

DOI:10.13718/j.cnki.xsxb.2019.09.019

基于校园植物害虫的园艺昆虫学实践教学体系构建^①

吴 凯， 夏增强， 王 婧，
耿 慧， 张林雅， 林国卫， 洪森荣， 罗朝晖

上饶师范学院 生命科学学院，江西 上饶 334001

摘要：园艺昆虫学是园艺专业本科生的专业必修课，这门课的知识掌握对学生从事对口工作非常重要。传统的教学方式及其带来的问题(如新进教师缺乏教学经验、实践知识背景不足、教师重科研轻教学、新生代大学生农事不够熟悉等)导致园艺昆虫学的教学质量不高，学生的实践能力偏弱。针对园艺昆虫学实践教学环节的薄弱之处，利用校园植物害虫，初步建立园艺昆虫学校内实践教学体系(如昆虫分类、昆虫外部形态和内部结构、生活史、害虫预测预报、害虫防治等)，为提升园艺学专业人才培养质量奠定了学科基础。

关 键 词：校园植物害虫；园艺昆虫学；实践教学体系构建

中图分类号：G642.0 **文献标志码：**A **文章编号：**1000-5471(2019)09-0123-06

园艺昆虫学是园艺本科专业重要的必修课。通过园艺昆虫学的学习，可使学生掌握园艺植物重要昆虫种类的识别和鉴定，基本掌握园艺植物昆虫的发生规律、生物学和生态学特性，了解和掌握主要园艺害虫的为害特点、虫情调查方法及综合防治技术。在注重素质教育的大背景下，教育改革中通识课、专业基础课的课时被缩减来增加学生实践能力培养。作为专业核心课的园艺昆虫学课时也有大幅削减趋势，甚至很多高校的园艺专业培养方案中已经将普通昆虫学课程剔除，而将其部分内容增添于园艺昆虫学中，使园艺昆虫学包含普通昆虫学和农业昆虫学两部分内容。园艺昆虫学教学课时少，教学任务重，势必在一定程度上造成学生学习效果不佳，特别是实践能力的培养也无法真正达到教学大纲的要求。因此，园艺昆虫学的实践教学需要进一步进行改革和创新，以期能有效解决其存在的专业技能问题。本研究利用校园植物害虫进行园艺昆虫学实践教学体系改革，构建了一个较为有效的园艺昆虫学实践教学体系，较好地解决其实践教学教学中存在的问题。

1 园艺昆虫学教学现状

目前，园艺昆虫学授课课时数缩减现象已成为常态^[1-3]，且教学过程中“重理论、轻实践”^[4]，甚至有些高校曾出现理论与实践脱节的现象^[5]。从教学队伍和师资来看，很多学校的教学方式主要采用课堂讲授法，

① 收稿日期：2018-04-24
基金项目：江西省高等学校教学改革研究一般项目(JXJG-13-16-2)；江西省教育厅科学技术研究项目(一般项目)(GJJ170925)；博士科研启动项目(6000116)。
作者简介：吴 凯(1989-)，男，博士，讲师，主要从事昆虫方面的教学和科研工作。
通信作者：罗朝晖，副教授。

且园艺昆虫学的主讲教师多为新引进人才(如博士、海外留学人才),虽然其基础研究水平很高,但实际生产应用知识背景较差(特别对蔬菜、花卉和果树等害虫治理实践缺乏)^[1];此外,当前高校教师考核与职称评定制度挂钩,教师各方面工作量剧增,也导致其没有足够的时间来探索实践教学内容,以致实践教学体系上的创新性较少^[4]。从教学环节来看,许多学校的园艺昆虫学实验课,仍以形态解剖和昆虫种类鉴定为主^[6],对害虫防治方面的综合性、设计性实验几乎没有;实践教学管理不够科学,教学实习在一定程度上成为野外游玩^[4];考核方式多采用闭卷笔试方式,学生死记硬背,不能反映其实践综合能力^[1]。从学生方面来看,新生代大学生参与农事劳动机会较少,对作物害虫及为害状识别能力较差、兴趣不足^[7]。

