

# 草种检验中心助力草类植物种子学 实验教学体系建立和实施

刘亚洁 胡小文 韩云华

(兰州大学农业农村部牧草与草坪草种子质量监督检验测试中心(兰州)/

草业科学国家级实验教学示范中心/草地农业科技学院,兰州 730020)

**摘要:**农业农村部牧草与草坪草种子质量监督检验测试中心(兰州)是通过农业农村部机构审查认可和国家资质认定的4个部级草种质检中心之一,借助中心强大的硬件和软件平台优势,草类植物种子学实验逐步建立了以草种检验技术为基础,内容扩展延伸到专业综合性实验和研究性实验,以及实践性实训实习的多层次立体化教学体系,该教学体系的实施充分调动了学生的积极性,全方位培养了学生实践动手、分析问题和解决问题的能力,提升了其综合素质。

**关键词:**草种检验中心;草类植物种子学实验;教学体系

## Herbage Seed Testing Centre Helps the Construction and Implementation of the Experimental Teaching System of Forage Seed Science

LIU Yajie, HU Xiaowen, HAN Yunhua

(Official Herbage and Turfgrass Seed Testing Center, Lanzhou, Ministry of Agriculture and Rural Affairs/National

Demonstration Center for Experimental Grassland Science Education/College of Pastoral

Agriculture Science and Technology, Lanzhou University, Lanzhou 730020)

草类植物种子学是研究草类植物种子的特性特征、生理功能、生命活动规律以及生产应用和实践的科学,是一门理论与实践并重的专业基础课<sup>[1-2]</sup>。与其相配套的实验课主要让学生掌握不同草类种子的形态构造特征,常用种子生理特性的测定方法以及草种子标准检验程序和规范操作。通过实验课程的学习和实践,使学生加深对种子生物学、种子生态学、种子学应用和种子质量检验等基础理论的理解和认识,使学生建立起种子质量与种子的形态特征、生理特性密切相关,并受多种因素的影响,适宜的加工贮藏措施有利于种子质量保持的概念,为相关课程的学习和未来科学研究打下良好的基础。

兰州大学草类植物种子学实验课教学团队现

有成员3人,长期从事中心质量管理体系建立和运行、草类植物种子质量检验及定级、检验检测技术研发等。历经多年的发展,依托中心的平台优势,结合学校的教学资源,团队逐步建立了以草种检验技术为基础,内容扩展延伸到专业综合性实验和研究性实验,以及实践性实训实习的多层次立体化教学体系。在该实验教学体系的建立和实施过程中,草种检验中心发挥了举足轻重的作用。

### 1 提供硬件和软件支撑,助力基础性实验的实施

基础性实验以大纲规定的基本内容和要求为目标,强调基本原理和基本实验技能的掌握<sup>[3]</sup>。本实验课大纲要求学生掌握不同草类植物种子的形态构造特征,并准确识别常见的草类种子。草种检验中心是通过农业农村部机构审查认可和国家资质认

定的4个部级草种质检中心之一,承担草种子质量监督检验和日常委托检验,检验种子种类不仅包括常见的牧草与草坪草种子,如紫花苜蓿、披碱草、早熟禾等,还包括观赏草和药用植物种子等。在多年的草种检验实践工作中,中心人员不断将送检的不同种或者不同品种的草种子制成标本,尤其是西北地区的优势草种,在显微镜下拍摄种子的形态结构并对其形态特征进行详细描述,到目前为止已收集涵盖GB/T 2930—2017《草种子检验规程》中收录的149个属229个种的草种子,还有其他一些常见的农作物和林木种子。根据实验教学要求,团队成员将这些标本分为豆科、禾本科和其他科三大类,每一类再按属分类整理,并在标本瓶上粘贴二维码,通过扫描二维码,可以在手机或其他设备上查看这些种子的基本形态描述和种子的显微高清图片,有助于学生掌握不同草类种子的形态特征和组织解剖特征,正确识别常见草种,及在种子净度和其他植物种子检验中对种子种类进行准确鉴定。

