年的发展可称异常突起。

如果我们再深入分析一下各门课程的内容和某些学校对植物生理方面课程的安排，问题就更清楚。

如乔治亚大学为研究生安排了这样几门课程：

1. 个体生态学

着重于环境因素对植物的影响，对因素变异的生物反应，因素变异包括天体物理等变数，核辐射，传染病。

2. 植物生理学专题讨论会

3. 植物代谢与运输

光合、氮代谢，矿质营养，区域化，膜运输，质外体与共质体运输，以及远距离运输。

4. 发育生理学

植物激素的生物化学，发育水平，极性（细胞与细胞间），表形态区域，对环境的反应和伤害反应。

5. 环境生理学

能量平衡, 水分关系, 气孔生理, 气体交换, 矿质营养的环境问题, 逆境生理学和生产率。

6. 核酸

这套课程一方面注意了植物代谢和发育生理的各个主要方面, 另一方面又着重安排了生态学和环境生理面的重要问题。

又如威斯康辛大学为植物系的学生开设了几门植物生理学, 名称相同而内容各异, 这几门植物生理学的内容如下:

1. 植物生理学

植物的营养, 植物利用营养效率的生理学与遗传学; 完整植物中养分吸收与分佈的机理, 水生植物的有害营养与营养生态学; 估计水生生态系统中营养供应和限制生长的营养的生物学方法。
盖定洪。植物生理学

2. 植物分化的生理方面

植物生长物质的生理学与化学, 特别着重于细胞分裂素反其与疾病生理的关系。用于研究抗病生理的组织培养与病原体组合。

3. 植物生理学与分子生物学

膜蛋白的结构与生理, 植物外膜凝集素 (lectin) 的专一性与功能。

4. 植物生理学

生长的生理学, 着重于调节植物生长和分化形成的植物激素, 细胞分裂素, 生长素和其它因素。

该校另外还开设了几门关于植物生化和生态学的课程如下:

1. 生理生态学

影响水生和陆生群藻光合作用的环境因素; 水下巨型植物的光合与繁殖; 淡水水生生态系统的沿岸成分。

2. 植物生物化学与分子生物学