



高等院校草业科学专业
“十二五”规划教材

草坪学实验实习指导

徐庆国 主编



中国林业出版社

高等院校草业科学专业“十二五”规划教材

草坪学实验实习指导

徐庆国 主编

中国林业出版社

内 容 简 介

本书为高等院校草业科学专业“十二五”规划教材《草坪学》配套的实验实习教材,较系统地介绍了草坪生物学与生态学实验、草坪草育种学与草坪建植实验、草坪养护管理与草皮生产及专用草坪实验、草坪质量评价与经营管理实验的技术和方法等内容。本书广泛吸收了国内外草坪学及其草坪学实验的最新成果与先进经验,内容全面、系统、新颖,基础理论与实际应用技术有机结合,具有较高的理论水平和实际应用价值。

本书可作为全国高等农林院校与综合性大学草业科学、园林、园艺等专业教科书,还可供草坪、运动场与高尔夫球场管理、环境保护、植物资源利用与管理、城市规划与建设、旅游、物业管理、生态等科技工作者、生产管理与经营销售相关人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

草坪学实验实习指导/徐庆国主编. 北京:中国林业出版社,2015.12

高等院校草业科专业“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5038-8274-6

I. ①草… II. ①徐… III. ①草坪学—高等学校—教材 IV. ①S688.4-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 291216 号

中国林业出版社·教育出版分社

策划、责任编辑:肖基许

电 话:(010) 83143555 83143561

传 真:(010) 83143516

出版发行 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail:jiaocaipublic@163.com 电话:(010)83143500

http://lycb.forestry.gov.cn

经 销 新华书店

印 刷 北京市昌平百善印刷厂

版 次 2015 年 12 月第 1 版

印 次 2015 年 12 月第 1 次印刷

开 本 850mm×1168mm 1/16

印 张 10.5

字 数 249 千字

定 价 29.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有 侵权必究

《草坪学实验实习指导》编写人员

主 编 徐庆国（湖南农业大学）

副主编 宋 敏（湖南农业大学）

付玲玲（海南大学）

娄燕宏（山东农业大学）

编 委（以姓氏笔画为序）

付玲玲（海南大学）

刘红梅（湖南农业大学）

宋 敏（湖南农业大学）

杨 勇（湖南涉外经济学院）

刘冠明（仲恺农业工程学院）

娄燕宏（山东农业大学）

徐庆国（湖南农业大学）

徐持平（湖南生物机电职业技术学院）

前言

草坪学是一门实践性极强的实验性科学。草坪学实验实习课程的学习与训练在草坪学课程学习中占有十分重要的地位。本教材作为高等院校草业科学专业“十二五”规划教材《草坪学》的配套实验实习教材，在章节的编排上继承了《草坪学》教材的结构，以利实验实习与理论课程教学内容的统一和灵活选择。

本书《草坪学实验实习指导》由4个篇共计33个实验组成。第1篇草坪生物学与生态学实验由9个实验组成；第2篇草坪草育种学与草坪建植实验由10个实验组成；第3篇草坪养护管理与草皮生产及专用草坪实验由8个实验组成；第4篇草坪质量评价与经营管理实验由6个实验组成。在实验内容的编排过程中，既考虑了内容的新颖，又保证了方法的实用。有的实验同一项目还介绍了多种实验方法，以便选择使用。教师可根据草坪学理论课程教学内容和实验实习课程学时及实验实习条件选择开设所需的实验。

本教材编写人员由多所大学从事草坪学专业教学的教师组成，在对教材编写目的、总体框架、编写思路 and 原则、内容体系等各方面进行认真研讨并达成一致的基础上，提出了具体的编写提纲和编写要求，首先由徐庆国、宋敏、付玲玲和娄燕宏等4人分别编写出全书33个实验的初稿，然后分发刘红梅、杨勇、刘冠明、徐持平4人进行修改，之后由各编写人员对本书各实验内容进行了互换校阅工作。最后由主编徐庆国对各章内容进行了统稿和审稿工作。

本书编写过程中，全体编写人员以科学求真的态度及奋发向上的团队协作精神，保质保量按期完成了中国林业出版社的编写任务。对于本书编写付出辛勤劳动和给予真诚合作及支持的全体人员表示衷心感谢！

由于编者学识水平有限，编写时间较紧，本书的错误与不足之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者
2015.7.1

