江西农业大学编撰《植物生理学》教材的实践与体会

程建峰*, 张芳, 钟蕾, 蒋海燕, 刘栋, 何永明

江西农业大学农学院, 南昌330045

*通信作者(chjfkarl@163.com)

摘要: 在简要回顾江西农业大学植物生理学教研室近40年编撰《植物生理学》教材的实践基础上, 对编撰教材的体会进行较全面地梳理和归纳, 希望对今后大学本科《植物生理学》教材的编撰有所启示和帮助。

关键词: 植物生理学; 教材; 编撰

Practice and experience of compiling *Plant Physiology* textbooks in Jiangxi Agricultural University

CHENG Jianfeng*, ZHANG Fang, ZHONG Lei, JIANG Haiyan, LIU Dong, HE Yongming

College of Agronomy, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China

*Corresponding author (chjfkarl@163.com)

Abstract: Based on the brief review of compilation practices of *Plant Physiology* textbooks in the past nearly 40 years in the Plant Physiology Teaching and Research Department of Jiangxi Agricultural University, this paper summarizes the experiences of compiling *Plant Physiology* textbooks in a more comprehensive way, which would hope to provide some enlightenments and helps for compiling *Plant Physiology* textbooks for undergraduates in the future.

Key words: *Plant Physiology*; textbook; compilation

植物生理学是研究植物生命活动规律及其与环境相互关系, 以期揭示植物生命现象本质的科学(程建峰2019)。在2018年4月国务院学位委员会和教育部联合更新的《学位授予和人才培养学科目录》中, 植物生理学隶属学科门类“理学(07)”中的“生物学(0710)”, 既是“植物学(071001)”的重要分支, 也是“生理学(071003)”不可或缺的部分(黄莹琳等2020)。植物生理学作为一门课程, 在高校专业培养计划中通常被生物类专业和植物生产类专业列为主干课或专业基础课, 更是植物学、生态学、农学和林学等相关学科门类专业的全国硕士研究生入学考试科目(李勇等2020)。教材是课程的文本体现和教学的基础资料, 是教师教课和学生学习的首要工具, 是体现系统教学内容和有效教学方法的原初载体, 很大程度上决定着教师教什么和怎么教, 也决定着学生学什么和怎么学(周范林2009; 王恬和阎燕2013)。近40年来, 江西农业大学植物生理教研室老师积极参编《植物生理学》教材, 积累了一些经验和体会, 本文拟对其进行梳理和归纳, 以期为今后大学本科《植物生理学》教材的编撰提供力所能及的借鉴和帮助。

1 江西农业大学编撰《植物生理学》教材的实践

1985年4月, 江西省植物生理学会和江西农业

收稿 2021-04-25 **修定** 2021-06-15

资助 国家第二批高等学校特色专业建设点项目 (TS10337)、江西省高等学校教学改革研究项目 (JXJG-13-3-7 和 JXJG-18-3-5) 和江西农业大学教学改革研究项目 (2011B2ZC17、2016B2ZZ02 和 2019B2ZZ48)。

大学植物生理学教研室联合编撰了江西农业大学的第一本《植物生理学》教材(16开油印本, 18万字), 因当时基础生物化学课程尚未独立, 因此还包含了植物生物化学的内容。1985年7月, 陈善坤作为副主编参与了由河南农业大学韩锦峰任主编的高等农业院校专科试用教材《植物生理学》(河南科学技术出版社, 1986年2月, 44.8万字)的编撰(韩锦峰1986)。1990年5月, 江西农业大学与湖南农学院、华中农业大学和广西农学院联合编撰了高等农业院校教材《植物生理学》(海南出版社, 1992年3月, 40万字) (湖南农学院1992), 陈善坤、施永宁和丁瑞桂分别撰写“第七章 植物生长物质”、“第六章 植物体内同化物的运输与分配”和“第十一章 逆境生理”。2013年9月, 程建峰参与四川农业大学文涛主编“普通高等教育农业部‘十二五’规划教材”和“全国高等农林院校‘十二五’规划教材”——《植物生理学》(中国农业出版社, 2018年1月, 62.7万字)的工作(文涛2018), 承担“第一章 植物的水分生理”和“第十二章 植物逆境生理各论”的编撰。2017年6月, 程建峰参与扬州大学熊飞和王忠主编“普通高等教育‘十三五’国家级规划教材”和“教育部普通高等教育精品教材”——《植物生理学》(第3版) (中国农业出版社, 2021年1月, 100万字)的工作(熊飞和王忠2021), 承担“第五章 植物的呼吸作用”的改编。2013年4月20日, 程建峰联合上海师范大学马为民教授和上海交通大学袁政教授启动了新版《植物生理学》的编撰工作, 历时6年8个月, 于2019年12月由江西高校出版社出版, 全书共882页、190万字、644幅图和146个表(程建峰2019)。

