

高校新型植物标本馆的建立与发展

—以河南农业大学植物标本馆为例

刘艳艳¹, 史志远¹, 李家美^{1*}
(1.河南农业大学, 郑州 450002)

摘要: 作为重要的科普和教学实践基地, 高校标本馆是连接大学与社会的桥梁, 在提升高校社会影响力和加快高校发展中起着重要作用。目前, 高校标本馆普遍存在经费少和缺乏管理等问题。如何立足高校现状, 有效解决标本采集和标本数字化过程中耗时耗力的难题, 建设具有地方特色的新型植物标本馆, 是高校标本馆建设关注的焦点之一。该文以河南农业大学植物标本馆新馆建设为例, 介绍了河南农业大学标本馆成立以来, 充分发挥高校的人力资源优势, 让学生通过实验课或野外实习积极参与新型植物标本馆的建设, 基本实现了标本采集、制作、鉴定和数字化的同步进行。在这一过程中, 既有效锻炼了学生能力, 加深了学生对植物形态的认识, 发挥了植物标本馆在教学、科学研究及科学普及中的积极作用, 又极大地丰富了标本馆馆藏量, 有效促进了高校新型植物标本馆的发展。

关键词: 植物标本, 资源, 教学, 科研, 科普, 标本馆

中图分类号: Q94 文献标识码: A

DOI:10.11931/guihaia.gxzw202107016

The foundation and development of new herbarium in the university: A case of Henan Agricultural University

Herbarium

LIU Yanyan¹, SHI Zhiyuan¹, LI Jiamei^{1*}
(1. Henan Agriculture University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: The herbarium acts as a source of information about plants - where they are found, when they flower, what they look like. As the important teaching, scientific research, and popular science base, the herbarium also plays an important role in promoting the development of university. How to effectively resolve the time-consuming and labor-consuming problems is one of the focuses during the foundation of new herbarium in the absence of funds and management. Students are encouraged to take part in the collection, mounting, annotation, labeling, and digitization of specimens through experimental or practice course. The participation in the specimen making not only deepened students' understanding of plant morphology, but also greatly enriched the holdings of herbarium specimens. Taking the advantage of human resources, the

收稿日期: 2020-07-09

基金项目: 国家自然科学基金项目(31270236); 河南省河南省高等学校重点科研项目(19B180004)[Supported by National Natural Science Foundations of China (31270236), Foundation of He'nan Educational Committee (19B180004)].

作者简介: 刘艳艳(1990 -), 博士, 讲师, 研究方向为植物系统与进化, (E-mail) liuyanyan@henau.edu.cn。

*通信作者: 李家美, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为植物分类, (E-mail) jiamei_li@126.com。

synchronization of specimen making and digitization is realized in the foundation of Henan Agricultural University Herbarium (HEAC). The establishment and operation pattern of HEAC sheds new light on the construction of new herbarium in local colleges and universities.

Key words: Specimens, Resources, Teaching, Scientific research, Science popularization, Herbarium

植物标本作为收集植物资源信息的一种手段, 承载着植物的性状和生境信息, 是研究植物类群现状和系统演化的重要资料, 也是记录生物多样性档案和调查资源研究活动的百科全书(覃海宁和杨志荣, 2011; 贺鹏等, 2021)。作为植物标本长久妥善的收藏地, 植物标本馆储存了宝贵的生物学教研材料, 也为相关学科科普工作的开展提供了重要场所。文军博士曾在第十九届国际植物学大会闭幕式报告上提出, 下一个十年将是种级系统学发展的黄金时期, 而标本馆将是未来的主战场, 基于标本开展系统学研究需要得到强化与重视。传统标本馆建立和管理成本高、使用不便以及标本保存困难等(林春蕊等, 2008; 陈贤兴, 2013; 刘慧圆等, 2017), 已经远远不能满足人们对植物标本的更高需求。20世纪70年代以来, 在高科技和信息数字化的影响下, 国外主要标本馆开始着手标本信息贮存和收藏的数字化以及资源共享等数字化建设工作(覃海宁和杨志荣, 2011; 肖翠等, 2017)。21世纪以来, 标本数字化在全球得到了极大的推动。我国从2003年开始推进植物标本数字化工作, 并由中国科学院植物研究所标本馆(PE)牵头, 联合国内主要标本馆成立了国家植物标本资源库(<https://www.cvh.ac.cn/>)(覃海宁和杨志荣, 2011; 肖翠等, 2017)。截止到2021年5月, 全球4,285个标本馆已加入标本数字化进程(<http://sweetgum.nybg.org/science/>)。目前, 世界各地成立了多个网络平台提供标本数据查询和共享服务, 比如我国的国家标本资源共享平台(NSII, <http://www.nsii.org.cn/2017/home.php>)、美国国家标本数字化平台(iDigBio, <https://www.idigbio.org/>)、澳大利亚生物多样性信息系统(<http://www.ala.org.au/>)以及整合了多地多家单位的全球标本数据最大的共享平台—生物多样性信息网络(Global Biodiversity Information Facility, GBIF)(<https://www.gbif.org/>)等。

