

图书在版编目 (CIP) 数据

林木种苗生产技术 / 冯立新, 董利军主编. -- 桂林 :
广西师范大学出版社, 2023.11
广西壮族自治区“十四五”职业教育规划教材
ISBN 978-7-5598-6560-1

I. ①林… II. ①冯… ②董… III. ①林木—育苗—
职业教育—教材 IV. ①S723.1

中国国家版本馆 CIP 数据核字 (2023) 第 217866 号

广西师范大学出版社出版发行

(广西桂林市五里店路 9 号 邮政编码: 541004)
网址: <http://www.bbtpress.com>

出版人: 黄轩庄

全国新华书店经销

广西壮族自治区桂林漓江印刷厂印刷

(桂林市叠彩区西清路 9 号 邮政编码: 541001)

开本: 787 mm × 1 092 mm 1/16

印张: 18.75 字数: 350 千

2023 年 11 月第 1 版 2023 年 11 月第 1 次印刷

定价: 56.00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与出版社发行部门联系调换。



“林木种苗生产技术”是高职高专林业技术等林学相关专业的核心课程。2010年,该课程的配套教材《林木种苗生产技术》作为“十一五”第一批广西高等学校优秀教材出版发行,是高等职业教育林业技术专业特色教材,得到用书院校师生的肯定与欢迎。经过十余年的使用,并在“十二五”“十三五”职业教育国家规划教材建设成果的基础上,为了突出广西特色,更好服务广西林业发展,我们决定对教材进行修订。根据教育部《职业院校教材管理办法》、《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》(教职成〔2019〕13号)等文件要求,并结合用书院校的反馈意见和林业专家的建议,进行如下修订。

(1)根据中共中央办公厅和国务院办公厅印发的《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》,按照教育部对课程思政的要求与部署,在传授知识和技能的同时要培养学生的品行,做到德技并修。教材在每个模块融入党的二十大精神等课程思政内容,以增强学生“树木树人”的自信心、“强林兴业”的责任感和乡村振兴的使命担当。

(2)本教材体例由原来7个学习情境改为2个模块,模块下设项目,每个项目有典型工作任务,内容涵盖任务描述、学习目标、资讯平台、任务实施、问题探究、拓展学习、复习思考题等。

(3)本教材配套了数字资源,教材中的相关图片、视频、课件和教学文件等可以在课程资源库中查找使用。

(4)本教材邀请了广西大学杨梅教授、融水苗族自治县国营贝江河林场董利军高级工程师、广西壮族自治区林业种苗站谢乐主任参与编写,融合了林学基础理论和生产实践案例,保证教材内容理论丰富又符合岗位生产实际,提升教材的职业性和实用性。

本教材是广西壮族自治区“十四五”职业教育规划教材。本教材由冯立新、董利军担任主编,买凯乐、梁梅华担任副主编。具体分工如下:冯立新负责统稿,并编写导论和苗圃建立项目;董利军、谢乐负责良种选育项目;兰健花、苏付保负责种子生产项目;龚映匀负责播种育苗项目;陶玉姣负责扦插育苗项目;梁梅华、杨梅负责嫁接育苗项目;何振革、李荣珍负责组织培养育苗项目;买凯乐负责容器育苗与塑料大棚育苗项目;李盛负责苗



木调查与苗木出圃项目;李荣珍负责良种育苗案例;杨梅、苏付保负责延伸阅读栏目;谢乐负责广西林木种苗行业发展形势分析。

本教材在编写过程中参考引用了国内一些著作及资料,在此特向这些著作及资料的作者表示感谢。本教材此次修订虽然吸收采纳了各方意见和建议,但难免存在疏漏之处,敬请师生在使用过程中批评指正,以便进一步修改和完善。

编 者

2023 年 3 月



导论	1
----------	---

模块一 良种生产

项目一 良种选育	9
任务一 良种选育	9
项目二 种子生产	31
任务一 种子采集	31
任务二 种子调制	43
任务三 种子贮运	50
任务四 种子品质检验	66

模块二 苗木生产

项目一 苗圃建立	91
任务一 苗圃设计	91
任务二 苗圃建设	108
项目二 播种育苗	121
任务一 种子处理	121
任务二 播种	131
任务三 播种后管理	144
项目三 扦插育苗	159
任务一 插穗的选择与处理	159
任务二 基质的选择与处理	171

任务三 扦插与扦插后管理	174
项目四 嫁接育苗	181
任务一 砧木的选择与培育	181
任务二 接穗的选择与贮藏	188
任务三 嫁接与嫁接后管理	193
项目五 组织培养育苗	209
任务一 认识组织培养	209
任务二 培养基的制备	218
任务三 组培苗生产与管护	225
项目六 容器育苗与塑料大棚育苗	237
任务一 容器育苗	237
任务二 塑料大棚育苗	247
项目七 苗木调查与苗木出圃	263
任务一 苗木调查	263
任务二 苗木出圃	279
参考文献	288
附录	292
附录 1 种子品质检验各种标准表	292
附录 2 林木种子质量分级表	292

导 论



导论

一、岗位认识

森林是自然界物质循环的枢纽,是陆地生态系统的主体,对维持陆地生态系统的平衡起着支撑作用。森林能调节气候,涵养水源,保持水土,防风固沙,净化空气,美化环境,维持生态平衡,为生产发展和人民生活提供环境保障。森林还能提供木材、能源和多种林副产品,与经济建设和人民生活直接相关。发达的林业已成为国家富足、民族繁荣、社会文明的重要标志。积极开展植树造林和封山育林,扩大森林面积,增加森林资源,提高森林产量、质量和生态效益,是经济社会可持续发展的重要基础,是人类可持续发展的必要前提。

种苗是植树造林的物质基础,良种壮苗是提高森林产量、质量和生态效益的保证。截至 2021 年底,我国人工林面积约占森林总面积的 36%,是世界上的人工林大国。但目前我国人工林的生产力水平普遍较低,人工林的平均生产力水平低于天然林,与其潜在的生产能力相差甚远,质量效益、生态效益不高。原因是多方面的,其中良种率低、苗木品质差是重要的原因。因此,科学合理地进行林木种苗的生产经营,源源不断地为造林绿化提供种类多样、质量优良的种苗,成为林业产业和生态环境建设中非常迫切的重要任务。

(一) 广西林木种苗行业发展形势分析

1. 全面推进乡村振兴给林木种苗工作赋予新任务

全面推进乡村振兴,是党的二十大作出的重大决策部署,是全面建设社会主义现代化国家的重大历史任务。全国林草种苗工作会议强调,实现乡村产业振兴最有效的出路和最大的潜力在山、在林,依托山林资源发展种植业,又依托种植业发展加工业,再依托山林资源发展乡村休闲旅游业及网上销售,形成乡村产业的完整链条。全面推进乡村振兴,既可以加快农业农村现代化步伐,也必将有力地推动林业现代化建设。山区林区的乡村实现产业振兴,山林资源是基础,名、特、优、新林草种苗是关键,赋予了种苗工作新任务,对经济林苗木、生态林草种苗、观赏植物苗木、能源草种、林下耐阴牧草及中药材苗木生产提出了更新、更高的要求,保供求、优结构、强质量、重服务成为今后一段时期种苗工作的重心。围绕这一工作重心,就是要加强良种壮苗生产供应能力建设,充分发挥林

