



普通高等教育“十三五”规划教材

园林专业

园林专业技能训练

赵会芝 张洪燕 主编

 科学出版社

普通高等教育“十三五”规划教材

园林专业技能训练

赵会芝 张洪燕 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本教材针对园林专业面向职业岗位的核心技能实训编写,共由7个模块55个任务构成,具体包括:园林植物繁殖、园林植物管理及起运包装、园林植物生产与养护、园林植物应用、园林绿地方案设计、园林绿地工程设计、园林工程施工与组织管理。本教材内容全面,涵盖了园林植物从繁殖、管理、养护到应用,园林绿地从方案设计、工程设计到施工组织管理等园林行业生产实践各个环节的核心技能;以工作过程为引导,以任务为驱动,理论知识紧密围绕技能培养的需要,简明扼要,重点突出;内容组织与园林生产实践工作过程相适应;任务体系基于教师指导和组织教学实施的过程设计,将专业能力、教学能力及职业能力培养融为一体。

本教材可供职教师资园林专业及其相关、相近专业的学生和教师使用,也可供园林工作者使用。

图书在版编目(CIP)数据

园林专业技能训练 / 赵会芝, 张洪燕主编. —北京: 科学出版社, 2016.11
普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-03-050322-0

I. ①园… II. ①赵… ②张… III. ①园林植物 - 高等学校 - 教材
IV. ① S68

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第248314号

责任编辑: 王玉时 / 责任校对: 贾娜娜 王 瑞

责任印制: 徐晓晨 / 封面设计: 黄华斌

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2016年11月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2016年11月第一次印刷 印张: 15

字数: 356 000

定价: 49.80 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

教育部 财政部职业院校教师素质提高计划 成果系列丛书

项目牵头单位：河北科技师范学院

项目负责人：刘玉艳

项目专家指导委员会

主 任 刘来泉

副主任 王宪成 郭春鸣

成 员（按姓氏笔画排序）

刁哲军	王乐夫	王继平	邓泽民	石伟平	卢双盈
刘正安	刘君义	米 靖	汤生玲	李仲阳	李栋学
李梦卿	吴全全	沈 希	张元利	张建荣	周泽扬
孟庆国	姜大源	夏金星	徐 朔	徐 流	郭杰忠
曹 晔	崔世钢	韩亚兰			

《园林专业技能训练》编写人员名单

主 编 赵会芝（河北科技师范学院）

张洪燕（保定职业技术学院）

副 主 编 张丽娟（河北旅游职业学院）

聂庆娟（河北农业大学）

雷绍宇（河北科技师范学院）

宁广兴（北京正和恒基滨水生态环境治理股份有限公司）

编写人员（按姓氏笔画排序）

王建梅（河北科技师范学院）

乐建林（北京正和恒基滨水生态环境治理股份有限公司）

伍敏华（河北科技师范学院）

刘玉艳（河北科技师范学院）

赵 军（北京正和恒基滨水生态环境治理股份有限公司）

樊慧敏（河北工程大学）

丛 书 序

《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》颁布实施以来，我国职业教育进入加快构建现代职业教育体系、全面提高技能型人才培养质量的新阶段。加快发展现代职业教育，实现职业教育改革发展新跨越，对职业学校“双师型”教师队伍建设提出了更高的要求。为此，教育部明确提出，要以推动教师专业化为引领，以加强“双师型”教师队伍建设为重点，以创新制度和机制为动力，以完善培养培训体系为保障，以实施素质提高计划为抓手，统筹规划，突出重点，改革创新，狠抓落实，切实提升职业院校教师队伍整体素质和建设水平，加快建成一支师德高尚、素质优良、技艺精湛、结构合理、专兼结合的高素质专业化的“双师型”教师队伍，为建设具有中国特色、世界水平的现代职业教育体系提供强有力的师资保障。