近年来, 越来越多的地方高校相继建立了数字植物标本馆, 并积极参与到国家植物标本资源库的建设中(陈贤兴, 2013; 许彩娟, 2015)。作为重要的科普和教学实践基地, 高校标本馆是连接大学与社会的桥梁, 是社会认识大学的窗口, 在提升高校社会影响力方面扮演重要角色。但是与中国科学院系统大型标本馆相比, 高校标本馆普遍存在经费少、缺乏管理等问题。如何立足高校现状, 有效解决标本采集和数字化过程中耗时耗力的难题, 建设具有地方特色的, 兼具传统标本馆和数字标本馆功能的新型植物标本馆, 让高校标本馆在服务教学、科研和社会大众中发挥其最大的作用, 是高校标本馆建设关注的焦点之一。

1 河南农业大学新型植物标本馆的建立

河南农业大学是个百年老校, 现有20多个学院。2005年, 河南农业大学将农学院和林学院等几个学院的教学标本汇集一起, 成立了河南农业大学植物标本馆(HEAC)。2014年在国家标本资源共享平台(NSII)资助下, 河南农业大学植物标本馆开始进行标本数字化, 建立了数字植物标本馆, 这也标志着河南农业大学新型植物标本馆的成立。目前新型植物标本馆的主要工作包括: 标本采集、整理、鉴定及数字化, 以及依托馆藏标本, 服务植物学相关学科的教学、科学研究, 以及面向大众的科学普及等。

2 河南农业大学标本馆的发展与利用

2.1 标本采集和制作

河南农业大学植物标本馆的馆藏标本主要来源于本科生教学实习、校内教师及研究生

科学研究及与国内外高校及研究所的交流，其中本科教学实习中采集的标本是最主要来源。本科实习基地主要设置在大别山区（鸡公山）、伏牛山区（内乡宝天曼）和太行山区（黄榧树林场和辉县万仙山）等地，实习生来自生物科学、农学和中药学等十几个专业，每年达上千人。由于任务和行程安排强度较大，每天都会采集到大量植物标本，及时整理才能保证标本的质量。野外实习期间，老师白天在野外传授植物识别知识，夜晚和同学们一起查阅科、属和种植物检索表，确保鉴定准确性，详细记录其采集信息，并对标本进行简单压制和干燥。实习结束之后，在《植物资源学》和《植物分类学》等课堂上，组织学生对实习期间采集到的大量植物标本进行固定（图1）。这样便于学生及时巩固野外获得的感性认识，同时解决了制作标本需要大量的人力问题。采集的标本不仅作为标本馆的补充，而且在制作标本过程中，学生们的动手实践能力也得到了提高，激发了同学们浓厚的学习兴趣。



图1 课堂标本制作

Fig. 1 Specimen making in the practice teaching

2.2 标本数字化

标本数字化是将标本的各种形态特征转化成数字化信息并存储起来，使用者可以借助互联网方便快捷地查阅馆内实体标本完整的信息资料。标本数字化一般包含标本的修复和规范化整理、采集信息完善、分类鉴定、粘贴条形码、图像获取及处理、信息录入、平台建设等多个环节。