木种苗在全面推进乡村振兴中的作用。

2. 实施种业振兴行动为林木种苗工作提供新机遇

种业振兴已经上升为国家基础性长期性战略工程。习近平总书记指出,要下决心把民族种业搞上去,抓紧培育具有自主知识产权的优良品种,从源头上保障国家粮食安全。2021年7月9日,习近平总书记在主持召开中央全面深化改革委员会第二十次会议时强调把种源安全提升到关系国家安全的战略高度。此次会议审议通过了《种业振兴行动方案》,为全国做好林木种苗工作指明了方向、提供了根本遵循。2022年,广西壮族自治区党委、政府出台了《广西种业振兴行动实施方案》。为此,我区林木种苗工作将贯彻落实中央、自治区关于种业振兴行动的决策部署,加快构建我区林业种业发展的新格局,实现种业科技自立自强,种源自主可控,筑牢实现广西农业农村现代化及满足人民美好生活需要的种业根基,走出一条具有广西特色的林业种业振兴道路。

3. 林业高质量发展要求林木种苗工作要有新突破

广西是全国木材战略储备基地,是木本粮油的重要产区。林木种苗的发展水平决定林产品的数量和质量,是林业调结构、稳增长、高质量发展的关键。《广西加快推进国家储备林高质量发展“双千”目标实施方案(2021—2025年)》提出,依托桉树高质高效工业原料林基地和乡土珍贵树种储备基地“两大基地”,发展以桉树为主的多功能工业原料林优势区,以杉木为主的中大径级用材林集中区,以降香黄檀、楠木等为主的珍贵树种示范区,以沉香、肉桂、八角等为主的香料种植集聚区,以油茶为主的木本油料核心区五个示范区建设,到2025年新建国家储备林1000万亩^①,发展林下经济100万亩。国家储备林高质量发展“双千”目标的实施需要更多高产、稳产、质优的良种壮苗作为保障,需要林业良种化水平和种苗生产供应能力有新突破。

4. 开展科学绿化行动对林木种苗工作提出新要求

习近平总书记指出,植树造林历来是中华民族的优良传统,开展国土绿化行动,既要注重数量更要注重质量,坚持科学绿化、规划引领、因地制宜,走科学、生态、节俭的绿化发展之路,久久为功、善作善成,不断扩大森林面积,不断提高森林质量,不断提升生态系统质量和稳定性。国务院办公厅印发的《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》明确提出,科学选择绿化树种草种,积极采用乡土树种草种进行绿化,提倡使用多样化树种营造混交林,引导订单育苗、就近育苗等。这对种苗生产提出了更高、更新的要求,要求种苗生产和供应,特别是在树种选择、品种选育和生产基地布局上,都要有效地与造林绿化相衔接,努力做到精准对接、无缝对接。

注:① 1亩 $\approx 667\text{ m}^2$ 。

(二) 林木种苗生产工作岗位

林木种苗生产工作岗位大体按照林木种苗生产流程设置,主要包括生产岗、研发岗、营销岗和管理岗(表1)。

表1 林木种苗生产工作岗位

岗位要素	岗位名称			
	生产岗	研发岗	营销岗	管理岗
工作任务	1.制订年度育苗工作计划 2.培育优质的苗木	解决种苗生产中遇到的难题	1.销售苗木 2.获取市场订单 3.了解苗木市场	管理好企业
工作目标	1.培育出优质的苗木 2.完成育苗生产任务	用最简单、最实用和最快捷的方法解决育苗生产难题	销售尽量多的苗木	1.把企业管理好 2.促进企业健康发展
工作职责	把关育苗生产各个环节	研究新的育苗方法和生产管理技术	1.销售苗木 2.了解苗木市场	管理企业
知识和能力	1.能够制订出完善的年度育苗工作计划 2.熟练掌握常见的育苗方法(播种育苗、扦插育苗、嫁接育苗、组织培养育苗、容器育苗) 3.掌握苗木日常管理(土、肥、水管理和病虫害防治等)技术 4.掌握苗木出圃技术	1.具有分析问题和解决问题的能力 2.熟练掌握常见的育苗方法(播种育苗、扦插育苗、嫁接育苗、组织培养育苗、容器育苗) 3.掌握苗木日常管理(土、肥、水管理和病虫害防治等)技术	1.获得订单的能力 2.市场销售方面的知识 3.语言表达能力和沟通能力	1.企业经营管理能力 2.沟通能力 3.协调能力
素质	爱岗敬业,诚实守信,吃苦耐劳,服从领导,遵守操作规范和职业道德,工作积极主动,具有责任心、成本意识、市场意识、创新意识、团队精神和科学思维方法,学习能力、沟通能力、适应能力、分析解决问题能力和自我管理能力良好			



二、课程描述

（一）课程的性质、地位与目标

“林木种苗生产技术”是阐述林木种苗生产理论和应用技术的一门应用性课程,是林业技术专业的专业核心课程之一。

本课程原属“造林学”范畴,“造林学”有几十年的历史积淀。2000 年根据国家职业岗位的划分,本课程从“造林学”中分离出来成为独立的一门课程,其对应的岗位是“林木种苗工”,旨在培养学生的林木种苗生产和管理能力,在林业技术专业学生职业能力培养中起着不可替代的作用。

（二）教材结构设计

“林木种苗生产技术”配套的教材《林木种苗生产技术》,主要内容有良种选育、种子生产、苗圃建立、播种育苗、扦插育苗、嫁接育苗、组织培养育苗、容器育苗与塑料大棚育苗以及苗木出圃等。

《林木种苗生产技术》的主要任务是为林木种苗生产提供理论依据和技术支撑,使理论和实际应用相结合,从而持续地为造林绿化提供种类丰富、质量优良的种苗。具体可归纳为如下几个方面:①根据造林绿化的需要,进行良种壮苗选育,依据自然环境条件特点,进行苗圃工程设计。②为种实的采集、调制、贮运和品质检验提供理论依据和具体的技术指导。③介绍播种育苗、营养繁殖育苗、设施育苗和苗木移植技术,阐明林木种苗生产的基本方法和技术要点。④根据苗木的生理特性,介绍苗木出圃的关键技术环节。

（三）师生角色定位

本课程实施“理实一体化”教学,改变“先理论后实践”的授课方式和以教师为主体的被动学习方式,突出“能力本位”的教学理念和学生的主体地位,实现教学场景真实化,教学过程工作化,教师师傅化,学生学徒化,知识、能力与素质培养同步化。师生只有在观念和角色上实现真正的转变,才能更好地适应这种教学模式,才能构建良好的师生互动关系和职业化课堂,实现学生职业能力的高效培养,帮助学生顺利向职业人过渡。“理实一体化”教学模式下师生角色定位见表 2。

表 2 “理实一体化”教学模式下师生角色定位

身份属性	教师	学生
角色定位	1.能者 2.师傅 3.指导员、技术顾问 4.被学习者 5.学习者 6.学生的朋友	1.学习者 2.徒弟 3.工作者 4.合作者 5.项目负责人 6.教师的朋友

“林木种苗生产技术”课程基于行动导向理论,以完成工作任务为主要学习方式,以生产合格的林木良种和苗木为主线,以项目和具体的工作任务为载体,以培养和提升学生职业能力为目标,通过“理实一体化”教学(图 1),达到产教融合、工学结合,从而实现技能、素质的全面、同步培养。