目前，我国共有60余所高校正在开展职教师资培养，但教师培养标准的缺失和培养课程资源的匮乏，制约了“双师型”教师培养质量的提高。为完善教师培养标准和课程体系，教育部、财政部在“职业院校教师素质提高计划”框架内专门设置了职教师资培养资源开发项目，中央财政划拨1.5亿元，系统开发用于本科专业的职教师资培养标准、培养方案、核心课程和特色教材等系列资源。其中，包括88个专业项目、12个资格考试制度开发等公共项目。该项目由42家开设职业技术师范专业的高等学校牵头，组织近千家科研院所、职业学校、行业企业共同研发，一大批专家学者、优秀校长、一线教师、企业工程技术人员参与其中。

经过三年的努力，培养资源开发项目取得了丰硕成果。一是开发了中等职业学校88个专业（类）职教师资本科培养资源项目，内容包括专业教师标准、专业教师培养标准、评价方案，以及一系列专业课程大纲、主干课程教材及数字化资源；二是取得了6项公共基础研究成果，内容包括职教师资培养模式、国际职教师资培养、教育理论课程、质量保障体系、教学资源中心建设和学习平台开发等；三是完成了18个专业大类职教师资资格标准及认证考试标准开发。上述成果共计800多本正式出版物。总体来说，培养资源开发项目实现了高效益：形成了一大批资源，填补了相关标准和资源的空白；凝聚了一支研发队伍，强化了教师培养的“校—企—校”协同；引领了一批高校的教学改革，带动了“双师型”教师的专业化培养。职教师资培养资源开发项目是支撑专业化培养的一项系统化、基础性工程，是加强职教教师培养培训一体化建设的关键环节，也是对职教师资培养培训基地教师专业化培养实践、教师教育研究能力的系统检阅。

自2013年项目立项开题以来，各项目承担单位、项目负责人及全体开发人员做了大量深入细致的工作，结合职教教师培养实践，研发出很多填补空白、体现科学性和前瞻性的成果，有力推进了“双师型”教师专门化培养向更深层次发展。同时，专家指导委员会的各位专家以及项目管理办公室的各位同志，克服了许多困难，按照两部对项目开

发工作的总体要求，为实施项目管理、研发、检查等投入了大量时间和心血，也为各个项目提供了专业的咨询和指导，有力地保障了项目实施和成果质量。在此，我们一并表示衷心的感谢。

编写委员会

2016年3月

前 言

本教材是教育部、财政部“园林专业职教师资培养标准、培养方案、核心课程和特色教材开发”项目的研究成果之一。本教材适合职教师资园林专业及其相关、相近专业的学生和教师使用，也适用于园林工作者。

本教材包括园林植物繁殖、园林植物管理及起运包装、园林植物生产与养护、园林植物应用、园林绿地方案设计、园林绿地工程设计及园林工程施工与组织管理 7 个模块，共 55 个任务，涵盖了园林植物从繁殖、管理、养护到应用，园林绿地从方案设计、工程设计到施工组织管理等园林行业生产实践各个环节的核心技能。

本教材体系基于园林植物生产和园林绿地工程项目实施工作过程；任务内容选取针对园林职业岗位核心技能培养的需要；任务结构设计融合教师指导与组织教学实施的工作过程；其有别于其他的实验（实训）指导书，任务对技能培养所需要的知识内容进行了介绍，可以为专业技能培养提供一定的理论依据。

本教材由河北科技师范学院赵会芝任第一主编，保定职业技术学院张洪燕任第二主编；河北农业大学聂庆娟、河北旅游职业学院张丽娟、河北科技师范学院雷绍宇、北京正和恒基滨水生态环境治理股份有限公司宁广兴任副主编；河北工程大学樊慧敏，河北科技师范学院刘玉艳、伍敏华、王建梅，北京正和恒基滨水生态环境治理股份有限公司乐建林、赵军参编。其中，模块一由张洪燕、樊慧敏编写；模块二由张洪燕编写；模块三由张丽娟编写；模块四由刘玉艳编写；模块五由聂庆娟编写；模块六由赵会芝、雷绍宇、张洪燕编写；模块七由宁广兴、伍敏华、雷绍宇、赵会芝、乐建林、赵军编写。王建梅负责了文稿图片的整理工作。