2 编撰《植物生理学》教材的体会

2013年江西省植物生理学会成立30周年之际, 应江西高校出版社之邀, 笔者开始牵头编写《植物生理学》教材(程建峰2019), 收获颇丰, 更加促使参编人员去深思“如何才能编撰出一本优秀的《植物生理学》教材”。通过阅读大量国内外《植物生理学》教材, 结合江西农业大学植物生理学教研室教师参编若干本《植物生理学》教材的实践经验, 笔者陆续产生了一些思路和想法, 梳理和归纳如下, 供读者参考。

2.1 清晰认识优秀《植物生理学》教材的特点

教材的生命力取决于高质量的内容和符合时代需求的展现形式, 质量是实现教材价值、满足师生使用需求的决定因素, 更是教材建设的核心、努力的方向和目标(周嘉硕和杨玲2007)。合格的教材至少应有目的性、针对性、体系性和可自解性四个特点: 目的性是指教材的编撰应有明确目的, 针对性是指教材适用的对象层次、对口专业和对应课程, 体系性是指教材内容应包括本学科的主要知识点和方法论, 可自解性是指教材能满足使用者自学。沈允钢院士认为, 一本优秀的《植物生理学》教材至少需考虑四个方面(程建峰2019): 第一, 植物生理学的核心内容是植物生命活动过程中的“功能及其调控机理”, 尤其是植物体内一系列物质转变、能量转换、形态建成和信号传递等过程的全方位调控机制, 这是植物生理学的必备知识, 教师教学中应予以突出强调, 学生必须理解和掌握。第二, 要处理好内容的广度和深度。在写透植物生理学基本内容的基础上, 既要给教师依据不同情况给予适当选择和增补的空间, 也要给学生提供一些必要的自学空间, 尊重和维护教师及学生的个性发展。第三, 要坚持理论联系实际。植物生命活动的本质规律源于众多实验(实践)的总结和归纳。应用理论分析实际, 用实际验证理论, 使学生从理论与实际的结合中理解和掌握植物生理学知识, 培养学生运用所掌握的知识去解决实际问题。第四, 要注重创新性研究成果的介绍, 将植物生理学中的创新性成果的科学背景及关键技术呈现给学生, 使之接受科学思维的锤炼和科学精神的熏陶, 增强对植物生命科学研究的认知和理解, 激发科学研究的兴趣。国外依据其教学理念和教学模式形成了特定的教材观——“小课时、大教材”。国外大学教材的篇幅远大于国内, 无教学大纲的牢固限制, 内容非常详尽和广泛, 与研究著作的区别模糊; 而国内大学教材通常限制较多, 强调依据教学大纲或教学要求编撰, 有相对程式化的范式结构, 是教师课堂讲授的蓝本, 一般不写教师不讲授的内容, 明显区别于研究著作(段远源和冯婉玲2010)。综合而言, 一本优秀的《植物生理学》教材应实现“多样性” (知识性、基础性、史实性、

实践性、系统性、完整性、工具性、包容性、通用性、参考性、独创性、先进性和引领性等)的有机统一。

2.2 科学创新独特的《植物生理学》教材编撰体例

教材的编撰体例是教材的“骨骼”和“框架”, 是组织教材内容的主线, 更是给使用者的第一印象。目前国内外《植物生理学》教材的最常用编撰体系源于德国植物生理学家Mohr和Schopfer (1978)编撰出版的*Pflanzenphysiologie*, 按编排先后顺序分为“绪论”、“细胞”、“植物代谢生理”、“生长发育”、“木质部和韧皮部运输”和“逆境生理”部分(Hopkins和Hüner 2008; Schopfer和Brennicke 2010; Taiz和Zeiger 2010; Taiz等2014, 2018; 武维华2018; 王小菁2019; 李合生和王学奎2019; 熊飞和王忠2021)。不同部分间凸显的是“植物生命活动本质(生理)”的特色和差异, 是以植物生理学所涉及的研究内容来归类和讲授为出发点的, 但不同部分间的内容相对独立, 彼此间的基础性和递进性较差, 与学生在植物学课程中所感性认识的承接性和延续性极强的“植物生活史(植物生长发育进程)”关联性不大, 容易给学生造成植物的“生长发育”和“生理过程”是彼此割裂而非有机融合的假象。同时, 植物生理学作为一门实验性科学, 其研究成果是在历史的长河中从不计其数的实验及实践中验证、总结和提炼出来的, 具有很强的实践性、理论性和史实性等。因此, 《植物生理学》教材的编写原则应充分体现和遵循人们对植物生长的认识规律, 如从营养生理(种子萌发、根、叶、茎)到生殖生理(花、果实、种子形成)、从器官生理(根、茎枝、叶、花、果实)到整体生理(细胞信号转导、植株形态建成、环境响应与适应)、从简单代谢(各个器官)到复杂调控(整株生长、内部网络控制、外部环境调节), 从宏观水平(形态学、解剖学、生理学、生物化学)到微观水平(植物生长物质、细胞信号转导、分子机制)、从理论描述(基础知识)到实际应用(生产实践), 并以此为基础去构建相对科学合理的编撰体例。