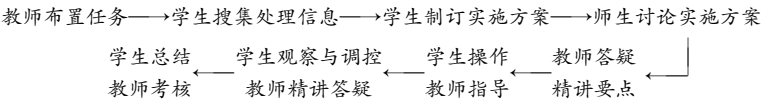


图 1 “理实一体化”教学流程

延伸阅读

广西生态工程职业技术学院校歌歌词来自 1951 年 3 月梁希先生在《新中国的林业》一文中为祖国山河描绘的一幅动人的远景:“无山不绿,有水皆清,四时花香,万壑鸟鸣,替河山装成锦绣,把国土绘成丹青,新中国的林人,同时是新中国的艺人。”

校歌取名《林钟》,取意于 1946 年梁希先生为刊物《林钟》题写复刊词时,向林人们提出的著名的敲击“林钟”号召:“林人们,提起精神来,鼓起勇气来,挺起胸膛来,举起手,拿起锤子来,打钟,打林钟!”“一击不效再击,再击不效三击,三击不效,十百千万击。少年打钟打到壮,壮年打钟打到老,老年打钟打到死,死了,还要徒子徒孙打下去。林人们!要打得准,打得猛,打得紧!一直打到黄河流碧水,赤地变青山。”

AI 工具应用

请同学们根据导论的学习内容,使用 AI 工具结合国家政策与林业行业发展趋势,分析林木种苗产业的发展现状及未来十年的发展趋势。注意观察、学习 AI 工具的分析思考思维与模式,撰写 2 000 字的分析报告。



复习思考题

- 1.你了解的林木种苗生产企业有哪些？简述企业情况。
- 2.简述“林木种苗生产技术”教学主要内容。
- 3.“理实一体化”教学模式下学生的角色定位是什么？



任务四 种子品质检验

任务描述



本任务主要是应用净度分析、重量测定、含水量测定、发芽率测定、生活率测定、优良度测定等方法检验广西常见树种某个种批的种子品质。学生在教师的指导下完成指定种子的品质检验。

学习目标



知识目标

- (1) 熟悉种子品质检验相关的术语。
- (2) 掌握种子品质检验常用的方法。
- (3) 了解不同的种子品质检验方法在生产上的应用。

能力目标

- (1) 能够使用种子品质检验相关的术语。
- (2) 能够进行 6 种常用的种子品质检验方法的操作。

素质目标

- (1) 培养吃苦耐劳、敬业、求真、务实、勇于创新的精神。
- (2) 树立保护生态环境,维护生态安全的意识。
- (3) 培养团队协作精神,养成严格执行生产技术规范的科学态度。

资讯平台



一、种子品质检验的概念和目的

种子品质检验又称种子品质鉴定,是指对种子的播种品质进行检验。通过种子播种品质的检验,才能判断各批种子的品质,根据种子品质确定适宜的播种量。在种子收购、贮藏、调运前进行检查,能够科学地组织种子生产,防止劣质种子流向市场或用于生产,避免造成经济上的损失。因此,种子品质检验工作是种子经营管理工作中重要的一环,是实现种子标准化的技术保证。

二、种子品质检验的方法

现根据国家质量技术监督局 1999 年 11 月发布的《林木种子检验规程》(GB 2772—1999)介绍种子品质检验的方法。

(一) 样品的选取

种子品质检验,应从被检验的种子中取出有代表性的样品,通过对样品的检验来评定种子的品质。如果样品没有充分的代表性,无论检验工作如何细致准确,其结果也不能代表整批种子的品质。因为一批种子在装运的过程中,常将不同粗糙度、大小和轻重的种子重新组合在种堆的各个部位。所以,要使样品最具有代表性,必须掌握正确取样技术,严格遵守取样的有关规定。

1. 样品的基本概念

(1)种子批(种批):在一个县范围内相似立地条件下或在同一良种基地内,在大致相同的时间段内从同龄级的树木上采集,且种子的加工和贮藏方法也相同的同一树种的种子。

种批的质量限额,特大粒种子(核桃、板栗、油桐等)为 10 000 kg,大粒种子(苦楝、山杏、油茶等)为 5 000 kg,中粒种子(红松、华山松、樟树、沙枣等)为 3 500 kg,小粒种子(油松、落叶松、杉木、刺槐等)为 1 000 kg,特小粒种子(桉、桑、泡桐、木麻黄等)为 250 kg。质量超过规定的 5%须另划种批。

(2)初次样品:从 1 个种批的不同部位或不同容器中分别抽样时每次抽取的种子,称为一个初次样品。

(3)混合样品:从 1 个种批中取出的全部初次样品均匀地混合在一起称为混合样品。混合样品的质量一般不能少于送检样品的 10 倍。

(4)送检样品:用四分法或分样器法从混合样品中按送检样品规定质量(附录 1 表 1)分取的供检验用的种子,称为送检样品。1 个种批抽取 1 份送检样品,并填写检验申请表(表 1-2-4-1)。同时,取 1 份含水量送检样品和 1 份健康状况送检样品。

(5)测定样品:从送检样品中分取,供某项品质检验用的种子,称为测定样品。



种子品质检验的
概念和目的

表 1-2-4-1 检验申请表

编号_____

现有送检样品一份,简要情况如下,请给予检验。

1. 树种名称_____
2. 采种地点_____
3. 采种时间_____
4. 送检样品质量(g)_____
5. 种批编号_____
6. 本批种子质量(kg)_____ 容器件数_____
7. 要求检验项目_____

8. 质量检验证书寄往地点和单位名称_____

(附:林木采种登记表)

送检单位(盖章)

扦样员:_____

联系人:_____

日期:_____

2. 取样和分样

(1) 取样。

取样方法有取样器法和徒手法。

按照一批种子的总件数,计算应取样品的件数。按《林木种子检验规程》的规定,5袋以下,每袋都抽取,抽取初次样品的总数不得少于5个;6~30袋,每3袋至少抽取1袋,总数不得少于5袋;31~400袋,每5袋至少抽取1袋,总数不得少于10袋;400袋以上,每7袋至少抽取1袋,总数不得少于80袋。

散装或装在大型容器中的种子,500 kg以下,至少抽取5个初次样品;501~3 000 kg,每300 kg抽取一个初次样品,但不少于5个初次样品;3 001~20 000 kg,每500 kg抽取一个初次样品,但不少于10个初次样品;20 000 kg以上,每700 kg抽取一个初次样品,但不少于40个初次样品。

根据对混合样品的数量规定,首先应判断从每个容器中抽取多少初次样品,如同一批种子,分装容器大小不等,则应从较大容器中抽取较多的初次样品。例如,从装有100 kg种子的容器中抽取的初次样品应为装有50 kg种子容器的2倍。

同一容器中的种子,应从上、中、下不同的部位抽取样品。散装或装在大型容器中的种子,可在堆顶的中心和四角(距边缘要有一定距离)设5个取样点,每点按上、中、下3

层取样。冷藏的种子应在冷藏的环境中取样,并应就地封装样品。否则,冷藏的种子遇到潮湿温暖的空气,水汽便会凝结在种子上,使种子的含水量上升。

(2)分样。

通常用四分法或分样器法从混合样品中按照规定的质量分取送检样品和测定样品。

①四分法:在光滑的桌子上铺上足够大的纸,将种子倒在纸上。用分样板从相对的两侧将种子拨到中间,再从另外两侧将种子拨到中间,重复3~4次,使种子充分混合。然后将种子铺成正方形,大粒种子厚度不超过10 cm,中粒种子厚度不超过5 cm,小粒种子厚度不超过3 cm。用分样板沿对角线将种子分为4个等份,将对角2份装入容器备用,另2份再用前述方法和要求混合和分样,直到剩下的2份种子略多于测定样品所需质量为止。