一份合格且信息完整的植物标本是进行标本数字化的前提，但标本在保存和流通过程中容易造成标本信息的缺失。一方面，腊叶标本属于易损藏品，随着保存时间的增加，不可避免的会出现不同程度的变色和信息缺失。另一方面，由于条件所限，目前大多数传统标本馆，尤其是高等学校标本馆还常常面临以下两大问题：（1）大多数高校标本馆都不具备防虫蛀的管理能力，因此随着保存年限的增加，会出现越来越多的虫蛀标本；（2）教学展示和频繁查阅使用，也会导致植物标本出现不同程度的损坏。这不仅严重影响了植物标本的观察识别，也给标本数字化带来了困难和挑战。缩短实体标本采集、制作与数字化的时间间隔能够尽量还原标本的最真实状态，提高标本数字化的质量和速度。河南农业大学植物标本馆新馆建立过程中，利用实验课及课程实习环节，发挥研究生和本科生的主观能动性，在标本制作完成之后，当年基本完成标本的数字化，减少了标本数字化之前标本的损耗，大大提高了数字化标本的质量。

3 新馆建立后成效显著

自 2005 年成立以来，河南农业大学标本馆新馆新增馆藏实体标本 3 万余份，其中 2.6 万余份标本已完成数字化，包含模式标本 60 号。植物标本馆已成为本校师生学习、了解植物学相关知识的重要基地，为教学和科研提供了开放的场所，成为生物、农、林等专业辅助教学的重要手段，在直观教学和形象教学中发挥着独特、不可替代的作用。同时，在向社会开放、进行科普宣传中，也发挥着重要的作用。

3.1 教学

高校标本馆凭借丰富的馆藏标本可以为本科生和研究生提供植物分类以及其他相关课程的学习和培训，是现场教学的环境、实习实训的基地、外部形态观察的重要场所，使教学与标本室工作、植物园工作和野外工作结合在一起，达到最佳学习效果。在河南农业大学人才培养方案中，《植物学》《植物资源学》《木材学》和《中药学》等 20 多门课程是与实践结合密切的学科，植物辨别在这些课程的学习中占有重要地位。以往对于这些知识的学习多依赖于教师的课堂讲解，学生在学习过程中往往“只听其名，未见其物”，经常感到枯燥乏味。针对这种情况，我们将植物标本的采集制作、整理和植物标本图像信息的采集等列为课堂教学的一部分，还将参观植物标本馆列为了课程实习的一个重要环节。学生在参观学习的过程中不仅提高了自身能力，还增强了对植物的感官认识。

除了现场教学之外，利用虚拟标本馆传授知识，也是高校实践教学中直观教学的一种主要方式。新型植物标本馆建立后，在野外实习前或实习后，我们指导学生利用河南农业大学生物学国家级实验教学示范中心网络平台（图 2），熟悉植物的形态，有效提高了实践教学效果，同时减少了对实体标本的损耗。在教学过程中，我们利用信息化和数字化技术，建立植物资源“数据库”和“查询系统”，并利用多媒体技术再现生动画面，通过五彩斑斓的色彩，动静结合的馆内外互动，帮助学生有效完成教学目标。此外，我们还将数字标本馆与虚拟仿真教学软件有效结合，进一步结合植物学专业资源库和云课堂，组建远程虚拟仿真实验室，大大提高了实践教学的伸缩性和适应性，克服了实验场地、实验器材、课时数等对学生实践能力培养的限制。