在2019年江西高校出版社的《植物生理学》教材中(程建峰2019), 编者们采用了有别于目前国内外绝大多数《植物生理学》教材的异样编撰体系, 以学生先修课程植物学中所描绘的能被肉眼感知的植物“生活史(生长发育进程)”中所蕴藏的代谢本质和生理功能及内外调控为编撰顺序(图1), 按照“种子萌发生理→营养器官生理→生殖生长生理→种子形成生理→内在控制生理→外部调节生理”的基本认识顺序来叙述植物生命活动的复杂过程及多方调控机理(图1)。由表1可知, 整本教材分为“绪论”、“第一篇 植物物质代谢与能量转换”、“第二篇 植物生殖繁衍与发育构建”和“第三篇 植物信息传递与信号转导”。第一篇包括“第一章 种子生理”、“第二章 根系之水分生理”、“第三章 根系之矿质营养”、“第四章 枝叶之无机物运输与利用”、“第五章 枝叶之光合作用”、“第六章 植物体内同化物运输与分配”、“第七章 植物体内的呼吸作用”、“第八章 植物次生物质(天然产物)代谢”和“第九章 植物生长的整体实现” 9章, 第二篇包括“第十章 成花生理”、“第十一章 结实生理”和“第十二章 衰老与脱落生理” 3章, 第三篇包括“第十三章 细胞信号转导”、“第十四章 植物生长物质”、“第十五章 植株形态建成”、“第十六章 环境信号感知”、“第十七章 理化逆境响应”和“第十八章 生物胁迫抵御” 6章。此外, 还将大多数教材置于每章末尾的“小结”改为“内容提要”前置于每章开头以利于读者尽早知晓每章的核心内容, 将大多数教材置于书尾的汇总“主要参考文献”分列于每一章末尾以便于读者查寻正文内容的最初源头, 并在每章末尾增加了大多数教材所没有的“推荐阅读文献”以拓展读者对正文知识的深入了解。

2.3 合理选择纳入《植物生理学》教材的编撰内容

植物生理学科有近400年发展史, 取得的成果难以计数; 但作为一门课程的教材, 无论成书的大小还是页码的多少, 所能纳入的内容是有限的, 必须进行合理的选择, 好在前人的多次实践给后人提供了模板, 树立了标杆。在2019年江西高校出版社的《植物生理学》教材中(程建峰2019), 根据编撰体例和围绕篇章的主题, 编者们有目的地选择了88个主题(节)展开较详细的编撰(表1), 如: 单独设立了“第一章 种子生理”和“第四章 枝叶生理之无机物运输与利用”, 保留了少数教材才有的“第八章 植物次生物质(天然产物)代谢”, 将大多数教材中

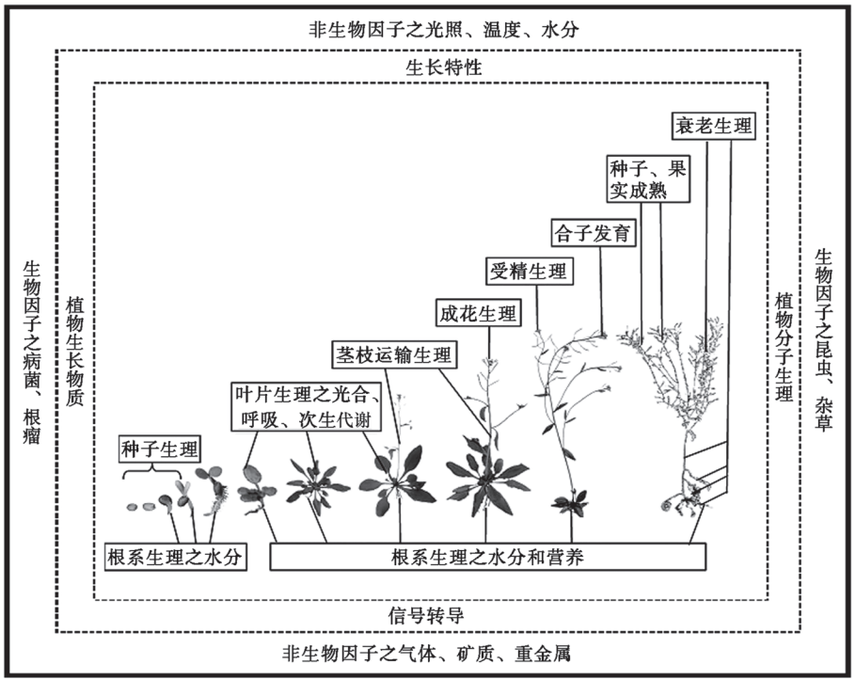

图1 2019年江西高校出版社《植物生理学》教材体系

Fig. 1 Textbook system of *Plant Physiology* published by Jiangxi University Press in 2019