本教材编写过程中得到了教育部专家指导委员会、相关院校、园林企业的大力支持与帮助，同时也参考了有关专家学者的著作和资料，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免有错误和疏漏之处，恳请读者给予批评与指正。

编 者

2016 年 4 月

目 录

丛书序

前言

模块一 园林植物繁殖	1
任务 1 园林植物种子的采集、调制与贮藏	1
任务 2 园林植物种子的催芽	4
任务 3 园林植物的播种繁殖	8
任务 4 播种法建植草坪	12
任务 5 园林植物的扦插繁殖	15
任务 6 园林植物的嫁接繁殖	17
任务 7 园林植物的分生繁殖	23
任务 8 园林植物的组织培养技术	26
模块二 园林植物管理及起运包装	30
任务 1 苗木的整形与修剪	30
任务 2 苗圃水肥管理	35
任务 3 苗木移植	39
任务 4 苗木出圃	43
模块三 园林植物生产与养护	49
任务 1 园林植物的识别	49
任务 2 园林植物的物候期调查	61
任务 3 腐叶土的堆制	65
任务 4 培养土的配制	66
任务 5 矾肥水的配制	70
任务 6 盆花的上盆与换盆	71
任务 7 盆花管理	73
任务 8 常见切花的分级与包装	75
任务 9 植物的整形与修剪	80
任务 10 草坪的铺植	83
任务 11 草坪的修剪	84
任务 12 绿篱的栽植	87

模块四 园林植物应用	90
任务1 组合盆栽设计	90
任务2 东西方插花艺术的创作	95
任务3 花坛的设计与施工	106
模块五 园林绿地方案设计	112
任务1 街头绿地景观设计	112
任务2 道路景观设计	115
任务3 居住区绿地设计	120
任务4 机关单位办公楼前绿地设计	127
任务5 中小型公园绿地设计	132
模块六 园林绿地工程设计	138
任务1 园林绿地竖向设计	138
任务2 园林绿地雨水排放系统工程设计	145
任务3 园林绿地喷灌系统工程设计	152
任务4 园路系统工程设计	159
任务5 喷泉工程设计	163
任务6 园林假山工程设计	168
任务7 照明工程设计	171
任务8 种植工程设计	176
模块七 园林工程施工与组织管理	186
任务1 园林工程施工组织设计	186
任务2 园林工程预算	188
任务3 土方工程施工	192
任务4 喷灌工程施工	194
任务5 排水工程施工	198
任务6 园林水景工程施工	201
任务7 道路广场工程施工	205
任务8 假山工程施工	208
任务9 栽植工程施工	211
任务10 照明工程施工	215
任务11 园林建筑与小品工程施工	217
任务12 园林工程招标	219
任务13 园林工程投标	223
任务14 园林工程的开标、评标、决标和施工合同的签订	225
任务15 园林工程验收	227

任务1 园林植物种子的采集、调制与贮藏

【任务介绍】园林植物种子的采集与贮藏是指在种子成熟期及时采收种子，并及时选优、去劣、除杂，晒干后在适宜的环境条件下贮藏以延长种子的寿命，保证种子的发芽力。

【任务目标】①掌握常见园林植物种子采收及贮藏的方法；②能够调制不同特性的种实；③熟悉并安全使用操作过程中的器具材料；④能独立分析和解决实际问题，进一步提高语言表达能力、沟通协调能力，强化团队意识及创新意识。

【教学设计】

本任务主要采用任务驱动教学法。①布置工作任务，选择有代表性的园林植物种类2~3种作为学生实训材料，明确本次实训的工作内容及相关要求。②任务分析，教师引导学生复习相关理论知识，理解种子成熟、贮藏的原理，了解种子采集与贮藏的方法、步骤及相关要求，并且让学生进行模拟操作。③任务实施，学生在教师的指导下进行种子采收及贮藏的实际操作。④任务评价，主要依据学生对种子采集时间选定的合理性、采集后调制方法是否得当、贮藏方法是否符合相关要求来进行，同时综合考虑学生在学习过程中分析问题、解决问题的能力，以及沟通协调、协作创新等方面的综合表现。