②分样器法:适用于种粒较小、流动性大的种子。将送检样品倒入分样器,分成质量大致相等的2份,拿其中的一份再次分样,直到剩下的一份种子略多于测定样品所需质量为止。分样时若2份种子质量相差超过平均质量的5%,应调整分样器。注意在开始分样前,应将种子在分样器中先混合2~3次,使样品混合均匀。

3.样品的封装、寄送和保存

(1)送检样品一般可用布袋、木箱等容器进行包装。供含水量测定用的送检样品,要装在防潮容器内加以密封。种翅不易脱落的种子,须用硬质容器盛装,以免因种翅脱落加大夹杂物的比重。

(2)每个送检样品必须分别包装,填写2份标签,注明树种、种子采收登记表编号和送检申请表的编号等,一份放在包装内,另一份挂在外面。

(3)提取送检样品后,应尽快送往种子检验站,不得延误。

(4)种子检验单位收到送检样品后,要进行登记(附录1表12),并及时检验。暂时不能检验的样品,须存放在适宜的场所,避免样品的品质发生变化。检验后,送检样品仍需存放在适宜的场所保存4个月,以备复验。

(二) 检验方法

1.净度分析

净度(纯度)是指被检验的某一树种种子中纯净种子的质量占供检样品总质量的百分比。

净度是种子播种品质的重要指标之一,是划分种子品质等级和确定播种量的主要依据。种子净度低,夹杂物多,吸湿性强,不耐贮藏,对种子生活力的保存有较大的影响。因此在种子调制过程中,要认真做好脱粒、净种等工作,使净度达到应有的标准。

(1)提取测定样品。

用四分法或分样器法从送检样品中提取2份全样品或2份(1对)半样品,并称重。

全样品的质量是 GB2772-1999 规定测定样品最低质量,按附录 1 表 1 的规定提取,半样品是全样品的一半。称量精确度应达到表 1-2-4-2 的要求。

表 1-2-4-2 净度测定称量精度要求

测定样品/g	保留小数位数	测定样品/g	保留小数位数
1.000 0 以下	4	100.0~999.9	1
1.000~9.999	3	1 000 及 1 000 以上	0
10.00~99.99	2		

(2) 区分各种成分。

将测定样品倒在玻璃板上,把纯净种子、其他植物种子和夹杂物分开。

①纯净种子:完整、未受伤害、发育正常的种子;发育不完全的种子和不能识别出的空粒;虽已破口或发芽,但仍具发芽能力的种子;带翅种子中,种翅不易脱落的指带翅的种子,种翅易脱落的指去翅的种子;壳斗科树种的种子中,壳斗不易脱落的指带壳斗的种子,壳斗易脱落的指去壳斗的种子;有 1 粒种子以上的复粒种子。

②其他植物种子:与纯净种子树种不同的异类种子。

③夹杂物:叶片、鳞片、苞片、果皮、种翅、种子碎片、土块、石砾、昆虫和其他杂质。

(3) 称重。

分别称纯净种子、其他植物种子和夹杂物的质量,填写净度分析记录表(表 1-2-4-5)。

(4) 检验样品误差。

纯净种子、其他植物种子和夹杂物的质量之和与样品质量之间的差值应不大于 5%,否则应重新测定。

(5) 计算测定结果。

分别计算两个重复种子的净度,计算公式如下:

$$\text{净度}(\%) = \frac{\text{纯净种子质量}}{\text{纯净种子质量} + \text{其他植物种子质量} + \text{夹杂物质量}} \times 100\%$$

送检样品先行清理的,净度用下式计算:

$$\text{净度}(\%) = \text{送检样品净度} \times \text{测定样品净度}$$

$$\text{送检样品净度}(\%) = \frac{\text{送检样品除去大型杂质后的质量}}{\text{送检样品质量}} \times 100\%$$

其他植物种子和夹杂物的质量百分率计算方法与净度的计算方法相同。测定结果应保留 2 位小数,各种成分的百分率总和必须为 100%。保留检验时,填写 1 位小数。

(6) 确定种批净度。

检查 2 份样品净度之间的差异是否超过容许差距(附录 1 表 7、表 8、表 9)。若在容

许差距范围内,检验的平均净度即为种批净度。若超过容许差距,则进行补充检验分析。

(7) 补充检验。

在使用全样品检验的情况下,再检验一份样品。只要最高值和最低值的差距未超过容许差距的 2 倍,则 3 次检验的平均值即为种批净度。

在使用半样品检验的情况下,再检验 2 份半样品,直到有 2 份半样品的差距在容许差距范围内。将差距超过容许差距 2 倍的成对样品舍去不计,根据其余各对半样品的净度计算种批净度。

用称量发芽法检验时,不必测定净度。

2. 质量测定

种子的质量以 1 000 粒纯净种子的质量计,故又称千粒重,一般以克为单位。千粒重能说明种子大小,饱满程度。同一树种的不同批种子,千粒重数值大,说明种子大而饱满,内部贮藏营养物质多,空粒少。用千粒重大的种子播种,发芽率高,苗木品质好。

种子质量的测定方法有全量法和重复计数法(也称百粒法)。全量法即以净度测定后的所有纯净种子作为样品,用数粒器或人工计数,根据测定样品的粒数与质量换算出 1 000 粒种子的质量。全量法一般用于纯净种子粒数少于 1 000 粒的样品。

多数情况下用重复计数法测定种子质量。方法如下:

(1) 提取测定样品。

将净度测定后的纯净种子铺在光滑的桌上,充分混合后用四分法分为 4 份,从每份中随机提取 25 粒组成 100 粒,共取 8 个 100 粒,即 8 个重复。或用数粒器提取 8 个 100 粒。

(2) 称重。

分别称 8 个重复的质量(精度要求与净度测定相同),填入质量测定记录表(表 1-2-4-6)。

(3) 计算测定结果。

计算 8 个重复的平均质量、标准差、变异系数,公式为:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2}{n-1}}$$

$$C(\%) = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\%$$



种子净度分析、质量
测定、含水量测定

式中, $\bar{x}$ —平均质量;

n —重复个数;

x_i —第 i 个重复的质量;

C —变异系数;

S —变异系数;标准差。

(4) 确定种子质量。

若变异系数不超过 4(种粒大小悬殊的变异系数不超过 6), 则 8 个重复的平均质量乘以 10 即为种子的质量。若变异系数超过 4(种粒大小悬殊的变异系数超过 6), 则重新测定。若仍超过, 可计算 16 个重复的平均质量及标准差, 凡与平均质量之差超过 2 倍标准差的略去不计, 未超过的各重复的平均质量乘以 10 为种子质量。

3. 含水量测定

种子含水量是指种子中所含水分的重量占种子重量的百分率。种子含水量是影响种子寿命的重要因素之一。测定种子含水量的目的是为妥善贮藏和调运种子时控制种子适宜含水量提供依据。因此, 在收购、贮藏、运输前, 必须测定种子含水量。种子含水量的测定方法常用的有烘干法、甲苯蒸馏法和水分速测仪测定法等, 下面主要介绍烘干法。