表1 2019年江西高校出版社《植物生理学》的篇章节划分

Table 1 Unit, chapter and section divisions of *Plant Physiology* published by Jiangxi University Press in 2019

篇次	章次	节次
绪论		第一节 植物生理学的定义、内容与任务; 第二节 植物生理学的发展简史; 第三节 植物生理学的发展趋势与前景; **第四节 植物生理学与植物生产#**; **第五节 如何学好《植物生理学》#**
第一篇 植物物质代谢与能量转换	第一章 种子生理	第一节 种子寿命与贮藏; **第二节 种子活力与劣变#**; 第三节 种子休眠与萌发
	第二章 根系之水分生理	第一节 植物对水分的需求; 第二节 植物细胞对水分吸收; 第三节 植物根系对水分吸收; 第四节 植物水分平衡与合理灌溉
	第三章 根系之矿质营养	第一节 植物体内的必需元素; 第二节 植物细胞对矿质元素的吸收; 第三节 植物根系对矿质元素的吸收; 第四节 植物对氮、硫和磷的同化; 第五节 合理施肥的生理基础; **第六节 植物的无土栽培#**
	第四章 枝叶之无机物运输与利用	第一节 植物体内水分的运输; 第二节 植物体内水分的气态散失——蒸腾作用; 第三节 矿质元素在植物体内的运输、利用与分布
	第五章 枝叶之光合作用	第一节 光合作用的演化与重要性; **第二节 光合机构#**; 第三节 光合作用中原初反应的机理; 第四节 光合作用中同化力形成的机理; 第五节 光合作用中碳同化的机理; 第六节 光合机构对环境的响应与适应; **第七节 光合生产力与光合特性的改善#**
	第六章 植物体内同化物运输与分配	第一节 同化物的运输系统; 第二节 韧皮部的物质运输; 第三节 韧皮部运输有机物的机理; 第四节 同化物的配置; 第五节 同化物的分配及其控制

表1 (续)

篇次	章次	节次
第一篇 植物物质代谢与能量转换	第七章 植物体内的呼吸作用	第一节 呼吸作用的概念、细胞器及生理意义; 第二节 高等植物呼吸代谢的多样性; 第三节 呼吸代谢的调控; 第四节 影响呼吸作用的内外因素; 第五节 呼吸作用与植物生产
	第八章 植物次生物质(天然产物)代谢	第一节 植物初生代谢和次生代谢; 第二节 植物次生代谢物; 第三节 植物次生代谢的意义及其工程
	第九章 植物生长的整体实现	第一节 植物生长发育概述; 第二节 植物营养器官的生长与分化; 第三节 植物的生长分析; 第四节 植物生长的基本特性; 第五节 植物的组织培养
第二篇 植物生殖繁衍与发育构建	第十章 成花生理	第一节 幼年期; 第二节 春化作用; 第三节 光周期现象; 第四节 花器官发育和性别表现
	第十一章 结实生理	第一节 受精生理; 第二节 种子发育和成熟; 第三节 果实的发育和成熟; 第四节 植物的休眠
	第十二章 衰老与脱落生理	第一节 程序性细胞死亡; 第二节 植物的衰老; 第三节 器官脱落
第三篇 植物信息传递与信号转导	第十三章 细胞信号转导	第一节 植物细胞信号转导概述; 第二节 植物细胞信号转导过程
	第十四章 植物生长物质	第一节 植物生长物质的概念和研究方法; 第二节 生长素类; 第三节 赤霉素类; 第四节 细胞分裂素类; 第五节 脱落酸; 第六节 乙烯; 第七节 油菜素甾醇类; 第八节 茉莉酸类; 第九节 天然的内源植物生长物质; 第十节 植物生长物质在植物生产上的应用
	第十五章 植株形态建成	第一节 红光和远红光信号受体——光敏色素; 第二节 蓝光和近紫外光信号受体——蓝光受体; **第三节 紫外光反应及光受体的相互作用#**; **第四节 机械刺激形态建成#**; 第五节 植物的运动
	第十六章 环境信号感知	**第一节 逆境及植物对逆境的适应性#**; **第二节 逆境对植物的伤害及适应机制#**; **第三节 逆境信息传递#**
	第十七章 理化逆境响应	第一节 植物的抗寒性; 第二节 植物的抗热性; 第三节 植物的抗旱性; 第四节 植物的抗涝性; **第五节 植物的抗紫外(UV-B)辐射#**; 第六节 植物的抗盐性; 第七节 植物的抗污染性; **第八节 植物对大气CO_2浓度升高的响应与适应#**
	第十八章 生物胁迫抵御	第一节 植物的抗病性; 第二节 植物的抗虫性; **第三节 杂草对植物生长的影响#**