【任务知识】

1 种子采集

1.1 选择采种的母株 园林植物种子的采集，首先应考虑在良种繁育基地采集。留种母株应选择生长健壮、发育良好、能体现品种特性而无病虫害的植株。园林树木应选择树龄进入稳定而正常结实的成年期的植株为采种母树，根据培养目标对母树性状进行选择。如培育目标为行道树，母树应具有主干通直、树冠整齐匀称等特点；花灌木则应选择冠形饱满，叶、花、果具有典型的观赏特征的植株；草本花卉应采集主茎秆和早开的花朵所结的种子。

1.2 采种时期 一般根据种实形态成熟的外部特性和脱落方式，在种子已完全成熟时进行适时采收。

1.2.1 采种期间确定

(1) 干果类种子 干果类如蒴果、蓇葖果、荚果、角果等，果实成熟后自然开裂散出种子，在种子充分成熟即将开裂或脱落前分批陆续采收，如矮牵牛、一串红、凤仙花、三色堇、合欢、海桐、刺槐等。

(2) 肉质果类种子 肉质果如浆果、核果、梨果等成熟时果皮含水多，成熟后母体脱落而逐渐腐烂。这类果实在果实变软，颜色由绿变红、黄、紫等色时及时采收，如君子兰、天门冬、蔷薇、冬青、枸骨、火棘、南天竹、小檗、珊瑚树等。

(3) 球果类种子 在果鳞干燥硬化变色时采收，如油松、马尾松、侧柏等变成黄褐色时采收。

1.2.2 种实脱落 种实成熟后，还需根据种实脱落方式和脱落时间的不同调整采种期。

1) 种实挂在树上, 较长时间不脱落, 可在整株全部成熟后, 一次性采收, 如樟子松、马尾松、侧柏、杉木、悬铃木、苦楝、刺槐、槐、臭椿、白蜡、女贞、槭树、梓树等。万寿菊、鸡冠花等成熟后果实不开裂、种子不散落的种类, 可在全株大部分种子成熟时, 整株刈割或将整个花序剪下来采集种子。

2) 成熟后随风飞散的, 应在果实即将开裂时, 于清晨空气湿度较大时采收, 如杨树、柳树、泡桐、榆等。

3) 大粒种实, 可在果实开裂时立即自植株上收集或脱落后立即由地面上收集, 如山桃、核桃、板栗、山杏等。

1.3 采种方法

1) 对种实较小, 已成熟尚未开裂的种子, 如侧柏、桧柏等, 先在树下铺好采种布, 用采种钩采种或进行手采, 然后将采集的种实全部集中。对已开裂的, 在铺好采种布后, 可用竹竿振动果枝, 然后采集。

2) 对种实大的树种, 如海棠、山楂、银杏、核桃等, 可用竹竿击打采种或手摘种实。

3) 对大果穗或翅果树种, 如臭椿、元宝枫、国槐等, 可用高枝剪、采种钩将果穗剪下。

4) 对树体不高的灌木类, 如紫薇, 可用枝剪将种实剪下或手采。

5) 草本花卉一般将整个花序或种实采下。

2 种子采后处理

2.1 种子调制 是指种实采集后, 为了获得纯净而质量优良的种实, 并使其达到适合贮藏或播种程度所进行的一系列处理措施。对于不同类别及不同特性的种实, 要采取相应的调制工序及方法。

(1) 干果类种实调制 调制工序主要是使果实干燥, 清除果皮和果翅、各种碎屑、泥土和夹杂物, 取得纯净的种子, 然后晾晒, 使种子达到贮藏所要求的干燥程度。

(2) 球果类种实调制 采用自然干燥脱粒或人工干燥脱粒。

2.2 净种和分级

(1) 净种 清除种实中的枝叶、土块等夹杂物。方法有风选、水选、筛选等。

(2) 种粒分级 将某一树种的一批种子按种粒大小进行分类。

2.3 种子贮藏

(1) 干藏法 适合贮藏含水量较低的种子, 大多数乔灌木及草花种子即可用此法。贮藏前应充分干燥, 然后装入种子袋或桶中, 放置阴凉、通风干燥的室内。密封干藏法是将种子放置于密闭容器中, 在容器中加入适量干燥剂, 并定期检查, 更换干燥剂。密封干藏法可有效延长种子寿命。