前 言

第 1 篇 草坪生物学与生态学实验	(1)
实验 1 草坪草资源调查与性状鉴定及标本制作保存	(2)
实验 2 草坪草种子的辩识及其播种品质检验	(9)
实验 3 草坪草营养期的识别	(18)
实验 4 草坪草抗逆性的测定	(23)
实验 5 草坪草的水分与干物质测定	(27)
实验 6 草坪草的可溶性糖与蛋白质含量测定	(31)
实验 7 草坪草的电导率与丙二醛含量测定	(39)
实验 8 草坪草的超氧化物歧化酶、过氧化物酶和过氧化氢酶活性的测定	(44)
实验 9 草坪草的 IAA(生长素)、GA ₃ (赤霉素)、ZT(玉米素)与 ABA(脱落酸)等激素 含量的测定	(48)
第 2 篇 草坪草育种学与草坪建植实验	(55)
实验 10 草坪草育种试验的设计及实施	(56)
实验 11 草坪草的育种程序参观及其田间选择	(62)
实验 12 草坪草的开花习性观察	(66)
实验 13 禾本科草坪草的有性杂交技术	(69)
实验 14 豆科草坪草的有性杂交技术	(71)
实验 15 草坪草的物理与化学诱变方法及观察鉴定	(74)
实验 16 草坪草多倍体的诱导与鉴定	(82)
实验 17 草坪草单倍体的诱导与鉴定	(85)
实验 18 草坪的播种法建坪	(89)
实验 19 草坪的营养体繁殖方法建坪	(92)
第 3 篇 草坪养护管理与草皮生产及专用草坪实验	(95)
实验 20 草坪修剪试验	(96)
实验 21 草坪施肥试验	(100)
实验 22 草坪常见杂草的识别、调查与化学防除	(105)
实验 23 草坪常见病害的识别、调查与化学防治	(109)

实验 24 草坪常见虫害的识别、调查与化学防治	(116)
实验 25 地毯式草皮生产	(122)
实验 26 草坪机械操作演示及检修保养	(126)
实验 27 高尔夫球场的参观及草坪养护管理	(129)
第 4 篇 草坪质量评价与经营管理实验	(133)
实验 28 草坪外观质量评价	(134)
实验 29 草坪企业参观与市场调查	(139)
实验 30 草坪企业的经营管理实习	(145)
实验 31 草坪企业的生产计划制订	(148)
实验 32 草坪企业经济效益案例分析	(151)
实验 33 草坪企业投资效益案例分析	(154)
主要参考文献	(156)

第 **1** 篇

草坪生物学与生态学实验

实验1 草坪草资源调查与性状鉴定及标本制作保存

草坪草资源多种多样,且许多草坪草野生种质资源是草坪草新品种选育与引种驯化的基础。因此,学习掌握草坪草资源调查与性状鉴定及样本保存方法技术是草坪工作者的基本技能。本实验要求学习掌握草坪草资源调查项目的制定方法和记载标准,并掌握草坪资源调查的方法和种质资源性状鉴定的内容及方法;了解草坪草样本采集、引种与液浸和蜡叶标本的制作及保存方法。

1.1 材料、仪器设备与试剂

1.1.1 材料

各种草坪草种质资源。

1.1.2 仪器设备

海拔仪、测高仪、经纬仪、GPS定位仪、指南针、照相机、折光仪、放大镜、天平、土壤速测箱、标本夹、采集箱、短刀与砍刀、剪刀与枝剪及高枝剪、铲子、铅笔、橡皮擦、直尺、卷尺与皮尺、麻绳、雨具、塑料袋、羊皮纸袋与尼龙种子袋、塑料标签牌与标签纸、吸水纸与草纸及装订标本的台纸、针、资料袋、绘图纸、记录本、背包、工具书等。

1.1.3 试剂

蛇药与急救用药、福尔马林(35%~40%的甲醛水溶液)、硼酸、亚硫酸(H_2SO_3)、醋酸及醋酸铜、硫酸铜、乙醇、升汞(HgCl_2)等。

1.2 方法步骤

草坪草资源调查与性状鉴定及样本保存工作的步骤按其进程可分为准备、调查鉴定和总结3个阶段进行。

1.2.1 准备阶段

草坪草资源调查工作通常是多学科实践工作,要求有很好的计划,适当的准备,并有一定数量的经费。

(1)制订方案

应收集的参考资料包括:地方志,农业资料(有关草坪草及农业生产概况等),自然地理资料(有关地质、地形、土壤与水文资料等),气象资料(温度、湿度、雨量、日照等),植物资料(植物分类、地被植物及指示植物等),图纸资料(调查地区的地形图、土壤图、农业区划图以及其他专业图纸资料等)。

