

跟踪微信“公众号”，拓展植物生理学课堂教学内容^①

万华方，梁颖，张贺翠，宗学凤，倪郁

西南大学 农学与生物科技学院，重庆 400715

摘要：植物生理学是植物生产类专业学生重要的基础课程，然而，现行教材内容滞后于学科的发展，使本科学生的学科认识与学科学术前沿产生了一定的鸿沟。基于此，在教学过程中，我们组织学生跟踪几个发布植物生理研究进展的微信“公众号”（包括“BioArt”“iPlants”“iNature”），以拓展植物生理学教学内容。要求学生利用课余时间熟读 1 篇最新研究进展的文献，并就其内容制作成 PPT 课件，进行“翻转式教学”。这样既拓展了植物生理学的教学内容，又培养了学生跟踪学科前沿的意识，还在一定程度上提高了学生的专业英语水平。

关键词：植物生理学；微信公众号；学术进展

中图分类号：G642

文献标志码：A

文章编号：1000-5471(2021)04-0178-06

1 植物生理学课堂教学内容拓展的必要性

随着生物学及相关交叉学科的发展，植物生理学的理论与技术正经历着日新月异的变化。植物生理学是植物生产类专业学生重要的专业基础课程，事关人才培养的效果^[1]。然而，现行教材内容严重滞后于学科的发展，让本科学生的学科认识与学科学术前沿产生了一定的鸿沟^[2]。为此，作为教学工作者，我们有义务也有必要利用各种平台、各种手段，关注植物生理学领域的学术发展动态，拓展教学内容，丰富教学题材，缩小学生学习内容与学科发展的差距，提高其学习兴趣，激发其创新意识的培养^[3]。

1.1 植物生理学教材内容滞后于学科发展

西南大学植物生理学教研室在教学过程中，尽可能采用国内、国外最新出版的教材作为教学的蓝本。如重庆市教学名师王三根教授编著的《植物生理学》（第 2 版，科学出版社，2020）和《植物抗性生理与分子生物学》（中国出版集团现代教育出版社，2009），武维华院士编著的《植物生理学》（第 2 版，科学出版社，2008）及英国教材《plant physiology and development》（第 6 版，Sinauer Associates, Inc, 2014）等教材。但因植物生理学发展迅速，教材内容没办法与最新的学术成果同步。为此，有必要通过其他非教材形式拓宽植物生理学的教学内容。

1.2 关注植物生理最新学科发展是培养学生学习兴趣的有效手段

学生学习兴趣的培养对于提高教学质量有很重要的作用。兴趣源于认知，只有学生充分认识了植物生理学发展的重要性，才有利于其学习兴趣的培养。认知的源泉在最新的学术前沿阵地，几乎每一天都有关于植物生理学的最新研究在国内外著名期刊上发表。这些研究应用经典的或最新的技术与方法，分析植物

① 收稿日期：2019-10-05

基金项目：重庆市教育委员会高等教育课程思政重点项目(201008S)；重庆市高等教育教学改革项目(203256)；西南大学教学课程思政项目。

作者简介：万华方，博士，副教授，主要从事植物生理生化的研究。

生理现象、阐述最新的植物生理理论,并应用于现代农业中。比如,基因编辑是一种新的、比较精确的对生物体基因组特定目标进行修饰的技术,其在植物生理学的研究中发挥着重要作用。国际著名的植物生理学家朱健康院士在这一领域获得了实质性的研究进展,在水稻抗逆等相关领域取得了优秀的成果。2018年,朱院士作为主导技术力量,在山东成立了植物基因编辑研究院。在课堂教学中,这些鲜活案例的引入,可激起学生的共鸣,激发其浓厚的学习兴趣,从而自发地去学习、了解植物抗逆改良的最新科研成果。