(2) 湿贮法 适用于含水量高的种子, 常多限于越冬贮藏, 并往往和催芽结合。一般将种子与相当于种子容量 2~3 倍湿沙或其他基质混拌, 埋于排水良好的地下或堆放于室内, 保持一定湿度, 也可采用层积贮藏。少数种类种子需要贮藏于水中方能保持活力, 如睡莲。

【任务实施条件】

采集种子的树种和花卉种类有: 矮牵牛、一串红、合欢、海桐、刺槐、小檗、南天竹、泡桐、白蜡、臭椿、蔷薇、杨、柳等。修枝剪、布袋、纸袋、采集箱、竹匾、淘洗箩筐、种子瓶等。每 15 名学生配 1 名指导教师。

【任务实施过程】

1.1 布置工作任务 教师选取适当的园林植物种类为实训材料，根据园林植物不同成熟期，设计不同的种子采集、调制和贮藏时期，并对具体操作技术和程序作出安排。

1.2 任务组织实施

1.2.1 任务展示 教师为学生发放任务书，明确本实训任务具体的工作内容及要求。

1.2.2 任务分析 不同种类的园林植物种子的采集、调制与贮藏方法不同。选择有代表性的园林植物种类 2~3 种为样例，引导学生对任务进行分析，明确完成任务要做哪些具体的工作，要如何做，并对种子的采集、调制与贮藏的相关知识点进行深入学习领会；教师针对重点、难点问题讲解，以帮助学生具备初步的工作能力。

1.2.3 任务执行 学生以 3~5 人为单位，分好实训小组，结组完成园林植物种子的采集、调制与贮藏工作。在完成的过程中，边做边学，不断发现问题、解决问题，丰富理论知识，提高实践技能。具体工作步骤如下。

（1）园林植物种子的采集 完成小粒、容易开裂的干果类和球果种子、大粒种实、大果穗或翅果树种、灌木类等各类园林植物种子的采集工作。

（2）园林植物种子的调制 根据不同类型的园林植物种子，选择适当的方法进行调制。

（3）净种 对不同类型的园林种子，采用风选、筛选或水选方法，进行净种处理。

（4）分级 按种子的大小或轻重进行分级。

（5）贮藏 根据园林植物种子的类型，选用相应的贮藏方法，进行贮藏。

1.2.4 任务评价 本任务评价采用工作成果测评与过程性测评相结合的方式进行。工作成果评价主要对学生采集的种子外观质量、贮藏工作情况及实训总结报告质量进行评价；过程评价主要对学生是否能熟练完成园林植物种子的采集、调制与贮藏工作，以及在实训过程中所表现出的工作态度、沟通能力、协作能力及创新能力等进行评价。

【成果资料及要求】

每个同学提交 1 份实习总结报告，要求描述恰当，写出不同园林植物种子的采集、调制与贮藏的技术环节和管理要点，完成表 1-1 的填写。

表 1-1 园林植物的采集、调制与贮藏记录表

种名	采种日期	采种方法	调制方法	贮藏方法
----	------	------	------	------

【任务考核方式及成绩评价标准】

本任务采用任务成果测评与过程性测评相结合的方式，主要依据采集到的园林植物种子的外观质量，并综合考虑学生在学习过程中分析问题、解决问题的能力，以及沟通协调、协作创新等方面的综合表现。

- 1) 能积极主动解决遇到的问题，能与他人沟通、协调完成任务，占总成绩的 20%。
- 2) 掌握园林植物种子的采集、调制与贮藏工作方法，收集种子种粒饱满、质量良

好, 占总成绩的 60%。

3) 实训总结报告能准确说明园林植物种子的采集、调制与贮藏工作方法, 反映实训工作过程, 占总成绩的 20%。

【参考文献】

郭淑英, 朱志国. 2009. 园林花卉 [M]. 北京: 中国电力出版社.

宛成钢, 赵九州. 2011. 花卉学 [M]. 上海: 上海交通大学出版社.