2 现有园艺昆虫学实践教学改革思路

关于园艺昆虫学实践教学改革的研究多有报道。一是理论教学改革,如使用多媒体、数字成像系统等代替传统挂图方法,并使实习地点多样化^[8],构建多维实践教学体系^[9]。二是实验教学改革,如增加害虫防治药效实验^[8],合并一些验证性实验,增加实践性实验比重^[10],优化实验知识结构,进一步完善实践教学手段^[3],这些改革均取得了较好的效果。此外,有些教师建立了开放式的全新实践教学模式,让学生到田间先实践,了解害虫作用部位,在现场讲授知识,也受到学生好评^[11]。由于害虫发育和危害具有季节性,有些高校适时调整实践教授课时间^[7,12],将部分理论课程放在田间或实验室进行,提升了学生解决园艺昆虫学实际问题的能力^[13],还有些高校将园艺昆虫学与植物病理学融为一体,一起进行病虫害一体化联合教学实习^[4]。同时,有些高校建立野外实习基地,通过学生竞赛和科研训练等来提高学生的动手能力和综合素质^[14];完善教学实习考核体系,提高园艺昆虫学教学实习的质量^[15];鼓励学生去企业农场实习^[7];让学生参与教师课题,使教学科研相结合^[1]。

3 基于校园植物害虫的园艺昆虫学实践教学改革

以上饶师范学院为例。据统计,学校有樟树 2 749 棵,杨树 179 棵,白杨 28 棵,杜英 178 棵,罗汉松 350 棵等多种植物(不含试验田)以及试验田中种植的桑树、马家柚、花椒、葡萄、蔬菜等植物,为学生实践教学提供了天然材料,也为园艺昆虫学的实践教学提供了场所,且在校园内进行实践教学具有不受时间限制、经费限制和安全限制等优点。本文仅以校园中杨树、柑橘、蔬菜害虫等为例阐述园艺昆虫学实践教学体系的构建。

3.1 昆虫分类实践教学体系构建

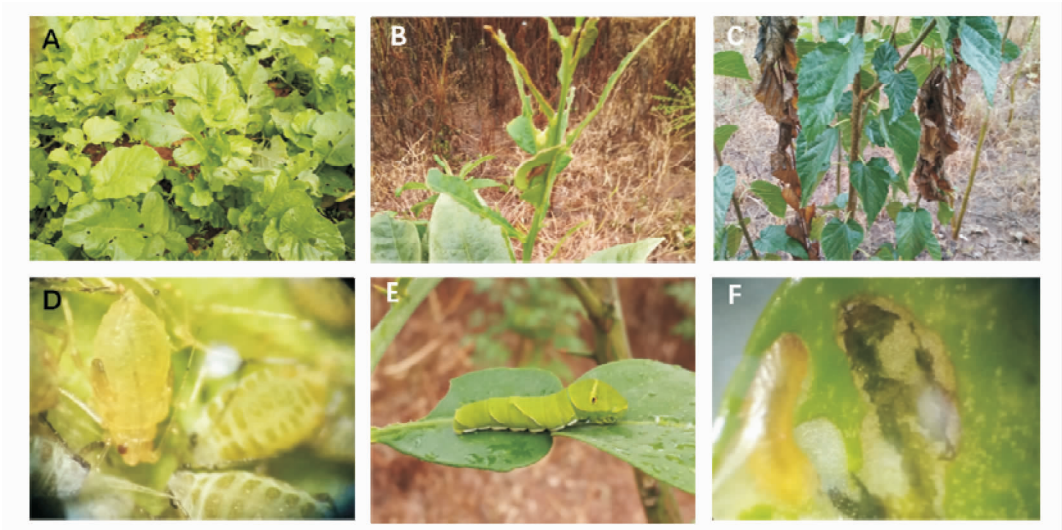
昆虫数量大,分布广,许多学校已进行昆虫多样性调查。例如井冈山大学有 9 目 48 科 76 种^[16],渭南师范学院朝阳校区有 8 目 33 科 45 种^[17],黑龙江大学校园有 11 目 49 科 80 属 91 种^[18]。校园植物的多样性和昆虫多样性为园艺昆虫学的实践教学提供了基础。以上饶师范学院为例,园艺专业学生培养方案中没有普通昆虫学课程,因此园艺昆虫学的教学大纲增设了“昆虫与农螨分类”一章。在对校园植物害虫调查的基础上,本课题组已完成校园昆虫多样性系统的建立,可以直接利用其进行园艺昆虫学授课。在校园昆虫多样性系统中,特别注重不同时期、不同季节昆虫的地点分布和采集观察时间(如每年 4 月中旬,校园里存在大量植食性瓢虫幼虫),以方便于园艺昆虫学的实践教学。