1.3 关注国内顶尖植物生理学学术研究成果,引导学生从身边典范获取灵感

近年来,我国科学家在植物生理学领域的成果斐然,但目前学生主动获取这些最新学术信息的机会不多,为此,在植物生理学课堂中,教师可进行针对性的引导,以引起学生的广泛关注^[4-5]。如在涉及到植物细胞生理时,将西南大学罗明教授对细胞骨架研究的进展穿插其中;在涉及到植物生长物质及信号转导时,将西南大学裴炎教授关于生长素对棉花纤维长度和品质的影响穿插其中;在涉及到植物次生代谢时,将西南大学李加纳教授关于油菜种皮次生代谢对菜油品质影响的研究穿插其中;在谈及光合作用时,将李加纳教授有关油菜光合产物的运输及钱伟教授有关植株形态建成研究穿插其中;在谈及逆境生理中,将朱健康院士通过基因编辑研究抗逆的成果及梅家琴教授的油菜抗病研究成果穿插其中;在抗病生理学章节,将四川农业大学陈学伟教授在水稻抗病研究中取得的顶尖成果穿插其中;在谈及成花生理时,将何光华教授团队的水稻花器官发育研究穿插其中等。实践表明,学生在了解身边的专家教授对植物生理的深入研究成果后深受鼓舞,激发了灵感,有很多学生开始与这些学者取得联系,并进入相关实验室开展深入的学习与研究。

2 跟踪微信“公众号”动态,拓展植物生理学教学内容的可行性

微信“公众号”是目前在学生中广为使用的交流平台。有很多公众号都在关注生命科学或植物生理学的最新研究进展。“BioArt”“iPlants”“iNature”是植物生物学领域的几个知名公众号,这些公众号每天都会推送国内外专家学者在植物生理学领域的最新研究成果。推送时,作者附上了研究的背景介绍及研究的主要内容解析,推文末还附有原文的链接。这些平台的使用,对于我们拓展植物生理学教学内容切实可行。

2.1 微信“公众号”是学生喜闻乐见的交流方式

微信已成为学生交流的一个重要平台,他们也乐于通过公众号去开扩视野。笔者进行过尝试,将上述公众号告之于学生,在课间交流时,很多学生能谈及其中的最新植物生理学研究进展。在教学互动时,他们也很乐于分享通过平台获取的最新植物生理学知识。

2.2 微信“公众号”更新植物生理学新知识方便快捷

微信“公众号”的管理者多是相关领域的学者,他们紧跟学科发展动态,及时快速地更新相关内容。通常是相关内容一发布,公众号平台就同步更新了,并且用中文进行了解释,降低了学生阅读全英文文献的畏难情绪,并在推文后附上了原文的链接,便于有兴趣深入了解的学生直接查阅原始文献。这种方便快捷的方式缩减了学生去搜索、筛选的过程,节约了大量的时间。

3 跟踪微信“公众号”,拓展植物生理学教学内容实践

利用学生喜闻乐见的微信“公众号”平台,及时拓展植物生理学课堂教学内容,弥补了教学材料内容滞后的不足。

3.1 专题整理与分组

依据教学内容,整理不同的模块,包括植物细胞生理模块、水分生理模块、矿质与氮素营养模块、植物生长物质与信号转导模块、光合作用与有机物运输模块、呼吸与代谢模块、植物生长发育模块、植物逆境生理模块等^[6-7]。将教学班级学生进行分组,每组2~3名成员,各组就相关领域关注“BioArt”“iPlants”“iNature”3个平台推送的进展,每个同学就某篇学术论文进行深入学习,并整理成文案,供全班同学交流分享。

3.2 “翻转式教学”促进教师及学生植物生理学知识更新

各组从“BioArt”“iPlants”“iNature”3 个平台获取最新进展后，小组成员之间展开讨论，在任课教师的指导下制作 PPT. 在学习到相关章节时，教师先进行教材内容的讲解，课堂教学结束后，利用休息时间，由负责该模块的小组成员进行 PPT 汇报讲解，即进行汇报小组学生讲解、任课教师和其他学生听讲的“翻转式”教学^[2,8]. 讲解完成后，任课教师就学生的 PPT 制作进行点评，并就相关理论和技术进行讲解，学生针对相关内容展开提问与讨论. 最后，由全班学生及任课教师进行评分汇总，评分结果作为一次平时成绩(表 1).