草类植物种子学实验的一个基本组成部分就是草种子检验,草种子检验要求必须严格按照GB/T 2930—2017《草种子检验规程》或其他标准的规定进行操作,在检验过程中不能凭靠自己的感觉或经验,也不允许有任何偏离或不符合,这对于初次接触种子检验的学生是非常困难的。根据实验课大纲要求,学生要掌握草种子净度、发芽、水分和其他植物种子数测定这4个常规项的分析原则、检验程序和结果计算。本实验课教学团队的3个成员长期从事草种子检验工作,并获得了农业农村部或省级的草种检验员证,在田间和室内特别是4个常规项检验中具有丰富的实践经验和规范熟练的操作技能,在实验教学过程中不仅可以随时指出学生操作上的疏漏和不规范,还可以督促学生养成细致耐心的良好实验习惯。

草类植物种子学实验除了种子识别和种子检验内容外,还包括种子的生理特性测定,所以在基础性实验的内容设置方面,还加入了种子发芽率衍生指标(发芽势、发芽指数等)测定、种子活力和活力测定、种子 $\alpha$ -淀粉酶活性测定等。种子发芽率衍生指标测定过程中发芽床和发芽方法的选择,以及发芽过程中的注意事项都可以参考GB/T 2930.4—2017《草种子检验规程 发芽试验》。

种子生活力测定的四唑染色法,其溶液配制、程序和方法等均可以参照GB/T 2930.5—2017《草种子检验规程 生活力的生物化学(四唑)测定》。活力测定方法可以参考《国际种子检验规程》和DB 62/T 2632—2015《苜蓿种子活力测定 电导率法》。上述实验内容对于没有仔细学习过《草种子检验规程》《国际种子检验规程》及其他标准的学生来说,顺利实施的难度非常大,并且在实验条件选择方面需要进行大量的预实验,严重浪费人力和物力。而草种检验中心在上述项目的检验中积累了大量经验,为这些实验的顺利开展提供了技术支撑。

## 2 支持专业综合性实验的开展

综合性实验是指运用综合知识对学生实验技能和方法进行综合训练的实验。综合性实验是在学生具有一定基础知识和基本操作技能后才开设的,要求在知识内容和实验手段两个方面具有综合性<sup>[3]</sup>。针对上述各基础性实验相互独立,知识内容系统性不强,对草类植物种子学支撑不足等问题,开展了综合性实验教学。通过不同质量种子的生理特征差异这条主线将各实验联系起来,由中心提前准备质量高和低的2个种子批盲样,每个实验都针对2个种子批开展,完成不同质量种子生理特性指标的测定,如发芽势、发芽率、发芽指数、活力指数、活力、生活力、 $\alpha$ -淀粉酶活性等,学会应用上述指标的测定结果综合分析不同批次种子的质量差异,判断2个种子批的质量高低,并与在种子质量检验中得到的定级结果进行比较,增强学生从多角度解决问题的能力。

此外,还可以根据草种检验特点,将不同检验项目有机结合起来,如将草种子净度分析、发芽试验、水分测定和其他植物种子数测定这4个常规项检验的单独实验组合成综合性实验,让学生做出实验设计并构建流程图,按照GB/T 2930—2017《草种子检验规程》的规定和程序完成各项目检验并进行结果计算,最后填写种子质量分析报告。另外,可以针对其他项检验如种子生活力、活力和重量测定,让学生综合应用上述检验结果从不同角度判断种子的相应指标是否达到国家规定的标准。总之,综合性实验体现了实验内容的复合性、实验仪器的多样性、实验过程的综合性,有助于培养学生的综合分析能力、实验动手能力、数据处理能力、查阅资料能力、

运用多学科知识解决问题的能力<sup>[4]</sup>。

### 3 促进研究性实验的实施

为培养“新农科”背景下知农爱农且能服务我国草种产业振兴、掌握草种子科学与技术专业知识的高素质综合性创新型人才,需要在草类植物种子学实验教学专业性、前沿性和实用性的基础上,把如何让学生提高分析问题、解决问题的创新能力作为实验教学的重点<sup>[5]</sup>。因此可以将最新科研成果、相关研究进展和解决实际问题的研究内容引入实验教学,比如在种子发芽过程中,经常出现豆科种子有硬实、禾本科有新鲜未发芽种子的现象,让学生针对上述问题查阅相关文献自主设计实验方案,研究选择合适的方法破除硬实和生理性休眠,以及如何利用植物激素调控种子休眠。某些草类种子还存在不同种属之间形态相似,仅从外观特征难以准确鉴定的问题,这需要对形态相似的不同种属种子甚至相同种属不同品种之间的种子进行鉴定,对品种纯度进行测定,这些问题也可以设计成研究性实验内容供学生选择。