调查计划包括调查目的、要求、内容、时间、地点、方法、途径及经费等。其中调查目的极为重要。首先要明确调查搜集目的,其次要了解相关野生草坪草群体内的变异及其影响

因素,有效代表群体大小及种群遗传特征。从而确定有计划地组织国内外的考察收集;到草坪草作物起源中心和各种草坪草作物野生近缘种众多的地区去考察采集;到不同生态地区考察收集。没有明确的调查目的,不可能得到好的效果。另外,草坪草主栽品种、地方品种与野生品种资源的调查内容不同。主栽品种一般为遗传纯合群体,种植面积大,一般有现成生产总结资料或者可通过直接走访当地住户、农技员、草坪企业人员与草坪产业管理公务员即可完成。地方品种则在当地不同生态环境条件下,选定该品种的代表性单株进行调查。野生种质资源可能为遗传杂合群体,个体之间基因型不同,变异大,应调查群体主要经济性状的变异类型和范围,选定优异单株,如高产的或品质优异的,或抗逆性与抗病虫性好的单株。

(2) 建立调查小组

将参加调查的同学划分为若干小组,各组之间与组内各同学之间分工协作。调查小组的人数,则应根据调查对象、活动范围等条件确定。规模较大的调查,小组人员要多些,每组7~10人为好;规模较小的调查,每组3~4人为宜。

(3) 制定草坪草资源调查记载项目和记载标准

参考有关的书籍和资料以及资源调查手册等,初步了解对调查草坪草种类应有的共同项目,不同草坪草种类的不同项目,以及不同品种的异同点,不同选育目标与选育不同阶段的记载异同,初步确定记载项目,并列简表。然后实地调查草坪草种的生长状况以及适应性、抗逆性等表现及同一品种性状差异的幅度。最后,根据所掌握的情况,分小组进行分析和讨论,统一认识,制定出对该草坪草种的调查项目和记载标准,如品种或类型名称、产地的自然、耕作、栽培条件,样本的来源,主要形态特征、生物学特征和经济性状,群众反映,采集地点、时间等,可以按照从最强到最弱,从最大到最小,最深到最浅划分3~9级,并设计成调查记载表格。

(4) 准备仪器及用具

准备调查所需的必要的仪器及用具。野外调查仪器设备及用具基本上可分为:交通工具、收集样本用品与准备问卷调查记载表格、调查需用的仪仪器设备与用具(包括容器)及生活用品(包括药品)等。

(5) 确定调查时间

对草坪草资源调查的时间,原则上可一年内分期进行,但限于人力物力经费状况,可选择草坪草关键生育期进行调查,以草坪草抽穗开花和结实成熟期进行调查最好。也可根据实际情况和需要,选择适当时间进行灵活安排。

(6) 进行试点调查

在全面开展调查工作之前,可选择有代表性的地点和草坪草植株进行试点调查,使各小组掌握统一标准,熟悉调查方法。

1.2.2 调查及性状鉴定阶段

(1) 草坪草资源调查与性状鉴定内容

实施草坪草资源调查与性状鉴定活动,主要包括以下内容:

①依靠调查地区的领导、农技员、草坪企业人员和住户,请当地有关人员介绍当地社会经济情况和自然条件,以及草坪草生产概况。

②召开座谈会或个别走访,了解被调查草坪草种在当地的生产品况,如种植栽培历史、

种类、品种、分布范围、面积、适应性、抗性、栽培管理措施、群众评价,以及存在问题等。对野生草坪草种还应了解其利用价值。

③查阅并收集调查地区有关资料。

④记载草坪草植株的性状。采用植物学形态特征描述、生态型形态特征的比较观察以及形状指数的计算分析,对调查草坪草种质材料主要器官的形状、大小、色泽等主要形态特征的比较分析,确定其植物学分类地位。

⑤草坪草生物学特征观察及其鉴定。采用自然环境鉴定和人工控制环境鉴定,测试环境条件、物候期和种质的生长发育习性,通过分析三者之间的关系,了解草坪草种质材料生长发育规律、生育周期及其对温度、光照、水分及矿质营养等的要求。记载的内容和项目有环境条件、物候期以及生物学特征特性的记载等。