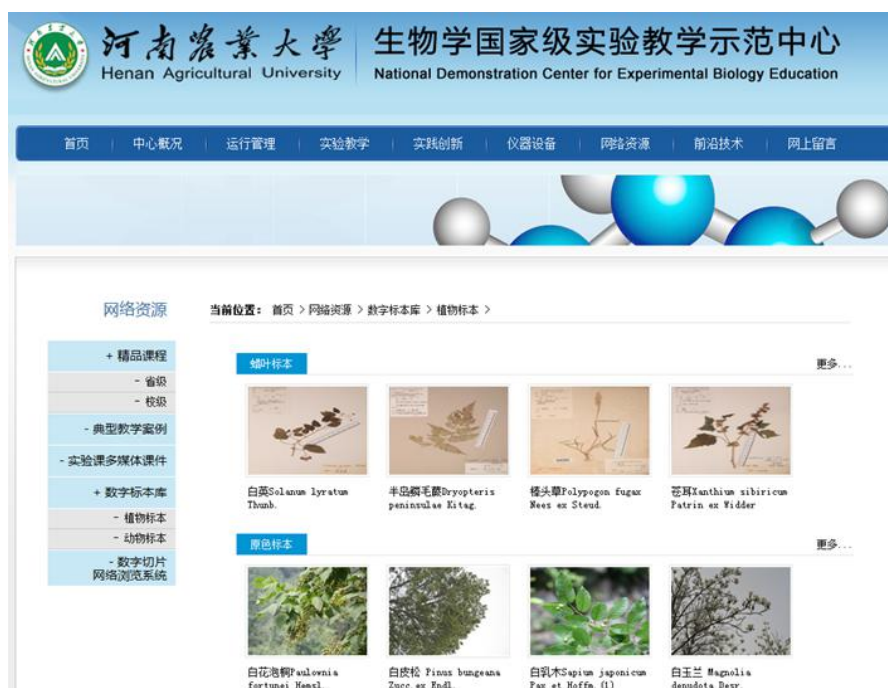


图 2 河南农业大学生物学国家级实验教学示范中心

Fig. 2 National Demonstration Center for Experimental Biology Education of Henan Agricultural University

3.2 科研

在河南农业大学标本馆新馆建立过程中,我们立足于本标本馆,在专科专属研究、新类群和新记录研究及经济植物资源调查等开展了大量工作,进一步丰富了我国植物区系的资料,为查明、研究、开发和利用河南植物资源奠定了基础,这些工作对河南省植物多样性和保护具有重要意义。一批植物分类学专业的研究生,发表了一系列河南省植物资源专科专属学位论文(李纪红,2006;谷志云,2008;刘兆云,2009;董利萍,2009;秦小艳,2011)。此外,自2005年起我们发现河南省新分布属5个,新分布种(包括种下类群)约40个(未发表)。在河南省内调查入侵物种卵叶异檐花(*Triodanis perfoliata* subsp. *biflora*)时,我们发现带土移栽是其入侵的可能途径,为生物安全和外来物种监控敲响了警钟(刘瑶,2017)。

3.3 科普

高校植物标本馆馆藏大量种类繁多的植物标本,对植物科学知识的普及具有得天独厚的优势。河南农业大学标本馆新馆成立以来,每年在植物分类学、生态学和林学等专业研究生中,招聘标本馆讲解员;定期安排专业教师或者标本馆管理人员讲解植物学相关知识,增进公众对植物资源和生物多样性的认识 and 了解。此外,我们还开展了一系列陈列展览和科普教育活动,向公众普及相关自然科学知识,唤醒公众的生态环保意识,直观传播人与自然和谐共处的观念。我们服务的对象包括教师、研究生、本科生、中小學生、学龄前儿童、市民、农业科技人员、林业科技人员、进出口贸易工作人员、自然资源管理人员、药物开发人员、保护生物学家、生态学家、国外友好人士、专家学者等。2014年以来,先后接待各类人士共计5千人次。参观者可现场学习如何采集和制作植物标本,并在解剖镜下观察特殊资源植物的显微特征,亲身体验自然科学研究的乐趣。

4 结论与讨论

新型植物标本馆的建立既需要大量腊叶标本的充实,又需要高质量图像信息采集和完善的平台建设,这一过程涉及大量的人力和物力。2005年以来,河南农业大学1万余名学生积极参与标本制作和数字化过程,实现新增实体标本3万余份,完成数字化的植物标本达2.6万余份,极大丰富了标本馆的馆藏量。在这一过程中,既有效锻炼了学生能力,加深了学生对植物形态的认识,又发挥了高校的人才资源和技术优势,基本实现了标本采集、制作、鉴定和数字化的同步进行,有效推动了新型植物标本馆的建设。

当然,高校新型植物标本馆的建设也存在一些问题,比如标本的来源有限,绝大部分来源于省内有限的几个实习基地,而且采集时间相对集中(每年的教学实习时间相对固定,集中于春季学期末),这对于了解本省植物资源是远远不够的。此外,植物分类学被排挤、分类学专门人才后继无人、缺少经费、缺乏管理等都严重制约了地方高校新型植物标本馆的可持续发展。目前,河南农业大学标本馆的建设和日常维护主要依托于国家标本平台专项资金以及部分校级项目(植物标本数字化建设项目,河南农业大学标本馆的数字化与共享项目)的支持。为节省开支,我们主要依靠部分植物分类学专业相关的专任教师和研究生兼职负责指导学生采集制作标本以及标本数字化。如何立足本校、本省现状,加强与其他高校、研究所,尤其是中国科学院几家大型植物标本馆之间的合作交流,把分散的标本资源有机整合起来,同时发挥高校标本馆的人力资源优势 and 科学院几家大型标本馆的资金优势和相对先进的管理模式,促进我国高校及国家植物标本馆的可持续发展,是亟待解决的一个问题。

参考文献:

- CHEN XX, 2013. A reflective study on the digitalization of specimen in Zhejiang herbarium [J]. Jiangxi Sci, 31(3): 388-391. [陈贤兴, 2013. 基于标本数字化的浙江省植物标本馆建设的思考[J]. 江西科学, 31(3): 388-391.]