表 1 植物生理学学术进展分享评分细则

主 讲 人：		日期：				
同 组 人						
学术论文题目						
学术期刊名称						
论文发表时间						
分 值	10	9	8	7	6	5
汇报内容						
理解程度						
语言表达						
PPT 制作						
本人收获						

4 跟踪微信“公众号”，拓展植物生理学课堂教学内容初显成效

4.1 跟踪学术动态形成了全新的教学文案

任课教师与学习委员、班长精心组织学生分组，就植物生理学教学内容在“BioArt”“iPlants”“iNature”平台按相应模块收集学术进展，制成 PPT，进行学习、交流与分享，充实相关教学内容(表 2)，并形成了与时俱进的新教学文案，供教研室其他教师参阅或学生学习. 这 3 个“公众号”推送的绝大多数内容都是发表在植物科学领域顶尖期刊的学术论文. 论文的研究思路新颖，技术先进，研究结果具有突出的创新性. 通过这些内容的学习，学生可以洞察到植物生理学当前的研究重点和研究热点，从而养成追踪植物生理学学科动态的意识.

表 2 跟踪微信“公众号”拓展的植物生理学教学内容(部分)

模块	主要内容	期刊及发表年份
细胞生理	杨树纤维素合成酶 CesA 同三聚体的结构	Science, 2020
细胞生理	果胶甲基转移酶影响细胞壁结构	The plant cell, 2020
水分生理	根系水力结构在植物适应不断变化的水分可用性中的作用机制	Nature plants, 2020
水分生理	地膜覆盖提升作物产量和水分利用效率	National science review, 2020
营养生理	一种可逆的磷酸盐转运体蛋白磷酸化机制	The plant cell, 2019
营养生理	玉米磷转运体 ZmPT7 负责玉米根系磷吸收, 并参与地上部磷再分配	Plant biotechnology journal, 2020
营养生理	磷转运体基因 OsPHT1; 1 的调控机制	New phytologist, 2019
营养生理	固氮酶核心酶组分 NifD 蛋白在真核细胞器线粒体中异源表达不稳定的机制	PNAS, 2020

续表 2 跟踪微信“公众号”拓展的植物生理学教学内容(部分)