带#的粗体节次为本教材特有。

的“植物的生殖和衰老”分解扩充为“第十一章 结实生理”和“第十二章 衰老与脱落生理”, 将“植物的抗逆生理”分解扩充为“第十六章 环境信号感知”、“第十七章 理化逆境响应”和“第十八章 生物胁迫抵御”, 按表1中的七个节次顺序重构了与其他教材明显不同的“第五章 光合作用”。为充分体现学科发展的需要, 在教材中特意增加了一些在绝大部分教材中没有的节次(在表1中用带#的加粗体字体进行了标注), 如第一章的“第二节 种子活力与劣变”、第三章的“第六节 植物的无土栽培”、 第五章的“第七节 光合生产力与光合特性的改善”、第十五章的“第三节 紫外光反应及光受体的相互作用”和第十六章的“第三节 逆境信息传递”等。此外, 有些节次题目与大多数教材虽相同或相似, 但正文内容有较大差异, 如在第十四章的“第九节 天然的内源植物生长物质”中, 不包含在大多数教材中所讲述的“茉莉酸类” (已单独成“第八节 茉莉酸类”), 增加“独脚金内酯类”, 较详细地介绍了“寡糖素”、“植物多肽激素”及“乙酰胆碱”。

2.4 统筹兼顾《植物生理学》教材使用的多方需求

《植物生理学》教材是教师传授植物生理学知识的主要媒介和学生获取植物生理学知识的必备

载体, 因此《植物生理学》教材必须尽可能地满足不同层次高校的教师、不同知识储备的学生及不同教学要求的专业等多方需求, 这就迫使编撰时要慎重地协调好教材内容的广度和深度。任何一个植物生理过程都会涉及到不同学科门类(植物学、生物化学、遗传学、生态学、细胞生物学、分子生物学等)和不同研究层次(分子、亚细胞、细胞、器官、个体、群体、群落、生态系统等), 但在教材中不能“雨露均沾”, 而应“厚此薄彼”和“术业专攻”。在2019年江西高校出版社的《植物生理学》教材中(程建峰2019), 考虑到针对的是大学本科阶段的学习, 教材内容以目前较成熟的“亚细胞、细胞、器官和个体”层次的生理活动为主, 少而精地添加一些与重要生理活动密切相关的“分子、群落和生态系统”等层次的内容来为学生拓宽知识面、开阔科学视野和启迪科研思维。为了体现不同教学目的和满足不同教学时数的需求, 在2019年江西高校出版社的《植物生理学》教材中(程建峰2019), 对教材内容进行了建议性的划分, 采用五号宋体来印刷教师需要详细讲授和学生必须掌握的“核心知识和基本内容”, 采用小五号仿宋字体来印刷教师无需讲授而学生能自学掌握的“相对浅显和易于理解的内容”, 采用小五号楷体来印刷可供不同院校、专业和学习层次学生拓宽思路和开阔眼界的“深入和前沿的知识”。

2.5 有机融合《植物生理学》编撰内容的多样性

优秀的《植物生理学》教材应具备“2.1 清晰认识优秀《植物生理学》教材的特点”中指出的“多样性”, 并要将“多样性”有机融合起来。知识性和基础性是教材的必备属性, 是《植物生理学》课程的核心部分和基础知识, 需教师透彻讲授且学生必须完全掌握。史实性是指植物生理学发展历程、重要人物及重大学术问题突破的历史条件、研究背景、学术环境、成功借鉴和失败教训等, 需花大量时间去查阅资料、考证确认和归纳总结, 是普及科学精神和实施课程思政的有效途径。系统性和完整性是指近400年历史的植物生理学形成了自身内容的完整体系, 具备丰富的研究内容和清晰的逻辑秩序, 作为教材应做到层次较分明和内容较完备。实践性是指教材中的内容不能只是理论知识描述, 应将理论知识描述与生产实践事例相结合, 增加读者对理论知识的理解能力和运用能力。工具性和参考性是指教材应具备工具书的功能, 让学生在遇到一些问题时能从中寻求到一些答案。因为一门学科的知识点非常多, 有的必须烂记于心, 有的则可在需要时来查找, 这应该也是一本教材保存价值和生命力的体现, 否则很容易被学生所遗弃。通用性是指教材适用对象的广泛性以及应用价值和经济效益的最大化。必须考虑大学生的认知规律和知识储备、课程性质及课堂学时等。大学生、研究生及相关科研人员等在借助一定资料的基础上能自学读懂, 被尽可能多的高校或专业来选择使用, 这是教材编撰的理想境界。无论从教材编撰目的还是从教材出版成本和利益的最大化方面这些都是必须考虑的。包容性是指教材要兼顾到不同教学对象(如一本、二本、高职和硕士)的知识储备差别, 以及不同专业方向(如农学、园艺、茶学、林学、园林、植物保护、生物科学和生物技术等)学习目标的异同。独创性、先进性和引领性三者紧密联系在一起, 主要体现在知识水平、教育教学理念和知识传播方式上。知识水平上既要反映本学科的基础知识, 更要反映本学科的最新成果。教育教学理念上要通过恰当的编撰方式和文字表达技巧等引导读者思考和探索本学科前沿性问题与尚未解决的学科难题。优秀教材的知识传播方式应有一定的形式创新和引领作用。