⑥采集草坪草植株的枝、叶、花、果等标本。

⑦采集草坪草种及品种种子,以及能移栽成活的植株体或其他无性繁殖器官,在种质资源圃种植保存或资源库长期保存。征集收集草坪草种质资源种子样本,应能充分代表收集地的遗传变异性,并要求有一定的群体。

⑧对调查草坪草植株和果实等进行简单绘图和照相。

⑨对草坪草植株籽粒与果实形态性状进行记载鉴定,并对其品质性状进行生化分析。对品质性状的鉴定,可采用感官评定和理化测试等方法,对种质材料的坪用性状及其他品质性状进行客观评价。

⑩进行草坪草种质抗性鉴定。对所调查的草坪草资源进行必要的抗逆性和抗病虫性鉴定。

(2) 草坪草资源调查采样与引种方法

①采样与引种原则:由一种物品中采集供分析或引种或制作标本用的样本称之为采样。取样是草坪草植株化学成分分析或引种或标本制作工作中至关重要的第一步。所取的样本必须代表全部被检或引种或制作标本的草坪草种及品种。否则即使以后的分析方法和引种方法及标本处理无论多么严谨、精确,所得出的分析结果和制作的标本都毫无科学性、公证性和实用价值,其引种效果也不会显著,甚至还可能导致引种不成功。

根据调查草坪草种及品种各植株生长均匀性质不同,采样的方法也不同。如果调查草坪草种及品种各植株生长均匀,可采用常的“五点取样法”采样,即调查区域的四个角与中心共计五点为取样点,各取点点植株及器官混合成调查草坪草样品,如样品数量较多,则可采用“四分法”分样;如果调查草坪草种及品种植株中出现性状表现明显特殊的植株,则应另行单独采样或单独引种。

②采样与引种方法:

A. 采集的标本样品要尽可能完整,不能光有茎和叶,最好有花或果,同时还应注意有无特殊的地下器官。采集苔藓植物标本要注意采取有孢子体的标本,其次要将生长的基物一起采取。将采集的苔藓植物样本放入纸袋内,置于通风干燥处风干即可。水生植物标本或带有附生植物树叶的标本,可用标本夹压制,压干后再装入纸袋。

B. 木本类草坪用植物标本采集时先取有花、果及完整枝条剪下,长度为25~30 cm,叶花、果太密时,可适当疏去一部分(疏去时要留叶柄)。同时剥取一小块树皮,以便于进行鉴定。

C. 采集草坪草植株样本时,小草本应连根采取整个植株,较高大的草本(超过1 m以上),可将其折成“N”形或“W”形收压起来,或在同一株上选形态上有代表性的上、中、下3段(上段带有花果,中段带叶,下段带根)压制,将几段汇成一份标本,但要注意将全草高度记录下来。

D. 如要进行草坪草引种则应注意将草坪植物连根挖取,可去掉部分枝叶及果实以减少蒸腾,最好带土保湿保存并尽早移栽。

E. 在将草坪草样本压入草纸时,要注意使叶片既有腹面朝上,又有部分叶是背面朝上,以利于以后观察叶背的毛被情况。如果有花,应将其中一朵剖开,平展在草纸上,显示其内部结构,便于今后研究。

F. 当采集雌雄异株或单性花、雌雄同株的草坪草植株标本时,要分别采集雌、雄枝(株),而且要注意不要搞错。

G. 有的草坪草植株鉴定主要依据果实,如伞形科、紫草科、藜科等,因此要尽可能采集到果实。采集蕨类植物标本最好采带有孢子囊的植株,一些寄生性的植物如桑寄生、槲寄生等,采集时则要连同寄主一起采集、压制。

H. 每采集一份样本均要及时编号、记载其形态特征和生长环境,特别是开花的植物样本,要及时记下花期、花的颜色、气味,因为样本经压制后,颜色与气味往往褪去,影响鉴定。与此同时,还要记录所采集植物的生境特点,包括海拔、坡向、采集地点、采集时间、采集人、伴生种等等。