- DONG LP, 2009. The taxonomical study of *Rubus* in Henan [D]. Zhengzhou: Henan Agricultural University. [董利萍, 2009. 河南悬钩子属植物的分类学研究 [D]. 郑州: 河南农业大学.]
- GU ZY, 2008. The taxonomical study of *Lonicera* in Henan [D]. Zhengzhou: Henan Agricultural University. [谷志云, 2008. 河南忍冬属植物的分类学研究 [D]. 郑州: 河南农业大学.]
- HE P, CHEN J, KONG HZ, et al., 2021. Important supporting role of biological specimen in biodiversity conservation and research [J]. Bull Chin Acad Sci, 36(4): 425-434. [贺鹏, 陈军, 孔宏智, 等, 2021. 生物样本: 生物多样性研究与保护的重要支撑 [J]. 中国科学院院刊, 36(4): 425-434.]
- LI JH, 2006. The taxonomical study of *Lespedeza Michx.* in Henan [D]. Zhengzhou: Henan Agricultural University. [李纪红, 2006. 河南胡枝子属植物的分类学研究 [D]. 郑州: 河南农业大学.]
- LIN CR, LIU Y, HE CX, et al., 2008. Statistics and analysis of digital information in the herbarium of Guangxi Institute of Botany [J]. Guihaia, 28(2): 278-284. [林春蕊, 刘演, 何成新, 等, 2008. 广西植物标本馆标本数字化信息统计与分析 [J]. 广西植物, 28(2): 278-284.]
- LIU HY, QIN HN, Li M, 2017. Plant specimen resource sharing platform and plant specimen digital capability construction [J]. E-sci Technol Appl, 8(4): 13-23. [刘慧圆, 覃海宁, 李敏, 2017. 植物标本资源共享平台与标本数字化能力建设 [J]. 科研信息化技术与应用, 8(4): 13-23.]
- LIU Y, WANG S, YI R, et al., 2017. *Triodanis perfoliata* subsp. *biflora*, a newly recorded genus of Campanulaceae from Henan [J]. J Henan Agric Univ, 51(6): 852-854. [刘瑶, 王帅, 易冉, 等, 2017. 河南桔梗科一新记录种: 卵叶异檐花 [J]. 河南农业大学学报, 51(6): 852-854.]
- LIU ZY, 2009. The taxonomical study of *Viola* in Henan [D]. Zhengzhou: Henan Agricultural University. [刘兆云, 2009. 河南堇菜属植物的分类学研究 [D]. 郑州: 河南农业大学.]
- QIN HN, YANG ZR, 2011. The past and present of herbarium [J]. Life World, 263(9): 4-8. [覃海宁, 杨志荣, 2011. 标本馆的前世今生与未来. 生命世界, 263(9): 4-8.]
- QIN XY, 2011. Studies on leaf epidermal and pollen micro-morphology and geographical distribution of the genus *Euonymus* of Henan [D]. Zhengzhou: Henan Agricultural University. [秦小艳, 2011. 河南卫矛属植物叶表皮微形态、花粉形态及地理分布研究 [D]. 郑州: 河南农业大学.]
- XIAO C, LUO HR, CHEN TM, et al., 2017. Progress and analysis about present situation of National Specimen Information Infrastructure [J]. E-sci Technol Appl, 8(4): 6-12. [肖翠, 雒海瑞, 陈铁梅, 等, 2017. 国家标本资源共享平台数字化进展与现状分析 [J]. 科研信息化技术与应用, 8(4): 6-12.]
- XU CJ, 2015. The study and design of the digital forest herbarium [D]. Nanning: Guangxi University. [许彩娟, 2015. 林木数字化标本馆的研究与设计 [D]. 南宁: 广西大学.]