赵梁军. 2011. 园林植物繁殖技术手册 [M]. 北京: 中国林业出版社.

赵彦杰. 2007. 园林实训指导 [M]. 北京: 中国农业大学出版社.

任务 2 园林植物种子的催芽

【任务介绍】 种子催芽是用人为方法打破园林植物种子的休眠, 促使种胚长出、萌发生长、正常出苗。种子催芽可提高种子发芽率, 减少播种量, 节约种子, 且出苗整齐。

【任务目标】 ①理解各种园林植物催芽的原理; ②掌握常见园林植物种子催芽的方法; ③能安全进行催芽的操作。

【教学设计】

本任务主要采用任务驱动教学法。①布置工作任务, 教师为学生准备实训所需的种子材料, 并向学生说明本实训的工作内容及相关要求。②任务分析, 引导学生理解种子催芽的基本原理, 了解种子催芽的工作方法与操作步骤。③任务实施, 学生独立完成种子催芽工作。④任务评价, 任务评价主要依据种子发芽的百分数, 并综合考虑学生在学习过程中分析问题、解决问题的能力, 以及沟通协调、协作创新等方面的综合表现。

【任务知识】

在播种前, 要确定种子的品种是否纯正。然后选取种粒饱满、色泽新鲜、纯正且无病害的种子, 根据种子的发芽难易程度选择适宜的催芽方法。

1 浸种催芽

促使种皮变软, 种子吸水膨胀, 有利于种子发芽, 适用于大多数树种及部分草花的种子。

1.1 冷水浸种 播种前, 特别是经过干藏的种子用冷水浸种, 对加快出苗有显著作用。冷水浸种能软化种皮, 种子吸水膨胀, 酶的活力加强, 促使贮藏的物质水解, 能满足种子萌发需要。

浸种时间长短要据种子特性而定。多数种子为 1~3 d, 种皮薄的可以缩短为数小时; 种皮坚硬的, 如核桃浸种时间需达 5~7 d。种子吸水量多少, 除取决于浸种时间长短外, 还和种子特性有关。一般含脂肪多的种子比含蛋白质多的种子吸水少, 含蛋白质多的种子比含淀粉多的种子吸水量少。浸种的水以流水为宜, 如在容器中静水浸种, 则每日需换水 1~2 次。冷水浸种的水温一般为 0~3 ℃。

1.2 温水浸种 种子吸水速度是受温度制约的。水温越高, 水分进入种子内部越快, 有利于种子萌发。所以, 温水浸种较冷水浸种效果要快些、好些。不同树种对水温要求差异较大。

温水浸种水温一般为 30~60 ℃。种皮较厚的如枫杨、苦楝、君迁子等，可用 60 ℃温水浸种；杉木、侧柏、臭椿等可用 40~50 ℃温水浸泡；种皮薄的，如泡桐、悬铃木、桑树、一串红、翠菊、紫荆、珍珠梅、锦带花等，可用 30 ℃温水浸种。对于发芽迟缓的种子，需提前浸种催芽，用 30~40 ℃温水浸泡，待种子吸水膨胀后去掉多余的水分，用湿纱布包裹放入 25 ℃环境中催芽。催芽过程中需每天用水冲洗，待种子露白后可播种，如文竹、仙客来、君子兰、天门冬、珊瑚豆、金银花等。

1.3 热水浸种 适用于种皮坚硬而致密、透水性很差的种子，温度一般为 70~90 ℃，如合欢、相思树、刺槐、皂荚、山桃、山杏、乌柏、樟树、椴树、栎树、漆树等树种的种子。用热水浸种，种子与水的容积比以 1 : 3 为宜。先将种子放入容器中，然后将热水倒入容器，边倒水边上下充分搅拌，使其受热均匀，再使其自然冷却。如在一次倒入热水后，还需继续浸种，则每天要换水 1~2 次，水温约 40 ℃。

种子吸水膨胀后，可进行催芽。种子数量少的，可将浸种后的种子，放在通气良好的箩筐、蒲包或花盆中；种子数量多的，可将种子堆放在较宽敞的平坦水泥地上。种堆高度不宜超过 30~50 cm，种堆上盖以通气良好的湿润物，每天用洁净温水淋洗 2~3 次，堆温保持在 20~25 ℃。当有 30% 种子“咧嘴”时，即可播种。

