

野外实习中增加微生物学实习内容的改革与探索*

袁生¹ 徐德强² 闵航³ 庞延军⁴ 何健⁵
陈双林¹ 常福辰¹ 连宾¹ 刘常宏⁴ 郑会明⁵ 乔守怡² 蒋德安³

- (1. 南京师范大学 生命科学学院, 江苏 南京 210046;
2. 复旦大学 生命科学学院, 上海 200433;
3. 浙江大学 生命科学学院, 浙江 杭州 310058;
4. 南京大学 生命科学学院, 江苏 南京 210093;
5. 南京农业大学 生命科学学院, 江苏 南京 210095)

摘要 生物学野外实习要增加微生物学内容, 应注意四个问题: 要设法将微观世界的微生物用宏观的方法来观察; 要强调微生物与其周围生态环境的关系和相互作用; 要将微生物野外实习与大学生科研训练相结合; 要尽量从野外实习的实际出发开展实习活动。文章另就微生物学野外实习的时间、安排、方式、内容和加强大型真菌教学人才培养等进行了探讨。

关键词 生物学野外实习; 微生物学野外实习; 生物学专业; 天目山

中图分类号 G642.44 **文献标识码** A

Reform and Exploration of the Introduction of Microbiology Practice Contents into Biology Fieldwork

- YUAN Sheng¹, XU De-qiang², MIN Hang³, PANG Yan-jun⁴,
HE Jian⁵, CHEN Shuang-lin¹, CHANG Fu-chen¹, LIAN Bin¹,
LIU Chang-hong⁴, ZHENG Hui-ming⁵, QIAO Shou-yi², JIANG De-an³
(1. School of Life Science, Nanjing Normal University, Nanjing, 210046, China;
2. School of Life Science, Fudan University, Shanghai, 200433, China;
3. School of Life Science, Zhejiang University, Hangzhou, 310058, China;
4. School of Life Science, Nanjing University, Nanjing, 210093, China;
5. School of Life Science, Nanjing Agricultural University, Nanjing, 210095, China)

Abstract: Four points should be emphasized when introducing microbiology practice contents into biology fieldwork: trying to observe microscopic organisms with macroscopic methods, emphasizing the relationships and interactions between microorganisms and their environments, combining microbiology fieldwork with university students' research training, and conducting microbiology fieldwork with the practical fieldwork condi-

* 收稿日期 2010-05-05
资助项目 国家自然科学基金“天目山生物学野外实习基地建设项目”(项目编号: J0730644).
作者简介 袁生(1956-)男, 江苏洪泽人, 教授, 主要从事微生物学教学与研究.

tions in mind. Besides, the time, arrangement, method and content of microbiology fieldwork, as well as the enhancement of cultivating talent of macroscopic fungi are discussed in the article.

Key words: Biology fieldwork; microbiology fieldwork; biology specialty; Mountain Tianmu

生物学野外实习是生物学专业一个十分重要的实践环节。由于绝大多数微生物体积小、肉眼难以直接观察，因而国内多数高校生物学野外实习通常主要为动物学野外实习和植物学野外实习，只有少数高校近年来尝试增加微生物学野外实习内容^[1-2]。考虑到生物学野外实习不只是为了让学生熟悉和认识各种动植物及其野外识别和鉴定，它的一个主要目的是要通过观察实习地点的自然环境和生态特点，了解各种生物在该生态空间中的组成、分布、特性、相互关系，以及它们与其生长环境之间的相互关系和相互作用。而要实现这样一个目标，显然离不开微生物学野外实习，因为微生物是整个生态系统中最为重要的一环。微生物在自然界物质循环和环境治理方面起着无可替代的作用，其实大型真菌、地衣等微生物在生物学野外实习场所也随处可见。在国家自然科学基金委员会国家基础科学人才培养基金“天目山实习基地建设项目”的资助下，浙江大学、复旦大学、南京大学、南京师范大学、南京农业大学五所高校的微生物学教师近年来尝试联合在天目山生物学野外实习中增加微生物学野外实习内容，在各自的学校进行了野外实习的试点，并于2009年7月底至8月初面向全国“生物学理科基地班”教师和同学开放，联合在天目山地区进行了微生物学野外实习，取得了较好的效果^{[3]148-151}。现将有关的探索和实践经验与体会介绍如下。

一、开展微生物学野外实习应注意四个问题

(一) 要设法将微观世界的微生物用宏观的方法来观察

针对肉眼难以直接观察微生物的障碍，我们采用通过观察固体营养平板培养产生菌落的办法加以克服。比如安排学生在实习过程中用稀释平板法（或平板沉降法）测定和比较野外（尤其