I. 原则上草坪草同株植物标本编同一号码,不同株的应编另一号码,以免混乱,尤其是木本植株标本必须按单株编号。对采集的样本进行编号时,将在同一地区同一时间采集的同一样本编为同一号码,每号样本可以不止一份。草坪草相同种及品种植株在不同地区采的样本应编为不同号。雌雄异株植物通常也分开编号,但要注明系同一种及品种的雌株或雄株。编号一般采用连贯法,即无论是在同一地区还是换到其他地区采集,号数都连续下去,而不能换一个地方就又从头开始编号。编号时要在号牌上同时写明采集时间、地点和采集人姓名。记载本上的号码必须与标本上号牌的号码一致,以防混淆。这样即便采集的标本有时只是植物体的一部分,但有了详细的文字记录,就成了完整的标本了。

③采样与引种记录:

A. 草坪草野外采样与引种必须具有现场记录,记录内容有专门记录本可按其格式填写。草坪草种及品种地方名、用途、生态环境(山坡、林下或水沟边等)、海拔高度、花果颜色、气味、乳汁等都要当时记录,否则会影响鉴定的正确性。采集记录的同时要按种及品种编号,号码写在标签牌上,然后用线栓在标本上,为防止标签脱落,袋装样本要同时掉挂与内装外标签、内标签或相同样本掉挂2个相同标签,标签牌号码同记载本号码一致,这样就可按记录本上的号码找到标本,不致错误。写野外记录和标牌号码应用铅笔,而不用圆珠笔或钢笔,这样不易因时间过久或雨水等原因褪色。

B. 采样与引种后要及时记录样本与引种名称、产地、采样基数、采样部位、采样人、采样日期等内容。可在纸袋上用铅笔记上标本编号、采集时间、地点、海拔高度、生境等。同时按顺序编号在采样与引种记载本上详细记载有关特征特性。并且,回到营地后进行相关记录整理。采取样本应妥善保存,注意防潮、防损和防丢失;引种植株应妥善保养,防止失

活并尽早移栽。

(3) 草坪草资源植物标本制作与保存方法

① 标本压制方法:

A. 用作草坪草标本的样品采集回来以后要及时整修压制, 以免花、叶变形、变色, 无法保持原有形状, 而失去保存价值。采回的标本首先要设法使其尽快干燥, 以免霉变。在南方多雨地区, 不仅要增加换纸的次数, 还可放在微火上烘烤, 以便使其尽快干燥。每天换纸时要顺便对标本进行必要的加工整理, 使叶平整, 并去掉过多的叉枝。

B. 目前标本制作通常大多采用压干法, 也就是将采集的标本夹在草纸之间, 用标本夹捆紧, 每天换纸, 使之干燥。先将一块标本夹放平, 按标本夹的大小铺放 5~6 层麻纸, 纸上放标本, 对标本进行整修, 对过多的枝、叶、花、果要适当摘去一部分, 以免重叠而霉变。标本各部分均不可露出标本纸外, 不要使花、果离台纸边缘太近, 避免在拿取标本时损坏。每层标本纸上视标本大小而放置标本, 需四周高低一致, 不可一侧厚一侧薄。每份标本从正面应看到叶背面和腹面两个面上的特征。整理好的每份标本上再盖 2~4 层麻纸, 以此类推, 大约压制 50~80 份标本后, 最上面盖 5~6 层麻纸, 将另一块标本夹盖在上面, 用麻绳将标本四周捆紧, 捆时注意四周用力一致, 捆得平展即可。注意压制标本时按标本编号顺序放好, 切不可乱放。捆绑好的标本夹可放在通风处阴干。

C. 标本压制的最初 4~5 d 内, 必须每天翻压一次, 用干麻纸替换湿麻纸, 决不可疏忽大意, 否则就会使标本霉变、落叶、落花或变色。4~5 d 后可隔 2~3 d 换一次纸, 可捆松点, 以免损坏标本, 直至完全干燥为止。换纸的过程要注意对植物的再次整形, 换下的湿麻纸要及时晾干、晒干或烘干以备使用。

D. 换纸过程中, 如有花、果、叶脱落, 可另装入小纸袋内, 记上相同采集号, 附在标本上。对少数多浆肥厚的植物标本则必须切开压制; 对于肉质植物、块根、块茎、鳞茎、肉质果等不易干燥或各部易脱落的标本, 要在压制前用沸水冲烫数分钟, 待水晾干后再压制, 这样处理利于标本压干又可避免其脱落。

E. 某些草坪草植株的根、果过大, 不便与标本同时压制, 可挂同一编号的号牌, 晾干、晒干, 单独妥善保存。

② 标本消毒和装订方法:

A. 标本干燥后通常要进行消毒防蛀, 因为标本上往往有虫卵或霉菌孢子。目前消毒大多采用升汞(HgCl_2)和 95% 乙醇配成 0.2%~0.5% 的升汞乙醇溶液, 先将溶液放在瓷盘内, 将标本浸透静置 5 min 左右, 即可用竹筷(不可用铁器)夹起, 放在干的吸水草纸中, 压干后可以避免生霉及虫害。因汞溶液有剧毒, 因此使用升汞时最好带上胶皮手套进行操作, 以免中毒。消毒后上台纸, 这样不致把标本弄坏。

B. 标本消毒后就可以装订到台纸上。台纸以厚卡片纸为佳, 台纸的标准尺寸一般是长 40 cm, 宽 30 cm, 或再大些。标本上台纸时要注意布局的美观大方, 合理排放, 贴时按自然状态, 即先端向上, 基部向下, 放置在台纸上适当位置, 用双面胶纸将标本贴附在台纸上或用线缝上, 贴和缝的位置, 以固定标本为准。如标本上有脱落的果实和种子, 可用羊皮纸袋装之, 贴于台纸左或右上角。

C. 标本固定好后, 通常在台纸的左上角贴上野外纪录标签, 在台纸右下角贴上经过分类

鉴定后的定名签,使其成为完整的标本。做好的标本则应放入标本橱内密封保存,以供研究和教学使用。

D. 对已上台纸的储存标本,消毒也可采用专门的密封消毒容器或单独消毒房间,但必须远离工作房屋以免中毒。消毒时把装好的标本放在消毒容器内或房间内,用氰化钾熏杀标本上的所有昆虫和菌类孢子。氰化钾有剧毒,必须严格防止漏气,在熏杀 36~48 h 之后,利用远距离操作,将消毒器或消毒房间的门窗全部打开,使毒气充分熏散后,取出全部消毒标本,存放在植物标本橱内,密封保存。

③标本保管和使用:

A. 蜡叶标本按科的分类系统进行分科后,用牛皮纸夹好,在左下角写出科的系统编号、科名;科内的属、种分别用牛皮纸夹好,写好学名,可按字母顺序排列。

B. 将牛皮纸夹好的标本依科的顺序放入标本柜内,柜门外贴上相应科的顺序。

C. 可放置干燥剂、樟脑丸等防潮和防虫,注意关好柜门。

D. 标本室应有专人负责保管,并建立严格的使用制度;标本室可配备专门用于观察标本的桌椅板凳、解剖镜、放大镜及有关用具。保持标本室经常干燥、通风和整洁。

E. 看完后的标本应立即入柜,切勿放置在外。

④浸制标本的制作:

A. 绿色标本的浸制

硫酸铜溶液处理:量水 100 mL,放入细碎 CuSO_4 试剂 5 g,配成 5% 的处理液,将草坪草绿色植株放入,颜色由绿色先变为黄色再变回绿色即可,时间 1~14 d。将标本漂洗干净放入 1%~4% 亚硫酸(H_2SO_3)保存液内长期保存。

醋酸铜溶液处理:用 100 mL 的 5% 醋酸溶液,加进细碎醋酸铜 6 g 配成饱和原液,同时,原液 1 份加水 4 份,加热至 70~80℃,将植株浸渍放置 3~10 min,翻动,由黄色转为绿色即可。然后漂洗干净,尔后放入 1%~4% 亚硫酸保存液内长期保存。

B. 白色标本的浸制

白色带绿色部分如白三叶的花,可先在 5% CuSO_4 内处理 1~3 d,漂洗后再转入 1%~4% 的亚硫酸溶液内保存。

C. 红色标本的浸制

福尔马林、硼酸混合溶液处理:用 1% 的福尔马林和 0.8% 的硼酸制成混合溶液,将红三叶的花等放入,待红色转为褐色时取出,时间一般为 1~3 d 左右,处理后转入 0.2%~1% 亚硫酸和 0.2% 硼酸混合溶液内保存。

硫酸铜溶液处理:红三叶的花等也可用 5% 硫酸铜溶液处理约 1~2 周,一般红色转为褐色后取出,漂洗后放入 1%~2% 亚硫酸溶液内保存。

D. 黄色标本的浸制

硫酸铜溶液处理:草坪草黄色或黄绿色根、叶、果等,可在 5% 硫酸铜溶液内处理 1~5 d,经过漂洗,放入 2% 亚硫酸溶液内保存。或者用 2% 亚硫酸及 0.1% 福尔马林混合溶液处理保存,浑浊时要及时更换保存液。