模块	主要内容	期刊及发表年份
营养生理	大豆—根瘤菌共生体膜铁转运子 GmVTL1a 增强固氮性能的分子机理	New phytologist, 2020
营养生理	一种 OsNLP4 与 OsNiR 级联的新的氮同化调控机制	Plant biotechnology journal, 2020
营养生理	大豆 PHR-PHT1 模块维持根瘤中磷稳态的调节机制	Plant physiology, 2020
光合生理	钾通过调控叶片超微结构协调作物叶面积和光合速率同步增加的机制	New phytologist, 2020
光合生理	人工光合作用领域的里程碑	Science, 2020
光合生理	ATP 结合盒式转运蛋白与高叶绿荧光蛋白互作维持水稻类囊体膜稳定	Plant physiology, 2020
光合生理	纳米水平上展示类囊体膜上光合复合物的天然结构及相互结合方式,并揭示了类囊体膜结构和功能的光适应调节机制	Nature plants, 2020
光合生理	植物通过 OR 和 TCP14 蛋白稳态对 ELIP1/2 表达进行调控,从而在子叶发育过程中协调色素代谢与叶绿体发育的分子机制	The plant cell, 2019
光合生理	叶绿素 f 的功能及其调控机制	Nature plants, 2020
光合生理	原叶绿素酸酯氧化还原酶 A 的结构及光催化叶绿素生成的分子机制	Nature, 2019
光合生理	C2S2M2N2-PSII-LHCII 超分子复合物拥有更高效的光能捕获与传递功能	PNAS, 2019
光合生理	蓝细菌四聚体 PSI 复合物的结构及其形成与空间排布	Nature plants, 2019
光合生理	蓝藻 <i>Synechococcus ynechococcus</i> 来源的 PSI-IsiA 和 PSI-IsiA-Fld 两种超级复合物的单颗粒冷冻电镜结构	Nature plants, 2020
光合生理	光信号调节 PSII 生物发生及功能维持的分子机制	Plant physiology, 2020
光合生理	增加细胞核源 D1 合成显著增强植物的高温抗性、光合作用效率、生物量	Nature plants, 2020
光合生理	光合放氧机制	Science, 2019
光合生理	PC(质体蓝素)是高等植物类囊体膜中 PSII 和 PSI 之间的远程电子载体	Science, 2020
光合生理	拟南芥 PBF2 蛋白通过特异的参与叶绿体编码基因 ycf3 内含子的剪接过程进而影响 PSI 复合体的生物发生	Journal of integrative plant biology, 2020
光合生理	水稻主要光合电子传递蛋白 OsFd1 影响水稻发育的机理	The plant journal, 2020
光合生理	光合作用过程中电子传递链复合体 ACIII 在氧化和还原两种状态下的精细结构,提出一种新的电子传递—质子转运偶联机制	Science advances, 2020
光合生理	蓝藻分子伴侣 Raf1 协助 RuBisCO 组装的分子机理	Nature plants, 2020
光合生理	通过其大亚基和小亚基的叶绿体转化来研究整个植物中的新型 Rubisco 复合物	The plant cell, 2020
光合生理	光合作用卡尔文循环(暗反应)中 PRK 的催化反应机制	The plant cell, 2020
光合生理	通过设计更有效的光呼吸途径导入烟草,同时抑制天然途径显著提高光合效率和营养生物量	Science, 2019
光合生理	利用多基因组装和转化系统在水稻叶绿体中成功建立新的光呼吸旁路	Molecular plant, 2019
光合生理	证明光遗传学在植物细胞中操纵离子通量的应用潜力,提出一条有效能够同时提高光合和水分利用效率的方法	Science, 2019
光合生理	人工改造向光素来控制植物生长的可行性	PNAS, 2019
光合生理	同时刺激电子传输和 RuBP 再生会导致光合碳同化显著增加	Nature plants, 2020
光合生理	建立基于 CO ₂ 还原的人工光合作用系统	Journal of materials chemistry A, 2020
光合生理	杨树 GNC 通过调控叶绿体的发育来积极调节杨树的光合作用和生长	Journal of experimental botany, 2020
光合生理	同时调控电子传递途径和 RuBP 再生途径,能够更大地促进光合作用和增产	Nature plants, 2020
呼吸生理	建立交替氧化酶途径,通过同时维持光呼吸和苹果酸—草酰乙酸穿梭的运转参与光破坏防御的新模型	The plant journal, 2020
物质运输	新型糖转运蛋白 CIVST1 通过膜定位的改变调节果实糖分卸载能力	New phytologist, 2020
物质运输	植物碳运输的分子调控机制	PNAS, 2020
物质运输	高等植物转运同化产物到异养组织的资源配置调控途径	PNAS, 2020

续表 2 跟踪微信“公众号”拓展的植物生理学教学内容(部分)

模块	主要内容	期刊及发表年份
激素生理	揭示 PINs 极性特征调控的分子机制	The plant cell, 2020
激素生理	磷脂分子通过 PDK1 激酶调控生长素极性运输的分子机制	Nature plants, 2020
激素生理	一种新的赤霉素信号转导调控途径	The plant cell, 2020
激素生理	ESCRT 复合体在 ABA 信号接收中的响应和调控机制	Molecular plant, 2020
激素生理	赤霉素(GA)和脱落酸(ABA)调控水稻株型分子机制	The plant cell, 2020
激素生理	油菜素内脂和过氧化氢相互依赖促进保卫细胞淀粉降解,促进气孔开放	The plant cell, 2020
营养生长	RPT2 调控 phot1 蓝光受体光敏反应活性的机制	The plant cell, 2020
营养生长	油菜素内酯调控植物黄化幼苗见光后早期光形态建成的分子机制	The plant cell, 2020
营养生长	植物 UV-B 光受体调控 UV-B 光响应基因表达的新机制	Molecular plant, 2020
营养生长	光信号差异性地调控植物不同器官向重力性的分子机制	PNAS, 2020
营养生长	鉴定一个整合光信号和生物钟节律的关键因子,揭示光信号和生物钟节律协同调控植物生长发育的新机制	The plant cell, 2020
抗性生理	PhyB 在光胁迫诱导的系统性气孔开闭及活性氧信号调控中的作用	Plant physiology, 2020
抗性生理	阿拉伯糖代谢影响植物抗盐胁迫反应	New phytologist, 2019
抗性生理	特异性细胞壁结构蛋白(LRXs),小肽(RALFs)和质膜定位受体样激酶(FER)可协调细胞壁完整性、植物生长和盐胁迫反应	PNAS, 2018
抗性生理	液泡对镉的区隔能力强,以及地下部细胞壁对镉阻隔能力强是油菜有更高镉抗性的根本原因	Journal of experimental botany, 2019
抗性生理	病毒和细菌的效应蛋白挟持植物细胞膜到叶绿体的抗病信号途径抑制植物免疫	Cell, 2020
抗性生理	蕃茄 TARK1 通过调节气孔开度调控植物免疫反应的分子机制	Plant physiology, 2019
抗性生理	阐明困惑学界多年的关于植物与病原真菌围绕植物气孔发生的攻防机制	PNAS, 2019