园艺昆虫学要求学生具有较高的专业技能,但目前某些实践内容与实际应用脱节。如实验课上观察的鳞翅目害虫主要为成虫标本,学生几乎无法鉴别常见害虫的幼虫,然而鳞翅目害虫的危害主要发生在幼虫阶段。只有通过在大自然中观察幼虫,才能增加学生识别和鉴定害虫能力。如图 1A 和 1D 为学生在校园内观察到的吮吸式害虫蚜虫,1B 和 1E 为食叶类害虫柑橘凤蝶危害马家柚症状。图 1C 为蝉在桑树枝条上产卵,导致部分枝条死亡。图 1F 为柑橘潜叶甲幼虫为害的马家柚叶片。

3.2 昆虫幼虫外部形态及内部结构实践教学体系构建

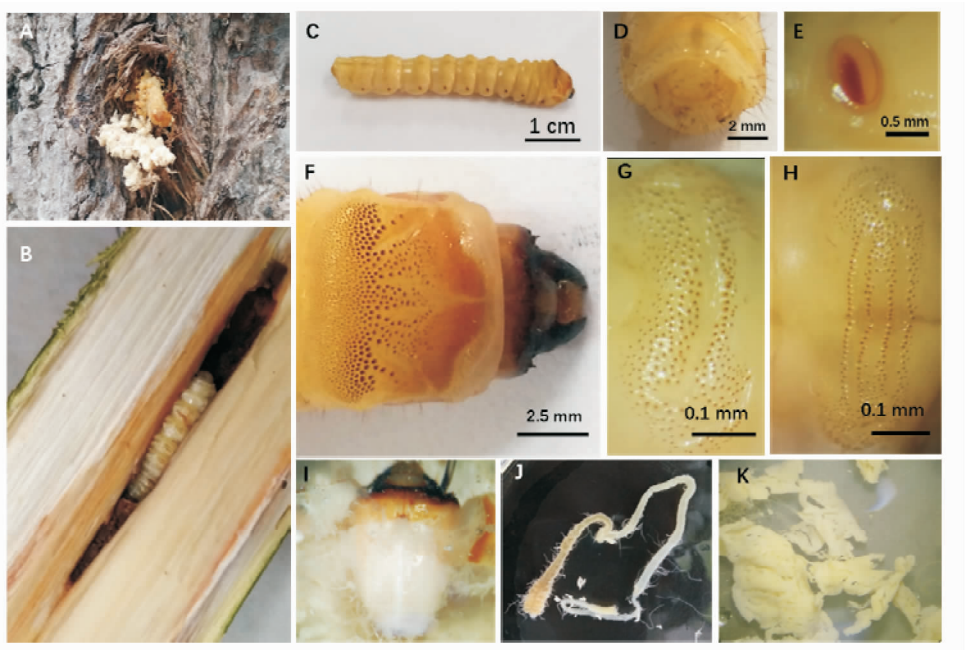
许多学校的昆虫生理及内部构造实验课采用固定处理的蝗虫标本进行解剖观察。这种实验安排具有诸

多缺点。例如采购的蝗虫标本固定质量不一，导致不同学生观察结果存在差异；固定处理使部分外部结构变形与体色减退，内部器官如脂肪体、肠道细胞的形态也发生变化；固定液的刺激性气味，也大大降低了学生的动手兴趣。在园艺昆虫学实践教学，本课题组鼓励学生自己从校园里捕捉活体昆虫用于实验，这样会大大提高学生的兴趣及学习效果。图 2 为 2016 级园艺专业学生在校园实习中抓到天牛幼虫，并对外部形态、内部构造等进行解剖观察。经访谈，学生均反映基于校园昆虫的外部形态及内部结构实践教学体系构建与实施有助于提高其学习效果。