草种检验中心除了日常的检验工作外,还长期开展草种检验检测技术研发、种质资源建设和育种等研究,并申请了多项发明专利、行业标准和地方标准。草种检验中心依据 GB/T 2930.4—2017《草种子检验规程 发芽试验》的规定及其他科研成果在破除休眠硬实方面进行了大量研究并积累了丰富经验,同时在种及品种测定方面开展了大量工作,如 GB/T 2930.7—2017《草种子检验规程 种及品种测定》中提到的聚丙烯酰胺凝胶电泳法测定豌豆、黑麦草和燕麦品种纯度,超薄层等电聚焦电泳法测定玉米品种真实性及杂交种纯度等。草种检验中心研发的苜蓿与草木樨种子荧光鉴别提供了一种定量鉴定两种种子混杂的方法,还有紫花苜蓿和草木樨幼苗、高丹草和高粱幼苗的分子测定方法。此外草种检验中心正在研发多光谱技术在种子质量检验中的应用。这些技术方法和经验不仅可以指导学生如何进行实验设计,促进实验顺利开展实施,还可以引导吸纳感兴趣的学生参与到相关科学研究中来,拓展学生的知识面,提升学生的科研思维与动手能力,充分发挥学生的主观能动性,培养学生的创新和科学探究精神,为开展现代草类植物种子学、种质创新和品种选育方面的科学研究打下良好的

基础。

### 4 作为实践教学环节的实训实习基地

实践出真知,实践教学是对理论和实验教学的发展和升华,能够充分锻炼学生的实际运用能力以及对基本知识体系的牢固掌握程度<sup>[6]</sup>。依托中心的硬件资源,草类植物种子学实验课将课堂搬到了实践环境。通过实地参观实习,使学生和中心零距离接触,由相关专业人员介绍检验设备和工作流程,并以模拟真实检验环境为基础,开展扦样、室内检验操作及种子质量判定。通过各个环节的实训实践,使学生对各检验检测项目的分析原则、基本程序、规程标准和方法、结果计算和表示,以及检验仪器的使用操作等都有一个明确清晰的认识和掌握,并学会分析各项指标的实际意义。这种实地实境操作可以促进学生更加深刻领会学习内容,提升学习效果,从枯燥乏味的被动接收知识的课堂学习变成生动的实践过程。种子检验工作要求检验员具有严谨的工作态度和标准规范的职业道德素养,在检验时完全按照规程或标准的要求实施,并对检测数据进行细致入微的分析,才能保证出具报告结果的准确性和有效性。学生到草种检验中心的真实工作环境中实践实习,可以充分感受到严肃认真的环境氛围,培养学生的职业责任感和敬业精神。

此外,为培养和加强学生实践能力,学校支持、鼓励学生积极参加创新创业比赛、思政项目、学科竞赛等多种渠道和多种形式的实践教学活动,在此过程中草种检验中心可以充分发挥自身的独特优势提供相应的实验条件,进行训练和指导以完成计划任务。本校学生参加第一届全国大学生草学类本科专业技能大赛牧草和草坪草植物种子净度分析比赛时,正是以中心为培训基地进行实地模拟训练并荣获一等奖。通过对竞赛结果的后续宣传,可以稳固学生的专业思想,对激发学生学习兴趣和热情有很好的引领作用。这种在真实环境进行的现场实训实习,实现了教学过程的实践性、开放性和职业性,提高了学生学习知识、获取知识与应用知识的能力,以及职业能力和社会能力<sup>[7]</sup>。

### 5 结语

草类植物种子学实验不仅要为学生以后从事种子经营、种子检验等奠定良好的专业技术基础,还要为我国草种业研究提供具备科学精神和基础



DOI : 10.19462/j.cnki.zgzy.20231203002

# 山东菏泽农作物种质资源普查收集及保存

郭宗民<sup>1</sup> 蔡俊年<sup>1</sup> 王海燕<sup>1</sup> 李晓倩<sup>1</sup> 郭凤芝<sup>2</sup> 刘明<sup>1</sup>( <sup>1</sup> 山东省菏泽市农业技术推广中心, 菏泽 274000; <sup>2</sup> 山东省菏泽市农业科学院, 菏泽 274000 )