在2019年江西高校出版社的《植物生理学》教材中(程建峰2019), 编者努力实现编撰内容的“多样性”有机融合。在维持目前大多数教材的知识性和基础性上, 基于全球植物生理学研究蓬勃发展取得的重大成果, 在教材中增加了一些新的知识点, 如“放氧复合体的锰-钙簇(Mn_4O_5Ca)的1.9 Å分辨率立体结构” (1 Å=100 pm)、“Rubisco的L_8S_8立体结构模型”、“C_4途径三种亚类型应归为两种亚类型”、“CO_2浓缩机制”、“光合作用对长期高浓度CO_2适应的可能机制”、“植物次生代谢的意义及其工程”、“生物钟的组成”、“春化作用的分子基础”、“有性生殖和无融合生殖的发育过程”、“细胞自噬的3种形式、形态和途径”、“油菜素内酯合成和代

谢途径”、“茉莉酸类的作用机理”、“独脚金内酯类”、“光受体的相互作用”、“植物对机械刺激信号的感应与转导”、“植物对UV-B辐射胁迫的防御”、“植物应答病菌胁迫的多途径协同策略”、“植物与病原物的协同进化(天然免疫系统)”、“抗虫防御警备阶段植物体内的变化及其调控机制”及“杂草抗药性机制”, 力求达到教材的系统性、完整性、独创性、先进性和引领性。

为体现教材的史实性, 编者对编写内容的溯源(尤其是图表)和史实(特别是研究背景和国内外科学家信息)通过付费下载、委托朋友查找和图书复印等方式进行了再三核实与求证, 对编撰内容的先进性展开了认真评估和筛选, 花费了大量的时间、人力、物力和财力, 付出了艰辛的劳动。如大部分书中提到的凡·海尔蒙(Jan Baptist van Helmont, 1580—1644)是荷兰医生兼炼金术士, 通过文献的大量查阅和比对, 应准确表述为“比利时化学家、生物学家、医生兼炼金术士”; 并尽可能地对教材中所有图表的来源进行了引用标注。虽然我国植物生理学研究取得了一些令世界瞩目的成果, 但目前被编入教材的知识源头仍以国外成果为主, 因之必然要涉及到外国人名。为避免在不同教材中人名中文翻译的差异, 编者们对教材中涉及的中文翻译缩写名字进行了尽可能的外文原名及生卒年月的考证和标注, 如海尔斯(Stephen Hales, 1677—1761)、瑟讷比埃(Jean Senebier, 1742—1809)、索苏尔(Nicolas Theodore de Saussure, 1767—1845)、李比希(Justus von Liebig, 1803—1873)、季米里亚捷夫(Тимирязев, 1843—1920)、克诺普(Wilhelm Knop, 1817—1891)、范特霍夫(Jacobus Henricus van't Hoff, 1852—1911)、卡尔文(Melvin Ellis Calvin, 1911—1997)。此外, 在教材中首次较全面地总结了“中国植物生理学的产生和发展”; 在编撰植物生理学的重大原创性成果时, 用了一定的篇幅来介绍其发现过程及科学价值, 如1920年Garner和Allard发现光周期现象, 1926年Went创立生长素生物鉴定法——“燕麦试法”, 1929年李继侗发表于*Annals of Botany*期刊的论文“The immediate effect of change of light on the rate of photosynthesis”被国际公认为两个光系统的先驱报道, 1941年汤佩松和王竹溪共同发表在*Journal of Physical Chemistry*期刊的“Thermodynamic formulation of water relation in an isolated living cell”论文实现了植物细胞内外水分运动描述体系的历史性变革, 1956年汤佩松首次提出并于1965年完善的“高等植物呼吸代谢的多条路线”的观点来阐明呼吸代谢与其他生理功能之间控制与被控制的相互制约关系, 1959年Bulter发现光敏色素, 2002年Kliebenstein发现UV-B光受体蛋白——UVR8。