A. 蚜虫危害的萝卜；B. 柑橘凤蝶幼虫危害的马家柚；C. 蝉产卵导致枝条死亡的桑树；
D. A 图中萝卜叶上的蚜虫；E. 马家柚叶片上的 5 龄柑橘凤蝶幼虫；F. 潜叶甲幼虫为害马家柚嫩叶。

图 1 校园里的虫害观察



A. 杨树上天牛幼虫危害症状；B. 树枝内的天牛幼虫；C. 天牛幼虫；D. 天牛幼虫尾部；
E. 气门；F. 头部及口器；G. 腹部皮肤上的结构；H. 背部；I. 第 1 体节下的骨化结构；J. 天牛幼虫肠道；K. 脂肪体。

图 2 天牛幼虫的外部形态观察与解剖

3.3 越冬卵、蛹与预测预报实践教学体系构建

不同害虫越冬虫态不同，如以蛹(如棉铃虫，葱蝇，枣尺蠖等)、卵(如大青叶蝉，大部分蚜虫等)、成虫(桃一点叶蝉，白蛾蜡蝉，中国梨木虱，荔枝蝽，茶翅蝽等)越冬，当然有的害虫也以幼虫、若虫或各种虫态

越冬^[19]. 因此, 许多害虫的预测预报均需在晚秋至早春期间进行. 目前园艺昆虫学实践教学很少涉及越冬蛹、卵, 或老熟幼虫等的观察鉴别等内容, 所以学生在日常生活中即使发现越冬蛹、卵, 也没有将其与自己专业知识联系起来的意识. 图 3A 为学生在杨树树皮上发现的越冬卵, 图 3B 为学生发现的螳螂越冬卵鞘. 因预测预报涉及资料积累和数理统计学知识, 在实践之前应讲解一些案例, 例如马尔科夫链理论对害虫发生量的预测^[20]. 通过实践, 增强学生对害虫越冬及预报预测等知识掌握, 并锻炼其专业思维模式.