**摘要:**为明确菏泽市农作物种质资源保存及保护利用现状,开展了菏泽市第三次全国农作物种质资源普查与收集行动。通过普查收集种质资源 400 余份,被国家级农作物种质资源库(圃)及山东省农业科学院种质资源研究中心确定接收 345 种,其中粮食作物 80 种,经济作物 36 种,蔬菜作物 119 种,果树作物 110 种,为作物育种、农业科技原始创新、生物科学研究和农业生产发展提供了丰富的遗传基础,对作物新品种选育及种质资源创制具有重要意义。

**关键词:**菏泽市;种质资源;普查;收集;保存

## Collection and Preservation of Crop Germplasm Resources in Heze, Shandong Province

GUO Zongmin<sup>1</sup>, CAI Junnian<sup>1</sup>, WANG Haiyan<sup>1</sup>, LI Xiaoqian<sup>1</sup>, GUO Fengzhi<sup>2</sup>, LIU Ming<sup>1</sup>( <sup>1</sup> Heze Agricultural Technology Extension Center, Heze 274000, Shandong ;<sup>2</sup> Heze Academy of Agricultural Sciences, Heze 274000, Shandong )

菏泽位于山东省西南部,地处黄河下游,绝大部分地形为黄河冲积平原,地势平坦,土层深厚;夏热冬冷,四季分明,属温带季风型大陆性气候;全年光照充足,热量丰富,雨热同季,年均降水量为 660mm,降水量丰沛,土质肥沃,有着丰富的优异种

质资源。近年来,由于气候变化、集约化耕作制度、农业生产经营方式的改变,特别是受城镇化、工业化快速发展等因素的影响,农作物野生近缘植物资源赖以繁衍生存的栖息环境遭到改变或破坏,导致农作物种质资源特有品种面临灭绝<sup>[1-2]</sup>。种质资源

科学素养的科研后备人才。草种检验中心发挥自身强大的专业技术和研发优势,助力草类植物种子学实验实践环节,结合多种形式的实验教学活动,创新教学实践内容,实现了基础、前沿、实际的有机结合,以及实验教学与科研、生产实践的紧密结合,激发了学生主动学习探索问题的热情,加深了学生对所学知识的理解与应用,提高了学生的动手能力、实践认知能力、思考分析能力以及探究创新能力,对培养高技能、高素质的综合性人才起到了积极的推动作用。

### 参考文献

[1] 何学青,席杰军,呼天明,杨培志.《牧草种子学》教学改革与实践

- 初探. 家畜生态学, 2021, 42 ( 1 ): 91-93
- [2] 胡小文, 韩云华, 王彦荣. 研究性教学在草类植物种子学教学中的应用. 草业科学, 2021, 38 ( 4 ): 796-802
- [3] 孟敏, 王竹林, 郑锦娟, 胡甘. 种子学实验教学体系建设与实践. 实验技术与管理, 2018, 35 ( 4 ): 212-214
- [4] 邢红宏, 梁承红, 张纪磊. 充分利用综合性实验培养学生的综合素质. 实验室研究与探索, 2013, 32 ( 2 ): 165-167
- [5] 汪军成, 姚立蓉, 司二静, 孟亚雄, 马小乐, 方永丰, 王化俊. 新形势下“种子学”课程实践教学体系改革与实践研究—以甘肃农业大学为例. 高等农业教育, 2019 ( 4 ): 91-94
- [6] 许峰, 时侠清, 舒英杰, 李文阳, 王丽华, 张子学. 农学背景下种子检验技术课程教学的新探索. 安徽农业科学, 2016, 44 ( 20 ): 242-244
- [7] 钱庆华, 邹良栋, 刘卓. 《种子检验》课程“企业真实情境教学”初步探索. 辽宁农业职业技术学院学报, 2009, 11 ( 3 ): 41-43

( 收稿日期: 2023-12-22 )