E. 紫色标本的浸制

福尔马林和乙醇混合液处理:20% 福尔马林和 2% 乙醇混合液处理保存。或者用 2%~

3% 福尔马林和 3% 饱和食盐溶液(饱和食盐溶液浓度为 100mL 水加盐 16g)混合处理 2~3 个月,然后放入 1%~2% 福尔马林溶液内保存。

1.2.3 总结阶段

(1) 整理调查资料

在草坪草资源调查时,应随时注意各项资料的整理,发现不足之处,可及时有目的地查找或重新调查,加以补充。调查工作告一段落时,应及时将调查的草坪草种质资源材料进行分类、登记整理、安全保存其种子等繁殖材料及标本。先将样本对照现场记录,进行初步整理、归类,将同种异名合并;将同名异种予以订正,并给以科学地登记和编号。整理调查记录,使调查所获得的资料和种质材料系统化、完整化;将各类表格和数字资料进行整理统计;将采集的标本进行分类、浸渍或压制保存,弄清它们在植物学与草坪学分类中的地位,明确其可能的利用价值;完成采集草坪草植株果实或籽粒的化学成分与物理特性分析测定;绘制图表及拍摄照片;对所有调查用的仪器和工具进行检修、整理和保养。

(2) 写出调查总结

在调查报告中,首先要概述调查的目的要求、工作的进展、草坪产业发展情况,调查的草坪草种及品种在当地社会经济生活中的地位;其次可说明调查草坪草种及品种情况:即草坪草种及品种名称、别名、来源、历史、数量、分布范围和面积、品种的植物学性状、生物学特性、经济性状、适应性和抗逆性、群众评价及存在问题;评选出优良草坪草种及品种或类型。总结报告应尽可能详细,资料丰富,以便作为原始材料,为后续调查者的复查和今后的调查打下基础。

1.3 注意事项

- ①草坪草资源调查与性状鉴定过程中,应自始至终注意安全,切实防止意外事故发生。
- ②草坪草标本制作过程中,需要使用的一些试剂对人体有害,应注意有效防护。

1.4 实验作业与思考题

①对草坪草资源调查及性状鉴定结果所包含的各种资料的正确性和可靠性进行客观分析,组织小组进行讨论,总结调查及性状鉴定的结果。分析所调查的草坪草种质资源材料的特征特性、在分类学上的地位和育种及其他生物科学上的应用价值,并对草坪草种及品种在当地的发展区划、优良品种和优良种质的选择、保存和利用等提出建议。最后每个小组完成草坪草资源调查及性状鉴定报告 1 份。

- ②完成 1~2 种草坪草的 5 个野生品种的野外采集记录。
- ③采集 1~2 种草坪草的 5 个种质资源,并将它们制成蜡叶标本。
- ④总结草坪草资源调查与性状鉴定的技术要点及其标本制作、保存方法。

实验2 草坪草种子的辨识及其播种品质检验

草坪草种子辨识及其播种品质检验是进行草坪学研究和草坪草种子利用的基础。由于不同草坪草种间与相同草坪草种的不同品种间的种子的外部形态、解剖构造、显微构造存在可观察的明显差异,因此,我们可以利用这些差异区分不同草坪草种或相同草坪草种的不同品种的种子。草坪草播种品质检验是草坪草种子生产、加工、贮运与草坪建植及其养护管理过程中的常规检测工作和依据。因此,通过本实验,要求掌握常见草坪草种子的外部形态和内部构造特征及其彼此的基本区别,能利用这些特征鉴别常见草坪草种子;掌握草坪草种子播种品质检验的内容和方法;掌握草坪建植的播种法建坪播种量的计算方法。

2.1 材料与仪器设备

2.1.1 材料

结缕草、狗牙根、早熟禾、高羊茅、紫羊茅、黑麦草(多年生黑麦草、一年生黑麦草)、剪股颖(匍匐剪股颖、细弱剪股颖)、白三叶、红三叶、马蹄金等草坪草种及其若干品种的干种子和吸胀种子;各类草坪草种子标本与挂图及种子分类检索表。各类供试种子分别编号并注明种子种名及品种名;另摆放3个只有编号而无种子种名及其品种名的种子试材要求学生辨识。