是森林、公园）洁净空气与宿舍、居住区空气中微生物的数量和组成的差异，山泉水、人迹罕至的清洁水体与污染水体中的微生物数量和组成的差异，不同土壤类型和不同植被类型同一土壤的微生物数量和组成的差异。学生评价说“在分子方法盛行的年代，传统的培养方法似乎被忽视。但我们对整个微生物实习过程印象却十分深刻，在这里，没有PCR仪，没有Primer，没有测序仪，没有酶，却得到了良好的结果。从这一点来说，传统的培养方法与现代的培养方法是同样重要的”^{[3]148-151}。

(二) 要强调微生物与其周围生态环境的关系和相互作用

在实习过程中，笔者始终注意介绍所经过的实习路径和观察地点的生态环境特点。比如生长野生蘑菇的周围生态环境与其它不长蘑菇的生态环境有什么不同？水面长满了蓝藻、绿藻的周围生态环境与清澈碧透的泉水和人迹罕至的水体周围的生态环境有什么不同？以启发学生的思考和对大自然的认识。有同学事后总结“发现大多数大型真菌生活在枯枝败叶和植物掉落的果实等腐殖质上，并且大多为阴暗潮湿的地方，一般而言，菇类是成片生长，形成一个种群。”

(三) 将微生物野外实习与大学生科研训练相结合

已知各种功能性微生物资源被广泛应用于工业、农业、医药、能源、食品、环保等广阔领域，利用野外实习机会，结合大学生科研训练计划，将参加实习的同学组成不同的科研小组，安排学生从不同的生境条件采集土样，筛选诸如纤维素降解菌、蛋白酶产生菌、难降解有机物降解菌等功能性微生物。具体做法是在实习地点初步分离得到一些目的菌株，回校后再继续进行后续的实验室研究工作。这样有利于调动学生的学习兴趣 and 主动性，培养学生的创新能力。

(四) 要尽量从野外实习实际出发开展实习活动

野外实习不可能带灭菌锅,所以要事先准备好足够的灭菌培养基和器皿。野外实习带大量的灭菌移液管和试管困难较大,可考虑选用灭菌的1.5ml的小离心管、枪头和移液器等替代。野外实习培养微生物如果没有实习基地还会存在缺少培养箱的问题,可选用温暖的房间放置培养皿进行培养,如温度稍低,可适当延长培养时间。

二、对开展微生物学野外实习的建议

(一) 野外实习的时间与安排

建议将微生物学野外实习安排在每年的5~9月间,此时间段温度适宜,雨量充沛,有利于野外大型真菌的生长。由于野外实习地域较广,采集点之间相距较远,同一小组不可能在同一时间内对各个不同采样点同时进行采样。因此,可以班级为单位进行分组,每组10~20人,设小组长1人,负责采样点工作的开展和后期培养、计数和数据整理,由1~2位教师带队。

(二) 野外实习的方式

微生物学野外实习可以采用两种方式进行。一种方式是安排独立的3~5天的微生物学野外实习,另一种方式是将微生物学野外实习与动植物野外实习同时进行,不同野外实习小组分别由动物、植物或微生物教师带队分头进行不同的野外实习内容,半天或1天进行轮换,这对于每门课程野外实习指导教师不多的学校尤其适用。白天实习内容主要是在野外了解认识微生物的生态环境,观察和认识大型真菌、地衣、腐生霉菌和植物体微生物,采集不同生态环境中的含菌样

品,晚上则在室内进行含菌样品的处理,处理好的样品进行微生物培养,根据不同微生物培养类型,于次日或数日后对所培养的微生物进行观察、分析、记录和数据整理。

(三) 野外实习的内容

结合微生物野外实习的特点,建议安排如下实习内容:不同土壤、水体和空气中的微生物种类与数量的观察与比较,植物体微生物的观察与识别,大型真菌和地衣的观察和识别,自然界功能性微生物的筛选与分离(详见高教出版社即将出版发行的《天目山微生物学野外实习手册》)。

(四) 加强高校师资队伍中大型真菌教学的相关人才培养

目前高校教师中能识别大型真菌的微生物学教师比较缺乏,希望能加强这方面人才的培养。天目山生物学野外实习基地每年可以接受适当人数的国内高校师生参加微生物学野外实习工作,推动微生物野外实习开展。

由于微生物学野外实习还是一个新生事物,存在很多不足之处,仍有很多需要改进的地方,希望我们的一些体会对同行有所帮助。

参考文献:

- [1]何晓青,谢响明,李志茹,等.理科(生物学)基地微生物实践教学的研究与探索[J].中国现代教育装备,2009,74(4):123-125.
- [2]康健,王海华.师范类学生野外实习增加微生物学内容的探讨[J].微生物学通报,2000,27(3):228.
- [3]王国强,傅承新,常杰,等.天目山生物学野外实习基地建设的创新与实践[J].高等理科教育,2009,87(5):148-151.