(1) 称样品盒质量(V)。

分别称 2 个预先烘干过的样品盒的质量, 精度要求达 3 位小数。将数据填入含水量测定记录表(表 1-2-4-7)。

(2) 提取测定样品。

用四分法或分样器法从含水量送检样品中分取测定样品, 放入样品盒。样品取 2 个重复, 直径 < 8 cm 的容器取样品 4~5 g, 直径 ≥ 8 cm 的容器取样品 10 g。

进行取样操作时, 应将含水量送检样品在容器内充分混合, 并尽量减少测定样品在空气中暴露的时间, 以防失水或受潮。种粒大的种子(1 kg 种子少于 5 000 粒)和种皮坚硬的种子要切开或打碎, 充分混合后, 再取测定样品。

(3) 称样品湿重(W)。

分别称 2 个装有样品的样品盒的质量, 精度要求达 3 位小数。

(4) 烘干。

①低恒温烘干法: 适用于所有种子。将装有样品的容器置于烘箱中, 打开盖子搭在盒旁, 升温至 (103 ± 2) °C 后烘 (17 ± 1) h。

②高恒温烘干法: 将装有样品的容器置于烘箱中, 打开盖子搭在盒旁, 升温至 $130 \sim 133$ °C 后烘 1~4 h。

含有挥发性物质的种子可采用甲苯蒸馏法。因为这些种子在用高温烘干时, 种子易

挥发性物质也随水分一起发挥,影响种子含水量测定的准确性。甲苯蒸馏法测定的原理是互不相溶的液体(水和甲苯)混合时,混合物的蒸气压等于各组分蒸气压之和,因此混合物的沸点低于每种液体单独存在时的沸点。用这种方法能使种子中的水分在低于100℃的温度下全部挥发,经过冷凝把挥发出来的水分承接在测量管中,用于测量。

如果测定样品的含水量高于17%,可采用二次烘干法。将要测定的样品放入70℃的烘箱内,预烘2~5h,取出后置于干燥器内冷却、称重。然后以(103±2)℃进行二次烘干,再进行测量。

(5)称样品干重(U)。

种子烘干后迅速盖好样品盒盖,并将其放入干燥器中冷却30~45min,然后分别称重,精度要求达3位小数。

(6)计算测定结果。

计算2个重复的含水量,结果保留1位小数。计算公式如下:

$$\text{含水量}(\%) = \frac{W-U-V}{W-V} \times 100\%$$

若2个重复的差距不超过容许差距(表1-2-4-3)的规定,则平均含水量为种批的含水量。如超过须重新测定。

表 1-2-4-3 含水量测定 2 次重复间的容许差距

种子大小类别	容许差距		
	平均原始水分<12%	平均原始水分 12%~25%	平均原始水分>25%
小种子 ⁽¹⁾	0.3%	0.5%	0.5%
大种子 ⁽²⁾	0.4%	0.8%	2.5%
(1)小种子是指每千克超过5000粒的种子。			
(2)大种子是指每千克最多为5000粒的种子。			

4.发芽率测定

发芽率是种子播种品质中最重要的指标,可以用来确定播种量和一个种批的品质等级。室内测定种子发芽是指幼苗出现并发育到某个阶段,其基本结构的状况表明它能否在正常的田间条件下进一步长成一株合格的苗木。发芽试验一般适用于休眠期较短的种子。发芽率测定方法如下:

(1)提取测定样品。

将净度测定后的纯净种子铺在光滑的桌上,充分混合后用四分法分为4份,每份中随机提取25粒组成100粒,共取4个100粒,即4个重复。或用数粒器提取4个100粒。

种粒特小和附录1表1规定用称量法测定发芽率的树种的种子,



种子生活力测定、
发芽率测定、
优良度测定

用四分法或分样器法从送检样品中提取测定样品,共取4个重复。每个重复的质量见附录1表2。

(2) 样品预处理。

样品预处理为种子消毒和催芽。

①消毒:用模块二项目二任务一介绍的方法消毒。

②催芽:用附录1表2备注栏中规定的方法催芽。附录1表2没有具体规定的,一般用40℃的温水浸种24h。

(3) 发芽床的准备。

发芽床一般有三种,种粒较小的用纸床,种粒较大的用沙床,以及土床。所用器皿和材料须事先洗净,并用烘干法、煮沸法或消毒液浸泡等方法消毒。操作前应洗净双手并消毒。

①纸床:先在培养皿或专用发芽皿铺一层脱脂棉,然后放一张大小适宜的滤纸,加入蒸馏水浸湿作为基质。

②沙床:在花盆或瓷盘里铺一层厚薄适当、经消毒处理的粗沙作为基质。

③土床:在花盆或瓷盘里铺一层厚薄适当、经消毒处理的质地疏松、结构良好、不易板结的壤土作为基质。土床只有在纸床、沙床上发芽的幼苗出现植物毒性症状,或者对纸床上的发芽鉴定产生怀疑时才使用。

(4) 置床。

将处理过的种子以1个重复为单位整齐地排列在发芽床上,种子之间必须保持一定的距离,以减少病菌侵染。另外,种子要与基质密切接触,忌光种子要压入沙床中并完全被粗沙覆盖。大粒种子若1个发芽床排不下1个重复的,或怀疑种子带有病菌的,可将1个重复的种子分到2个或4个发芽床上排列。置床后必须贴上标签,以防混淆。置床后将发芽床放在培养箱、专用发芽箱中,或放在其他适当的地方。

(5) 管理、观察和记录。

①测定持续时间:发芽率测定时间自置床之日算起,按附录1表2末次计数的天数计。如果测定样品在规定时间内发芽粒数不多,或已到规定时间仍有较多的种粒发芽,可适当延长测定时间。延长时间最多不超过规定时间的二分之一。当发芽末期连续3d每天发芽粒数不足供试种子总数的1%时,即算发芽终止。

②管理:测定期间经常检查样品及光照、水分、通气和温度条件。除忌光种子外,每天要保证有8h的光照及水分和空气的供给,温度控制在25℃左右或按附录1表2的要求控制。另外,轻微发霉的种粒用清水洗净后放回原发芽床,发霉种子较多时要及时更换发芽床。

③观察和记录:测定期间要定期观察记录。观察和记录的间隔期由检验机构根据实际情况自行确定,但初次计数和末次计数必须填写发芽率测定记录表。记录的项目有正

常幼苗数和不正常幼苗数 2 项。

正常幼苗包括 3 种情况:幼苗基本结构——根系、胚轴、子叶、初生叶、顶芽(禾本科和棕榈科植物还要有正常的芽鞘)完整,匀称、健康、生长良好的幼苗;基本结构有轻微缺陷,但其他方面完全正常的幼苗;虽受次生性感染,但发育正常的幼苗。复粒种子无论发出几株符合上述标准的幼苗均算 1 株正常幼苗。