2.1.2 仪器设备

放大镜、白纸板或玻璃板、滤纸、标签、解剖针与解剖刀、单面刀片、镊子、培养皿、直尺、游标卡尺、称量铝盒、干燥器、种子扦样器、分样器、电子天平、体视显微镜、培养箱与烘箱、记录本等。

2.2 种子辨识

根据已经学习掌握的植物分类学知识,依据种子外部形态特征与内部结构,利用草坪草种子检索表,可进行草坪草种子辨识。

2.2.1 根据种子的外部形态特征识别种子

按照以下步骤对供检各草坪草种子样品进行外部形态特征的观察与测量,将相应数据填入表2-1中。并绘制各草坪草种外部形态特征简图,种子组成各部分用文字标明。

(1) 种子形状、颜色和大小

观察禾本科种子形状时将种脐朝下,具有种脐的一端称为基端,反之称为上端或顶端。但豆科种子的种脐多在腰部,遇到这类种子有两种做法:一是仍坚持种脐朝下,这样做的结果,常是种子长小于宽;二是胚根尖朝下,其种脐多在种子的下半部,甚至基部,少数在种子的对面。因为,种子上下端的确定,决定着种子的形状。因此,应按照统一标准确定种子上

下端后再描述种子形状，否则会出现上下颠倒、卵形和到卵形不分的混乱现象。常见的种子形状有球形、椭圆形、卵形、肾形、披针形等。

观察种子颜色。禾本科草坪草种子的颜色较单纯，多数为黄褐色。豆科草坪草种子的颜色则五彩缤纷，常见的有黄色、褐色、黑色、白色等。

测量种子大小，即测量种子长、宽、厚。长为上下端之间的纵轴距离；宽为种子两侧之间的距离；厚为种子背腹之间的距离。测量方法为随机取不同草坪草种及其不同品种的干种子 10 粒，置于实验台上，如为形状规则的种子，则将 10 粒种子首尾相接整齐排列于直尺一侧，或将种子放在种子测微尺凹槽后读数取平均值作为单粒种子的长度；将 10 粒种子紧密并排后量最宽处后取平均值作为单粒种子的宽度；种子厚度用游标卡尺逐粒测量取其平均值。如为形状不规则的种子，则用游标卡尺逐粒测量其长度、宽度和厚度后取其平均值。重复两次，以 2 次的平均值作为该作物种或品种种子的长、宽和厚度，单位以 mm/粒表示。

(2) 种脐的形状和颜色

在鉴定草坪草种子时，种脐形状和颜色鉴定极其重要，尤其是豆科种子。如种脐的位置可分在中部、中部偏上或中部偏下 3 类。种脐的形状可分圆形、椭圆形、卵形、长圆形或线形。可依据观察的种脐位置、形状、大小、颜色等辨别不同草坪草种子。

(3) 种子表面特征及附属物

种子表面特征包括：种子表面光滑或粗糙、是否有光泽。所谓粗糙，是由皱、瘤、凹、凸、棱、肋、脉或网状等引起的。瘤顶可分尖、圆、膨大，周围有否刻蚀。瘤有颗粒状、疣状（宽大于高）、棒状、乳头状以及横卧棒状和覆瓦状。网状纹有正网状纹和负网状纹，一个网纹分网脊（网壁）和网眼。半个网脊和网眼称网胞，网眼有深浅，有不同形状。可依据观察的种子表面光泽有无，光滑或粗糙程度等辨别不同草坪草种子。

种子附属物包括翅、刺、毛、芒、冠毛。翅与种子种体的比例如何，是裸子植物分属、分种的基本特点。可分翅包围种体一周，翅仅在种子顶端，或下延到种子中部甚至中部以下。芒着生的位置，分在种尖或种脊的中部。芒可分挺直、扭曲和还是否有关节等。禾本科基刺可分有无、数目、长短、形状等差异。

表 2-1 种子形态特征观察记载表

种子 名称	科别	果实 类型	种子 类型	种子外表特征						种子大小(mm)			备注
				形状	颜色	表面各器官的特征				长度	宽度	厚度	
						脐	内外稃	芒	小穗轴				

2.2.2 根据种子内部结构特征识别种子

若单纯依靠种子外部形态特征鉴定种子有困难时，可辅以其内部结构识别种子可能就有效得多。种子的内部结构对确定一个属或科起着决定性的作用。目前主要有两种方法，一是