植物生理学是一门实验性学科, 所有理论知识均来源于生产实践, 因此教材中理论知识的阐述和学习都是为了反哺生产实践, 如教材中的“促进种子萌发的途径”、“作物缺乏矿质元素的诊断”、“调控光合生产力以提高作物产量”、“源库理论与作物产量”、“呼吸作用与植物生产”、“植物次生代谢工程及应用”、“春化作用在植物生产上应用”、“光周期理论在植物生产上的应用”、“克服自交不亲和的途径”、“植物的化学控制栽培工程”、“提高植物抗逆性的措施”和“杂草防控技术”等。教材的系统性和完整性决定了其内容并非全部需要教师和学生一点一滴都要牢记于心, 这就赋予了教材的工具性和参考性, 即有些内容只需在使用时可查询到, 如“表1.6 主要农作物种子萌发的三基点温度”、“表2.2 不同作物几种灌溉生理指标的临界值”、“表3.5 Hoagland营养液的成分(1倍浓度)”、“表4.2 不同植物气孔的数目、大小及分布”、“图5.16 植物类胡萝卜素生物合成途径”、“表6.6 韧皮部中物质的运输速度”、“表7.5 不同植物的呼吸速率”、“图8.6 木质素的生物合成途径”、“表10.5 一些植物的临界日长和要求的诱导周期数”、“图14.28 赤霉素的生物合成途径”、“表15.7 机械刺激诱导的植物细胞信号的发生”、“表16.5 双子叶植物中的低温诱导基因”、“图17.26 太阳UV-B辐射增强对植物和生态系统的影响”、“表18.3 已克隆的植物抗病基因”和“表18.5 引起植物抗虫防御警备的生物因子”。

3 结语

2018年9月10日, 习近平总书记在全国教育大会上指出, 要把立德树人贯穿到基础教育、职业教

育、高等教育各领域, 学科体系、教学体系、教材体系和管理体系要围绕这个目标来设计(郑富芝2020)。为此, 2020年1月国务院国家教材委员会首次印发《全国大中小学教材建设规划(2019—2022年)》, 教育部印发《普通高等学校教材管理办法》、《职业院校教材管理办法》和《学校选用境外教材管理办法》(余宏亮2020)。建设规划和管理办法中明确指出, 在高校教材建设上, 力求全面推进不同类型高校教材建设, 打造一批反映世界先进水平的自然科学教材, 适应新形势, 瞄准国家战略需求, 集中力量编写一批新教材, 尤其是基础学科经典教材, 组织推荐一批适应不同类型高校多样化人才需要的教材, 有组织地引进或翻译出版一批自然科学和工程与技术等领域境外优质教材, 提升教材的先进性(张文显2020)。2020年9月10日, 教育部党组书记、部长陈宝生在《人民日报》撰文《开启建设教育强国历史新征程》, 其中强调: “全面落实教材建设国家事权, 严把教材政治关、质量关。”2021年3月16日, 教育部教材局局长田慧生在接受《人民教育》记者专访时表示: “全面推进教材建设高质量发展, 努力打造更多培根铸魂、启智增慧的精品教材, 为培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人、建设教育强国提供坚实有力支撑。”植物生理学作为高校部分专业的主干课或专业基础课, 是在大学生掌握一定基础知识的前提下, 根据专业需求来深度拓展的相关知识, 为专业学习和工作开展提供理论基础及技术准备。一般来说, 专业基础课具有概念多、理论性强、分析层次多、研究内容具体和研究对象不特定的特点, 使得学生常感到专业基础课学习费力, 若掌握不好就很难准确地学好专业课, 影响学生的自主学习、认知水平和解决问题能力等(翟国栋等2007)。今后, 《植物生理学》教材在进行设计和编撰时, 应考虑学生的专业背景和学习需求, 把学生学习基础知识及培养分析问题、解决问题和自主学习等综合创新意识与能力放在首位, 遵循“问题提出→知识学习→方法应用”的原则, 激发学生学习兴趣, 让学生带着问题去快乐学习; 《植物生理学》教材要以质量为基石, 在充分开展市场调查与分析的基础上, 创新教材设计理念, 提升教材编撰质量, 力求图文并茂及文字叙述的自然、风趣和通俗, 抽象知识的浅显化, 深奥知识的直观化和具体化, 实现易教、易学和易懂的终极目标。

参考文献(References)

Cheng JF (2019). Plant Physiology. Nanchang: Jiangxi University Press (in Chinese) [程建峰(2019). 植物生理学. 南昌: 江西高校出版社]

Duan YY, Feng WL (2008). Reflections on related problems of textbook construction for research universities. China Univ Teach, (12): 80–83 (in Chinese) [段远源, 冯婉玲(2008). 研究型大学教材建设相关问题思考. 中国大学教学, (12): 80–83]

Han JF (1986). Plant Physiology. Zhengzhou: Henan Science and Technology Press (in Chinese) [韩锦峰(1986). 植物生理学. 郑州: 河南科学技术出版社]