不正常幼苗包括 4 种情况:损伤严重的幼苗;基本结构畸形或失衡的幼苗;原发性感染或腐坏,停止正常发育的幼苗;基本结构有缺失或发育不正常的幼苗。

每次观察后,拣出正常幼苗、严重腐坏的幼苗和腐坏的种子,并填写测定记录表。呈现其他缺陷的不正常幼苗保留到末次计数。

(6) 区分未发芽种子。

测定结束后,分别将各次重复的未发芽种子逐一切开,进行分类统计,并将结果记录在测定记录表中。

①空粒:仅有种皮的种粒。

②涩粒:种粒内含物为紫黑色的单宁类物质,多见于杉木、柳杉种子。

③硬粒:种皮透性不良,测定结束仍坚硬的种子,常见于刺槐种子。

④新鲜粒:能够吸水但发育进程受阻,外形依旧良好,仍具有发育成正常幼苗潜力的种子。

⑤死亡粒:既非硬粒,又非新鲜粒,未萌出任何结构的种子,如包被物极软、变色、发霉且毫无发育成幼苗迹象的种子。

⑥无胚粒:种子内有胚乳等物,但无种胚的种子。

⑦虫害粒:内有昆虫的幼虫、虫粪,或有其他迹象表明受到过昆虫侵害、影响发芽能力的种子。

(7) 计算测定结果。

测定结束后,根据记录的数据,分别计算 4 次重复中的正常幼苗百分率(种子发芽率)、不正常幼苗百分率和未发芽种子百分率。

$$\text{发芽率}(\%) = \frac{\text{正常幼苗数量}}{\text{供检种子数量}} \times 100\%$$

称量发芽法的发芽率用单位质量样品中正常幼苗数表示,单位为株/克。

(8) 确定种批的发芽率。

检查各重复间的差距是否为随机误差,若各重复的发芽率最大值和最小值的差距没有超过容许差距范围(附录 1 表 10、表 11),则各重复的发芽率平均数为种批发芽率。若各重复的发芽率最大值和最小值的差距超过容许差距范围,必须重新测定。

(9) 重新测定。

有下列情况之一时应重新测定,并按上述方法计算结果和检查误差。

①怀疑是休眠影响测定结果时,选择一种或几种解除休眠的方法处理,再按上述方法测定。将其中最好的结果作为测定结果填报,并注明所用方法。

②由于病毒或真菌、细菌蔓延干扰测定结果时,按上述方法用沙床或土床重新测定一次或几次。将其中最好的结果作为测定结果填报,并注明所用方法。

③难以评定的幼苗数较多而干扰测定结果时,按上述方法用沙床或土床重新测定一次或几次。将其中最好的结果作为测定结果填报,并注明所用方法。

④由于测定条件、幼苗评定或计数显然有误差时,应按原用方法重新测定,并填报重新测定的结果。

⑤由于其他不明因素使得各重复间的差距超过容许差距时,应按原用方法重新测定。若第一次和第二次的测定结果之差不超过容许差距(表 1-2-4-4),则以两次测定结果的平均值作为测定结果填报。若第一次和第二次的测定结果之差超过容许差距,应按原用方法进行第三次测定。以三次测定中相互一致的两次结果的平均值作为测定结果填报。

表 1-2-4-4 重新测定的容许差距

两次测定的发芽平均数		最大容许误差	两次测定的发芽平均数		最大容许误差
98~99	2~3	2	77~84	17~24	6
95~97	4~6	3	60~76	25~41	7
91~94	7~10	4	51~59	42~50	8
85~90	11~16	5			

5.生活力测定

种子生活力是用染色法测得的种子潜在的发芽能力。当需要迅速判断种子的品质,对休眠期长和难于进行发芽试验或是因条件限制不能进行发芽试验的种子,可采用染色法来鉴定。

(1)测定原理。

目前测定用药剂主要有四唑和靛蓝。

①四唑测定原理:四唑染色法应用 2,3,5-三苯基氯化(或溴化)四唑无色溶液作为检验试剂,以显示活细胞中所发生的还原反应过程。在活细胞中,2,3,5-三苯基氯化四唑经氢化作用,生成一种红色而稳定的不扩散的物质,即三苯基甲腈,活细胞被染成红色,死细胞不被染色。这样就能根据种胚和胚乳染色的多少和部位鉴定种子是否有生活力及种子生活力的强弱。

四唑测定试剂的浓度为 0.1%~1%。浓度高,染色时间短,但药剂消耗量大;浓度低,染色的时间较长。一般使用浓度为 0.5%的溶液。溶液随配随用,不宜久存。

②靛蓝测定原理:靛蓝是一种蓝色粉末,它能透过死细胞组织使其染上颜色,但不能透过活细胞的原生质。因此,死细胞被染成蓝色,活细胞不被染色。这样就能根据种胚和胚乳染色的多少和部位鉴定种子是否有生活力。

靛蓝的使用浓度为 0.05%~0.1%,如发现溶液有沉淀,可适当加量。溶液随配随用,不宜久存。

(2)测定方法。

①提取测定样品:将净度测定后的纯净种子铺在光滑的桌上,充分混合后用四分法分为 4 份,每份中随机提取 25 粒组成 100 粒,共取 4 个 100 粒,即 4 个重复。或用数粒器提取 4 个 100 粒。

②种子催芽:为了软化种皮,便于剥取种仁,同时提高种子生活力,检验前需进行催芽。首先,进行浸种处理。多数种子通常用始温 30~45℃ 的水浸 24~48 h,每天换水。硬粒种子和种皮致密的种子可用始温 80~85℃ 的水浸种,在自然冷却中浸种 24~72 h,每天换水。然后,将浸水后的种子置于温暖、湿润的环境下催芽 24~48 h,提高种子生活力。豆科植物吸水后发芽速度较快,浸水后可不再催芽。

③剥取种仁或胚方:将种子纵向剖开,剥掉内外种皮,取出种仁。取种仁时既要露出种胚,又不能切伤种胚。大粒种子(如银杏、板栗)切取大约 1 cm² 包括胚根、胚轴、子叶和部分胚乳的方块(胚方)。剥取种仁或胚方时,发现空粒、腐烂粒、病虫害粒等均填入生活力测定记录表中。

④染色鉴定:剥取种仁或胚方时顺手将剥取的种仁或胚方放入染色液中,上浮者要压沉。四唑染色要置于黑暗环境中。浸种过程温度控制在 30~35℃,浸种时间因树种而异(详见附录 1 表 3)。

达到染色时间后,仔细观察染色情况,根据种胚和胚乳染色的多少和部位鉴别种子是否有生活力(详见附录 1 表 4 和表 5)。

⑤计算测定结果:根据记录的数据,分别计算 4 个重复中有生活力种子的百分率。计算公式如下:

$$\text{生活力}(\%) = \frac{\text{有生活力种子数量}}{\text{供检种子数量}} \times 100\%$$

⑥确定种子生活力:检查各重复间的差异是否为随机误差,若各重复的最大值和最小值的差距没有超过容许差距,则平均值为种批生活力。若各重复的最大值和最小值的差距超过容许差距,必须重新测定。

⑦重新测定:生活力测定与发芽率测定的容许差距相同。各重复间的差距超过容许差距时,应按原用方法重新测定。若第一次和第二次的测定结果之差不超过容许差距(表 1-2-4-4),则以两次测定结果的平均值作为测定结果填报。若第一次和第二次的测定

结果之差超过容许差距,应按原用方法进行第三次测定。以三次测定中相互一致的两次的平均值作为测定结果填报。

6. 优良度测定

优良度是指优良种子数量与供检种子总数的百分比。此项测定是通过直接观察,从种子的形态、色泽、气味、硬度等来判断种子的质量,简单易行,可迅速得出结果。在生产上主要适用于种子采集、收购等工作现场。发芽率测定结束时对未发芽粒的补充鉴定及休眠期长而又不能用染色法测定的种子也可应用此方法。