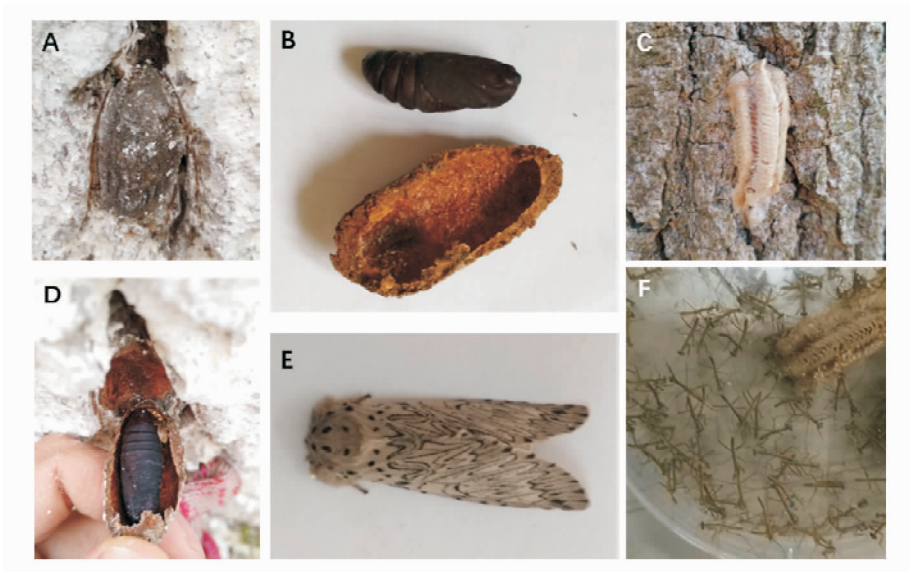


A. 杨树树皮上的越冬卵; B. 杨树上的螳螂卵鞘; C. 棉蝗产卵.

图 3 杨树树皮上发现的昆虫越冬卵

3.4 昆虫生活史实践教学体系构建

目前, 很多学校没有开设常见害虫幼虫饲养及生活习性等方面的实验, 学生对害虫的生活史及天敌等知识比较模糊. 然而, 从校园中采集到的越冬蛹, 卵等可以在实验室内进行培养, 使它们羽化或孵化. 例如图 4A,B 和 D 为在上饶师范学院校园新操场附近杨树枝干上发现的杨二尾舟蛾的蛹. 图 4C 为螳螂越冬卵鞘, 经过培养, 杨二尾舟蛾蛹发育为成虫(图 4E), 螳螂卵鞘孵化出小螳螂(图 4F). 此外, 在园艺昆虫学教学大纲中, 一个重要章节便是田间调查与预测预报(第七章, 园艺植物昆虫学, 李照会主编)^[19]. 但其中的历期预测法、分龄推算等均涉及到害虫的发育历期(蛹期、幼虫历期、卵历期等), 而实际学习中, 学生对昆虫发育及生活史没有直观概念, 甚至没有见过昆虫蜕皮等自然现象, 致使无法区分低龄幼虫具体龄期, 高龄幼虫怎样化蛹再发育羽化为成虫也不清晰. 基于校园植物害虫的《园艺昆虫学》实践教学体系构建, 可以有效解决这些问题.



A. 杨树上的杨二尾舟蛾蛹壳; B. 杨二尾舟蛾蛹、蛹壳; C. 螳螂卵鞘(螳螂); D. 杨树皮打开蛹壳的杨二尾舟蛾蛹;

E. 杨二尾舟蛾(图 A 中的蛹在(25±2)℃培养箱中培养 18 d 左右, 杨二尾舟蛾羽化成成虫);

F. 螳螂若虫(C 中的卵鞘在(25±2)℃培养箱中培养 30 d, 孵化出的小螳螂).

图 4 越冬蛹、卵的培养

3.5 害虫防治方法实践教学体系构建

作为园艺昆虫学的重要内容之一,害虫防治方法的知识掌握对学生学以致用至关重要。目前此部分授课方法大多以理论结合图片、视频等为主。但当代大学生接触农事劳动机会较少,不进行相关实践教学,学生很难掌握和理解课程中所学的农业防治、物理防治、生物防治及化学防治等内容。鉴于学校后勤人员每年都需对校园植物进行修剪,并使用杀虫剂来预防或治理校园植物虫害。因此,本课题组适时与校园相关职能部门联系,构建了校园植物害虫防治方法实践教学体系,组织学生参加其中,有效地改善园艺昆虫学的教学效果。

4 总结与展望

由于野外实习的开展会受到实习经费、资源等限制,且实习地大多偏远,占用时间长;此外,绝大部分的企业和农场非常注重害虫综合防治,并使用农药,害虫爆发程度有所减弱,即使去企业实习,短时间内也未必能达到预期效果。而利用校园开展园艺昆虫学实践教学具有先天优势。在园艺昆虫学实践教学改革中一定要结合实际,因地制宜。例如刘长仲等^[21]在农业昆虫学的教学中减掉对当地经济意义不大的柑橘、干果类害虫章节,增加无公害蔬菜、果品生产害虫防治内容。而对于地处生产柑橘大省——江西省的上饶师范学院,要把柑橘、茶叶害虫识别、防治等知识作为重点,结合上饶师范学院实验田中的马家柚种植,在实践教学改革中适度增加实习考核力度。另外,在园艺昆虫学实践教学改革中,需根据各校实际情况,编写适合自己的实验或实践手册。至于高校建房有可能导致校园绿化及实习面积压缩;园艺昆虫学实践教学改革可能增加学生考试负担^[7],这也应在其教学中引起注意。

参考文献:

- [1] 唐庆峰,江俊起,李世广,等.植物保护专业园艺植物昆虫学教学的几点思考[J].河北农业科学,2010,14(2):159-160.
- [2] 吕淑敏,王 敦,李 鑫.园艺植物昆虫学课程教学改革探讨[J].安徽农业科学,2013,41(8):3740-3741,3744.
- [3] 董 辉,高 萍,钱海涛,等.农业昆虫学实验教学改革探索[J].高等农业教育,2011(7):56-57.
- [4] 何建云,周 玮,李冠华.植物保护专业课程教学实习的探索[J].实验室科学,2014,17(6):126-128.
- [5] 刘长仲,王国利.植物保护专业《普通昆虫学》教学方法探讨[J].甘肃农业大学学报,2000,35(4):477-479.
- [6] 豆 威,王进军.普通昆虫学实验教学改革探讨[J].四川动物,2011,30(2):294-295.
- [7] 董小林,裴艳芳,张建民,等.植保专业“农业昆虫学”课程教学改革的探索和实践[J].求知导刊,2017(10):140-141.
- [8] 李卫海,王国昌.植物保护专业农业昆虫学教学研究[J].农村经济与科技,2016,27(23):290-291.
- [9] 黄 振.多维实践教学法在《农业昆虫学》教学中的探索与应用[J].环境昆虫学报,2017,39(2):480-484.
- [10] 王柏泉.园艺昆虫学实验教学改革初探[J].教育教学论坛,2012(20):220-222.
- [11] 刘 召,王进军.开放式实践教学模式在《农业昆虫学实验》课程中的应用[J].西南师范大学学报:自然科学版,2016,41(5):234-237.
- [12] 刘守柱.昆虫学实验课教学改革与探索[J].实验科学与技术,2014,12(4):106-108.
- [13] 刘永琴.园艺专业昆虫学课程教学改革探索[J].科技资讯,2012(31):170.
- [14] 尚素琴,张新虎.植物保护专业“普通昆虫学”教学改革与思考[J].河北农业大学学报:农林教育版,2015,17(4):98-100.
- [15] 樊 东,韩岚岚,周长梅.植物保护专业昆虫学教学实习规范化考核体系研究[J].黑龙江教育:高教研究与评估,2006(12):70-71.
- [16] 张争光,匡东东,涂 汉,等.校园不同生境昆虫物种多样性比较[J].井冈山大学学报:自然科学版,2013,34(5):97-102.
- [17] 胡庆玲,曹 妮.渭南师范学院朝阳校区校园昆虫多样性研究[J].渭南师范学院学报,2016,31(8):20-24.
- [18] 范锦胜,张李香,王贵强.黑龙江大学校园昆虫多样性调查研究[J].现代农业科技,2009(2):92-94.
- [19] 李照会.园艺植物昆虫学[M].北京:中国农业出版社,2011:159-171.

- [20] 薛文鹏, 杨 芮, 杨 洪, 等. 基于马尔科夫链理论对贵州锦屏白背飞虱发生程度的预测 [J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2017, 39(8): 43-48.
- [21] 刘长仲, 张新虎, 贺春贵, 等. 植物保护专业昆虫学科教学体系探索 [J]. 甘肃农业大学学报, 2001, 36(3): 341-344.

Construction of Practical Teaching System of Horticultural Entomology Based on Plant Insect on Campus

WU Kai, XIA Zeng-qiang, WANG Jing, GENG Hui,
ZHANG Lin-ya, LIN Guo-wei, HONG Sen-rong, LUO Zhao-hui

College of Life Sciences, Shangrao Normal University, Shangrao Jiangxi 334001, China

Abstract: Horticultural entomology is a compulsory course for undergraduates majoring in horticulture. It is very important for students to engage in relative work. The traditional teaching methods and problems (such as the lack of teaching experience, little background of practical knowledge, teachers paying more attentions to science research than teaching, the college students in present age lack of familiarity with the agriculture, etc.) lead to the poor teaching quality of the horticultural entomology and the weak practical ability of the students. In view of the weakness of the practical teaching of horticultural entomology, a systematic teaching system of the practical teaching of horticultural entomology has been set up, such as insect taxonomy, external morphology and internal structure of insects, life history, pest prediction, pest control and so on, this reform will improve the quality of talent cultivation and lay the foundation of horticulture subject development.

Key words: campus plant insect; horticultural entomology; practical teaching system construction

责任编辑 潘春燕