2 机械损伤催芽

对种皮坚硬致密、透水透气性能差、不易吸水发芽的种子，如刺槐、油橄榄、美人蕉、荷花等，可用机械损伤法处理。方法是：将种子和沙粒、碎石等混合在一起揉搓或适当碾压，使种子擦伤、种皮破裂，再用温水浸泡，种子吸水膨胀而发芽。

3 层积催芽

对休眠的种子，可采用低温层积处理。把种子与湿润物混合或分层放置，然后放在 0~7 ℃环境下，促进其达到发芽程度，如牡丹、鸢尾、蔷薇、海棠、山桃、杏、月季、杜鹃花、白玉兰、樟树、七叶树、银杏、楝树、冷杉、白蜡、槭树、火炬树等。层积时间因种类而异，一般在 6 个月左右（表 1-2），如杜鹃花、榆叶梅需 30~40 d，海棠需 50~60 d，桃、李、梅等需 70~90 d，蜡梅、白玉兰需 3 个月以上，红松等则在 6 个月以上，红叶蔷薇则需要处理 12~14 个月。

表 1-2 部分树木种子层积催芽的天数

树种	层积催芽天数 /d	树种	层积催芽天数 /d
白蜡	80	杜仲	40
山楂	240	黄栌	120
黑松、赤松、油松	30~40	山荆子、海棠	60~90
山桃、山杏	80	花椒	60~90
君迁子（黑枣）	70~90	银杏	100~120
杜梨	50~60	平邑甜茶	30~40

层积催芽的方法：如果处理的种子多，选地势高、排水良好处挖坑，坑的宽度以 1 m

为好,长度随种子的多少而定。深度一般应在地下水位之上,冻层以下;坑底铺鹅卵石或碎石,铺 10 cm 厚的湿河沙;干种子要浸种、消毒,然后将种子与沙子按 1:3 比例混合,分层放入坑内,放至距坑沿 20 cm 为止。盖上湿沙,用土培成屋脊形,坑两侧各挖一条排水沟;坑中央直通种子底层放一小捆秸秆或下部带通气孔的竹制或木制通气管,以流通空气。定期检查种子坑温度、霉烂情况、通气情况;播种前 1~2 周检查催芽情况,当 30% 种子“咧嘴”时即可播种。

4 化学药剂处理催芽

有些园林植物种子外表有蜡质,有的酸性或碱性大。为了消除这些妨碍种子发芽的不利因素,必须采用化学药剂处理,以促进种子吸水萌动。用强酸强碱如浓硫酸或苛性钠处理种子再用清水洗净后播种。处理时间从几分钟到几小时不等,视种皮的坚硬程度及透性强弱而异,注意所选药剂、浓度、浸泡时间及浸后种子的清洗。对不具油脂、蜡质的种子,如马尾松、刺槐等,用 1% 苏打水浸种催芽,可软化种皮,促进种子代谢;对具有油脂、蜡质的种子,如乌柏、漆树、花椒、黄连木等用 1% 苏打水浸种 12 h 能去掉蜡质和油脂。

【任务实施条件】

常见园林植物种子 8~10 种,水、电磁炉、锅、浸泡种子容器(缸、盆等)、浓硫酸、氢氧化钠、纱布、箩筐、花盆、铁锹、沙子、秸秆、小刀等。每 15 名学生配 1 名指导教师。

【任务实施过程】

1 布置工作任务

教师选取适当的园林植物种子为实训材料,根据不同种类种子,设计不同的种子催芽方法,并对具体操作技术和程序作出安排。

2 任务组织实施

2.1 任务展示 教师为学生发放任务书,帮助学生了解任务的主要内容及相关要求。

2.2 任务分析 不同种类的园林植物种子的催芽方法不同。选择有代表性的园林植物种类 2~3 种为样例,引导学生对任务进行分析,明确完成任务要做哪些具体的工作,要如何做,并对种子的催芽处理相关知识点进行深入学习领会;教师针对重点、难点问题进行讲解,以帮助学生具备初步的工作能力。