优良度测定常用的方法有解剖法、挤压法(压油法)。测定流程如下:

(1) 提取测定样品。

将净度测定后的纯净种子铺在光滑的桌上,充分混合后用四分法分为4份,从每份中随机抽取25粒组成100粒,共取4个100粒,即4个重复。或用数粒器提取4个100粒。大粒种子可取50粒或25粒。

(2) 浸种处理。

种皮较坚硬难以解剖的种子,或用挤压法鉴定的小粒种子需进行浸种。多数种子通常用始温30~45℃的水浸种24~48 h,每天换水。硬粒种子和种皮致密的种子可用始温80~85℃的水浸种,在自然冷却中浸种24~72 h,每天换水。

(3) 鉴定。

①解剖法:将种子纵向剖开,仔细观察种胚、胚乳和子叶的大小、色泽、气味以及健康状况等,区分优良种子及劣质种子(详见附录1表6)。各重复优良粒、空粒、腐烂粒、病虫害粒等记入优良度测定记录表中。

②挤压法:适用于含油质多的种子和小粒种子的鉴定。

松类树种的种子含有油质,可将种子放在两张白纸间,用瓶子滚压,使种粒破碎。凡油点明显者为好种子,油点不明显或无油点的为空粒种子或劣质种子。

桦木、泡桐等树种小粒种子,可将种子用水煮10 min,取出后放在两块玻璃片中间挤压,能压出颜色正常种仁的为优良种子,无种仁或种仁为黑色等不正常颜色的为劣质种子。

(4) 计算测定结果。

根据记录的资料,分别计算4次重复中优良种子的百分率。

$$\text{优良度}(\%) = \frac{\text{优良种子数量}}{\text{供检种子数量}} \times 100\%$$

(5) 确定种子优良度。

检查各重复间的差异是否为随机误差,若各重复的最大值和最小值的差距没有超过容许差距(详见附录1表10),则平均值为种批优良度。若各重复的最大值和最小值的差

距超过容许差距,必须重新测定。

(6)重新测定。

当各重复间的差距超过容许差距时,应按原用方法重新测定。若第一次和第二次的测定结果之差不超过容许差距,则以两次测定结果的平均值作为测定结果填报。若第一次和第二次的测定结果之差超过容许差距,应按原用方法进行第三次测定。以三次测定中相互一致的两次的结果的平均值作为测定结果填报。

7.种子健康状况测定

种子健康状况是指种子是否携带病菌(真菌、细菌、病毒)和害虫。种子健康状况测定是检验样品中是否存在送检人指明的病菌和害虫。感染病害的种子不仅不耐贮藏,而且播种后发芽率低,影响产苗数量,还会将病菌传播到幼苗上,危害苗木的正常生长发育,从而影响苗木品质。因此,贮藏或播种前应检验种子的健康状况。

(1)提取测定样品。

从送检样品中随机提取 200 粒或 100 粒种子。

(2)鉴定。

①直观检查:将样品放在白纸或白瓷盘、玻璃板上,用放大镜观察,挑出有菌核、霉粒、虫瘿、活虫及病虫害迹象的种子。

②种子中隐蔽害虫的检查:将样品切开检查是否有虫和虫蛀痕迹。

③种子病源检查:将种子放在温暖湿润的环境条件下培养一段时间,再用适当倍数的显微镜直接检查。有条件的,可进行洗涤检查和分离检查。

(3)计算测定结果。

$$\text{病害感染度}(\%) = \frac{\text{霉粒数量} + \text{病害粒数量}}{\text{供检种子数量}} \times 100\%$$

$$\text{虫害感染度}(\%) = \frac{\text{虫害粒数量}}{\text{供检种子数量}} \times 100\%$$

$$\text{病虫害感染度}(\%) = \frac{\text{病虫害感染粒数量}}{\text{供检种子数量}} \times 100\%$$

如挑选出来的菌核、虫瘿、活虫等数量多时,应分别统计百分率。

以上是常规的种子品质检验方法,此外可用 X 射线摄影检验。使用即显软片, X 射线照射后 15 s,即可得到一张 X 射线的正片。优点是操作简便,速度快,结果比较可靠,可检查种子饱满度,损伤粒、空粒和虫害粒的百分率。

授权的检验机构按照《林木种子检验规程》(GB 2772—1999)进行种子品质检验后,按《林木种子检验规程》(GB 2772—1999)的有关规定填写样品质量检验证书(详见附录 1 表 12)或种批质量检验证书(详见附录 1 表 13),并填写检验情况综合表(详见附录 1 表 14)。

任务实施

一、净度分析

(一) 材料与器具

本地区主要树种的种子 2~3 种。

1/1 000 分析天平、种子检验板、直尺、毛刷、取样匙、镊子、放大镜、盛种容器、分样器等。

(二) 方法与步骤

请根据资讯平台栏目介绍的净度分析相关知识,按要求完成提取测定样品、区分各成分、称量、检验样品误差、计算测定结果、确定种批净度等步骤。

(三) 实训报告

(1) 将种子净度分析结果填入净度分析记录表(表 1-2-4-5)。

(2) 写出种子净度分析应注意的问题。

表 1-2-4-5 净度分析记录表

编号: _____

树种 _____ 样品号 _____ 样品情况 _____

测试地点 _____

环境条件: 室内温度 _____ ℃ 湿度 _____ %

测试仪器: 名称 _____ 编号 _____

方法	样品 质量/g	纯净种子 质量/g	其他植物 种子质量/g	夹杂物 质量/g	总质量 /g	净度 /%	平均净度 /%	备注
实际 差距/%				容许 差距/%				

本次测定:有效 ☐

无效 ☐

测定人: _____

校核人: _____

测定日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

二、质量测定

(一) 材料与器具

本地区主要树种的种子 2~3 种。

1/1 000 分析天平、种子检验板、直尺、毛刷、取样匙、镊子、放大镜、盛种容器等。

(二) 方法与步骤（重复计数法）

请根据资讯平台介绍的质量测定相关知识,按要求使用重复计数法完成提取测定样品、称重、计算测定结果、确定种子重质等步骤。

(三) 实训报告

(1)将种子质量测定结果填入质量测定记录表(表 1-2-4-6)。

(2)写出种子质量测定应注意的问题。



种子净度分析和
质量测定
(实操演示)

表 1-2-4-6 质量测定记录表

编号:_____

树种_____ 样品号_____ 样品情况_____ 测定地点_____

环境条件:温度_____℃ 湿度_____ % 测定仪器:名称_____ 编号_____

测定方法_____

重复号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
X/g																
标准差(S)																
平均数($\bar{x}$)																
变异系数/%																
千粒重/g																