4.2 学生受益于跟踪微信“公众号”

微信是大学生广泛应用的网络交流平台,但平时学生多用于交友、购物,少有用到学习方面.针对植物生理学教材教学内容滞后这一客观事实,号召学生从“BioArt”“iPlants”“iNature”等公众号平台获取植物生理学的最新学术进展.首次将学生喜闻乐见的交流平台运用到教学工作中,不仅拓展了植物生理学教学内容,而且能减少学生运用手机玩乐的时间,可谓两全其美,具有鲜明的时代特色.学生自行查阅文献,并仔细琢磨相关的研究内容,一方面对相关的理论与技术有了更深入的了解,另一方面也提高了学生阅读专业英文文献的能力.

另外,通过“跟踪微信‘公众号’,拓展植物生理学教学内容”活动的开展,有不少学生找到了自己感兴趣的研究方向,且与相应的专家、学者取得联系,获得了进入国内外相应学术机构进行学术深造的机会.

5 结 语

“跟踪微信‘公众号’,拓展植物生理学教学内容”是一次全新的尝试,既及时有效地更新了植物生理学教学内容,促进了学生对植物生理学新理论、新技术的了解,也培养了学生跟踪学科动态发展的能力,并提高了学生专业英语的学习能力.有不少学生通过此形式的学习,定位了自己的学术兴趣,并付诸于实际行动,受益匪浅.

参考文献:

[1] 刘道凤,李 瑞,黄仁维,等. 园林专业植物生理学课程教学探索与实践 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2018, 43(1): 184-187.

[2] 冉文江. 论课程教学中的素质创新能力培养 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2013, 38(5): 164-168.

[3] 叶梅荣,刘爱荣,王晓鹏,等. 关于提升学生学习《植物生理学》自主性的途径和方法的探讨 [J]. 教育教学论坛, 2018, 17: 190-191.

- [4] 周 索,崔 艳. 讨论式教学法在植物生理学课堂上的运用 [J]. 新课程研究(下旬), 2019(7): 30-32, 61.
- [5] 张德健,吴强盛,邹英宁,等. 综合性高校本科《植物生理学》课程教学改革探讨 [J]. 长江大学学报(自然科学版), 2018, 15(18): 86-88.
- [6] 王三根. 植物生理学 [M]. 2 版. 北京: 科学出版社, 2020.
- [7] 武维华. 植物生理学 [M]. 2 版. 北京: 科学出版社, 2008.
- [8] 于金刚,焦飞鹏,陈晓青,等. 新纲要下高等院校的课程教学改革发展探究 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2012, 37(11): 128-132.

Employing Academic Advance in WeChat Official Accounts to Update Teaching Materials of Plant Physiology

WAN Hua-fang, LIANG Ying,
ZHANG He-cui, ZONG Xue-feng, NI Yu

College of Agronomy and Biotechnology, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: Plant physiology is the fundamental curriculum for the college students majoring in plant production. However, the content in the textbook dramatically lags behind the research advance in plant physiology, which has become a gap between the knowledge of the students and the academic advance of plant physiology. On this basis, the students were organized in different groups to collect the latest publications in WeChat official accounts (such as BioArt, iPlants and iNature) to renew the teaching materials in plant physiology. In the spare time, each student carefully studied one of the publications and prepared PPT to share the corresponding theory and technology with the teacher and the classmates. It is helpful not only to update the teaching materials, but also to stimulate the ability to trace the research advance, as well as to improve the English skills.

Key words: plant physiology; WeChat official account; academic advance

责任编辑 周仁惠