Hopkins WG, Hüner NPA (2008). Introduction to Plant Physiology. 4th ed. New York: John Wiley & Sons Inc

Huang YL, Hu B, Zhang SC, et al (2020). Application discussion of teaching mode of plant physiology courses in colleges and universities based on MOOC. Univ Edu, (11): 132–135 (in Chinese) [黄莹琳, 胡博, 张盛春等(2020). 基于慕课的高校植物生理学课程教学模式应用探讨. 大学教育, (11): 132–135]

Hunan Agricultural College (1992). Plant Physiology. Haikou: Hainan Publishing House (in Chinese) [湖南农学院(1992). 植物生理学. 海口: 海南出版社]

Li HS, Wang XK (2019). Modern Plant Physiology. 4th ed. Beijing: Higher Education Press (in Chinese) [李合生, 王学奎(2019). 现代植物生理学. 第4版. 北京: 高等教育出版社]

Li Y, Li P, Yao X (2020). Opportunities and challenges faced by the teaching mode of “Plant Physiology” in colleges and universities under the era of Mu class. Edu Teach Forum, (14): 315–316 (in Chinese with English abstract) [李勇, 李萍, 姚璇(2020). 慕课时代下高校《植物生理学》教学模式面临的机遇和挑战. 教育教学论坛, (14): 315–316]

Mohr H, Schopfer P (1978). Lehrbuch der Pflanzenphysiologie. Berlin: Springer-Verlag

Schopfer P, Brennicke A (2010). Pflanzenphysiologie. 7th ed. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag

Taiz L, Zeiger E (2010). Plant Physiology. 5th ed. Sunderland: Sinauer Associates, Inc

Taiz L, Zeiger E, Møller IM, et al (2014). Plant Physiology and Development. 6th ed. Sunderland: Sinauer Associates, Inc

Taiz L, Zeiger E, Møller IM, et al (2018). Fundamentals of Plant Physiology. Sunderland: Sinauer Associates, Inc

Wang T, Yan Y (2013). Strengthen the construction of textbooks and help talents cultivation. China Univ Teach, (9): 92–95 (in Chinese) [王恬, 阎燕(2013). 加强教材建设, 助力人才培养. 中国大学教学, (9): 92–95]

Wang XJ (2019). Plant Physiology. 8th ed. Beijing: Higher Education Press (in Chinese) [王小菁(2019). 植物生理学. 第8版. 北京: 高等教育出版社]

Wen T (2018). Plant Physiology. Beijing: China Agriculture Press (in Chinese) [文涛(2018). 植物生理学. 北京: 中国农业出版社]

Wu WH (2018). Plant Physiology. 3rd ed. Beijing: Science Press (in Chinese) [武维华(2018). 植物生理学. 第3版. 北京: 科学出版社]

Xiong F, Wang Z (2021). Plant Physiology. 3rd ed. Beijing: China Agriculture Press (in Chinese) [熊飞, 王忠(2021). 植物生理学. 第3版. 北京: 中国农业出版社]

Yu HL (2020). On the construction of a powerful country in textbooks: historical mission, landmark achievements and promotion paths. Curricul Teach Mater Method, 40 (3): 95–103 (in Chinese with English abstract) [余宏亮(2020). 建设教材强国: 时代使命、主要标志与基本路径. 课程·教材·教法, 40 (3): 95–103]

Zhai GD, Liang ZH, Lu XH, et al (2007). Exploration of teaching material construction of specialized basic course in engineering majors. Mech Manuf Autom, 36 (2): 61–63 (in Chinese with English abstract) [翟国栋, 梁志豪, 卢杏浩等(2007). 大学工科专业基础课教学研究与实践. 机械制造与自动化, 36 (2): 61–63]

Zhang WX (2020). "Chinese Characteristics" and "World Level" of higher education textbooks in the new era. Edu Res, (3): 11–14 (in Chinese) [张文显(2020). 新时代高等学校教材的"中国特色"和"世界水平". 教育研究, (3): 11–14]

Zheng FZ (2020). Small size textbooks, significant state affairs: comprehensively implementing the state affairs of textbooks construction. People's Edu, (3): 6–9 (in Chinese) [郑富芝(2020). 尺寸教材 悠悠国事——全面落实教材建设国家事权. 人民教育, (3): 6–9]

Zhou FL (2009). Brief discusses on the construction of excellent textbooks in universities. China Univ Teach, (9): 93–94 (in Chinese) [周范林(2009). 浅谈高校精品教材建设. 中国大学教学, (9): 93–94]

Zhou JS, Yang L (2007). Difference research on Chinese university textbooks and foreign collegiate teaching materials. J Cap Univ Econ Bus, 9 (4): 122–125 (in Chinese with English abstract) [周嘉硕, 杨玲(2007). 中外大学教材差异研究. 首都经济贸易大学学报, 9 (4): 122–125]