第_____组数据超过了容许误差,本次测定根据第_____组计算。

本次测定:有效 ☐ 测定人:_____

无效 ☐ 校核人:_____

测定结束日期:_____年_____月_____日

三、含水量测定

(一) 材料与器具

本地区主要树种的种子 2~3 种。

干燥箱、温度计、干燥器、称量瓶(坩埚、铝盒)、取样匙、坩埚钳、1/1 000 分析天平、分样器等。

(二) 方法与步骤

请根据资讯平台栏目介绍的种子含水量测定相关知识,按要求完成称样品盒重、提取测定样品、称样品湿重、烘干、称样品干重、计算测定结果等步骤。

(三) 实训报告

(1)将含水量测定结果填入含水量测定记录表(表 1-2-4-7)。

(2)写出含水量测定应注意的问题。

表 1-2-4-7 含水量测定记录表

编号: _____

树种 _____ 样品号 _____ 样品情况 _____

测定地点 _____

环境条件: 温度 _____ °C 湿度 _____ %

测定仪器: 名称 _____ 编号 _____

测定方法 _____

容器号			
容器质量/g			
容器及样品原质量/g			
烘至恒重/g			
测定样品原质量/g			
水分质量/g			
含水量/%			
平均/%			
实际差距/%		容许差距/%	

本次测定: 有效 ☐
无效 ☐

测定人: _____

校核人: _____

测定日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

四、发芽率测定

(一) 材料与器具

本地区主要树种的种子 3~5 种。

恒温箱、发芽箱、培养皿、发芽皿、烧杯、解剖刀、解剖针、镊子、量筒、取样匙、滤纸、纱布、脱脂棉、温度计、直尺、福尔马林、高锰酸钾、标签、电炉、蒸煮锅、蒸馏水、滴瓶等。

(二) 方法与步骤

请根据资讯平台栏目介绍的发芽率测定相关知识,按要求完成提取测定样品、样品预处理、发芽床的准备、置床、观察记录与管理、区分未发芽种子、计算测定结果、确定种批的发芽率等步骤。

(三) 实训报告

(1)填写种子发芽率测定记录表(表 1-2-4-8),计算种子各项发芽指标。

(2)写出种子发芽率测定应注意的问题。



种子生活力测定
和发芽率测定
(实操演示)

表 1-2-4-8 发芽率测定记录表

编号:_____

树种_____ 样品号_____ 样品情况_____ 测定地点_____

环境条件:室内温度_____℃ 湿度_____% 测定仪器:名称_____ 编号_____

预处理_____ 置床日期_____ 测定条件_____

正常幼苗数									不正常幼苗数/粒	未萌发粒分析							
项目	样品重/g	初次计数/株					末次计数/株	合计/株		新鲜粒/粒	死亡粒/粒	硬粒/粒	空粒/粒	无胚粒/粒	涩粒/粒	虫害粒/粒	合计/粒
日期																	
重 复	1																
	2																
	3																
	4																
平均																	

组间最大差距_____ 容许差距_____

本次测定:有效 ☐ 测定人:_____

 无效 ☐ 校核人:_____

 测定日期:_____年_____月_____日

五、生活力测定

(一) 材料与器具

本地区主要树种的种子 3~5 种。

恒温箱、培养皿、烧杯、解剖刀、镊子、量筒、取样匙、温度计、直尺、福尔马林、2,3,5-三苯基氯化(或溴化)四唑无色溶液、酒精、标签、蒸馏水等。

(二) 方法与步骤 (四唑染色法)

请根据资讯平台栏目介绍的生活力测定相关知识,按要求完成提取测定样品、种子催芽、剥取种仁或胚方、染色鉴定、计算测定结果、确定种子生活力等步骤。

(三) 实训报告

(1)填写种子生活力测定记录表(表 1-2-4-9)。

(2)写出种子生活力测定应注意的问题。

表 1-2-4-9 生活力测定记录表

编号: _____

树种 _____ 样品号 _____ 样品情况 _____

染色剂 _____ 浓度 _____

测定地点 _____

环境条件: 温度 _____ °C 湿度 _____ %

测定仪器: 名称 _____ 编号 _____

重复	测定 种子 粒数 /粒	种子解剖结果				进行 染色 粒数 /粒	染色结果				平均生活 力/%	备注
		腐烂粒 /粒	涩粒 /粒	病虫害粒 /粒	空粒 /粒		无生活力		有生活力			
							粒数 /粒	占比 /%	粒数 /粒	占比 /%		
1												
2												
3												
4												
平均												
测定方法												

实际差距 _____ 容许差距 _____

本次测定: 有效 ☐

测定人: _____

无效 ☐

校核人: _____

测定日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

六、优良度测定

(一) 材料与器具

本地区主要树种的种子 3~5 种。

培养皿、烧杯、解剖刀、镊子、水浴锅、碾压器、白纸、玻璃、手持放大镜等。

(二) 方法与步骤

请根据资讯平台栏目介绍的优良度测定相关知识,按要求完成提取测定样品、浸种处理、鉴定、计算测定结果、确定种子优良度等步骤。

(三) 实训报告

(1)填写种子优良度测定记录表(表 1-2-4-10)。

(2)写出种子优良度测定应注意的问题。

表 1-2-4-10 优良度测定记录表

编号: _____

树种 _____ 样品号 _____ 样品情况 _____

测定地点 _____

环境条件: 温度 _____ ℃ 湿度 _____ %

测定仪器: 名称 _____ 编号 _____

重复	测定种子 数量/粒	观察结果					优良度 /%	备注
		优良粒 /粒	腐烂粒 /粒	空粒/粒	涩粒/粒	病虫粒 /粒		
1								
2								
3								
4								
平均								
实际差距/%				容许差距/%				
测定方法：								

本次测定:有效 ☐
 无效 ☐

测定人: _____

校核人: _____

测定日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

七、种子健康状况测定

(一) 材料与器具

本地区主要树种的种子 3~5 种。

培养皿、白纸或白瓷盘、玻璃板,手持放大镜、镊子、显微镜等。

(二) 方法与步骤

请根据资讯平台栏目介绍的种子健康状况测定相关知识,按要求完成提取测定样品、鉴定、计算测定结果等步骤。

(三) 实训报告

(1) 填写种子健康状况测定记录表(表 1-2-4-11)。

(2) 写出种子健康状况测定应注意的问题。

表 1-2-4-11 种子健康状况测定记录表

编号: _____

树种 _____ 样品号 _____ 样品情况 _____

测定地点 _____

环境条件: 温度 _____ ℃ 湿度 _____ %

测定仪器: 名称 _____ 编号 _____

测定种子 数量/粒	观察结果			病害感染 度/%	虫害感染 度/%	病虫害感 染度/%	备注
	健康粒/粒	虫粒/粒	病粒/粒				
测定方法:							

测定人: _____

校核人: _____

测定日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

问题探究



种子发芽率测定和种子生活力测定哪个更能准确反映种子的发芽能力,为什么?

复习思考题

一、名词解释

种子批 初次样品 混合样品 送检样品 测定样品

二、填空题

1. 种子品质检验的项目有_____、_____、_____、_____、_____和_____。
2. 抽取初次样品时,可选用_____或_____。
3. 千粒重的测定方法有_____和_____。
4. 种子健康状况是指种子是否携带_____和_____。

三、选择题

1. 生活力测定中四唑的使用浓度为()。
A. 0.01%~0.05% B. 0.05%~0.1% C. 0.1%~0.5% D. 0.5%
2. 种子品质检验是检验种子的()。
A. 遗传品质 B. 播种品质 C. A+B

四、判断题

1. 有生活力的种子用四唑染色呈红色,用靛蓝染色呈蓝色。()
2. 发芽率测定、生活力测定、优良度测定都是测定种子发芽能力的方法,在需要知道精确结果时应采用优良度测定。()