2.3 任务执行 学生结组完成园林植物种子的催芽工作。在完成的过程中,边做边学,不断发现问题、解决问题,丰富理论知识,提高实践技能。具体工作步骤如下。

2.3.1 浸种催芽

(1) 温水浸种 将相当于种子 3 倍体积的清水煮开,放置 6~10 min,直至水温降至 30~50 ℃;将种子浸入温水中并缓慢搅拌至水凉;将种子继续浸泡 12 h,之后每隔 12 h 换冷水一次,浸泡 1~3 d;种子膨胀后,取出,晾干种皮上的水分。

(2) 热水浸种 将相当于种子 3 倍体积的清水煮开,稍加放置,至水温降至 70~90 ℃,将种子放入热水中(70~90 ℃),并很快取出,放入 4~5 倍的凉水中降温;将种子在冷水中继续浸泡 12~24 h;将已膨胀种子取出,余下种子重复以上过程,直至

大多数种子膨胀为止。

2.3.2 挫伤种皮 将荷花、美人蕉等种皮坚硬不易透水的种子放入盆中，用利刀在每粒种子脐处将种皮挫伤，然后用温水浸泡，待种子“咧嘴”时即可播种。

2.3.3 层积处理 根据园林植物种类、种子层积处理天数和播种时间，计算出层积处理开始时间。准备好湿沙和种子，按照前述方法挖坑，坑底铺鹅卵石或碎石，铺 10 cm 厚的湿河沙；然后将种子与沙子按 1 : 3 比例混合，分层放入坑内，放至距坑沿 20 cm 为止。盖上湿沙，用土培成屋脊形，坑两侧各挖一条排水沟；坑中央直通种子底层放一小捆秸秆或下部带通气孔的竹制或木制通气管，以流通空气。定期检查种子坑温度、霉烂情况、通气情况；播种前 1~2 周检查催芽情况，30% 种子“咧嘴”时，筛去沙土，即可播种。

2.3.4 化学药剂处理催芽 以结缕草种子为例。根据结缕草种子数量，以能浸泡全部种子为准，配制适量的 5% 氢氧化钠溶液。用 5% 氢氧化钠溶液浸种 24 h，再用清水冲洗干净，晾干后播种。

2.4 任务评价 本任务采用工作成果测评与工作过程测评相结合的方式。工作成果评价主要对各组种子发芽的状况、实习总结报告的质量进行评价；过程评价主要对学生是否能熟练完成园林植物种子的催芽工作、各项操作是否规范，任务完成过程中的工作态度、与他人协作的能力、创新能力、灵活性，以及现场应变能力、分析问题、解决问题的能力等方面的表现进行评价。

【成果资料及要求】

每个同学提交 1 份实习总结报告，要求描述恰当，写出不同园林植物种子催芽的技术环节和管理要点，完成表 1-3 的填写。

表 1-3 园林植物种子的催芽记录表

种名	催芽开始时间	催芽方法	催芽过程中的处理	种子达 30% “咧嘴”时的时间	种子发芽率

【任务考核方式及成绩评价标准】

本任务采用任务成果测评与过程性测评相结合的方式，主要依据种子发芽率，并综合考虑学生在学习过程中分析问题、解决问题的能力，以及沟通协调、协作创新等方面的综合表现。

- 1) 能积极主动解决遇到的问题，能与他人沟通、协调完成任务，占总成绩的 20%。
- 2) 能熟练进行园林植物种子的催芽操作，种子发芽率高，占总成绩的 60%。
- 3) 实习总结报告能准确说明园林植物种子的催芽方法及技术要点，概括实训工作过程，占总成绩的 20%。

【参考文献】

王秀娟，张兴. 2007. 园林植物栽培技术 [M]. 北京：中国化学工业出版社.
赵梁军. 2011. 园林植物繁殖技术手册 [M]. 北京：中国林业出版社.
赵彦杰. 2007. 园林实训指导 [M]. 北京：中国农业大学出版社.