



21世纪 高等职业教育通用教材

园林苗圃学

● 吴少华 主编
● 郑诚乐 主审

上海交通大学出版社

21 世纪高等职业教育通用教材

园林苗圃学

主 编 吴少华
副主编 刘薇萍
主 审 郑诚乐

上海 交 通 大 学 出 版 社

内 容 提 要

《园林苗圃学》为21世纪高等职业教育通用教材,以“必需、够用”为原则,按照高职教育特点,强调应用。本书主要介绍了苗圃的建立、种子繁殖、扦插繁殖、分生繁殖和压条繁殖、嫁接繁殖、组织培养技术、现代园艺育苗技术、苗圃管理技术、园林苗圃的化学除草等内容,可供园林、园艺专业师生使用,也可作为培训教材,还可供农技人员和农民朋友参考。

图书在版编目(CIP)数据

园林苗圃学/吴少华主编. —上海:上海交通大学出版社,2004

21世纪高等职业技术教育通用教材

ISBN7-313-03120-3

I. 园... II. 吴... III. 苗圃学—高等学校:技术学校—教材 IV. S61

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第056844号

园林苗圃学

吴少华 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路877号 邮政编码200030)

电话:64071208 出版人:张天蔚

立信会计出版社常熟市印刷联营厂印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:11.25 字数:271千字

2004年6月第1版 2004年6月第1次印刷

印数:1-3050

ISBN7-313-03120-3/S·574 定价:19.00元

版权所有 侵权必究

序

发展高等职业教育,是实施科教兴国战略、贯彻《高等教育法》与《职业教育法》、实现《中国教育改革与发展纲要》及其《实施意见》所确定的目标和任务的重要环节;也是建立健全职业教育体系、调整高等教育结构的重要举措。

近年来,年轻的高等职业教育以自己鲜明的特色,独树一帜,打破了高等教育界传统大学一统天下的局面,在适应现代社会人才的多样化需求、实施高等教育大众化等方面,做出了重大贡献。从而在世界范围内日益受到重视,得到迅速发展。

我国改革开放不久,从1980年开始,在一些经济发展较快的中心城市就先后开办了一批职业大学。1985年,中共中央、国务院在关于教育体制改革的决定中提出,要建立从初级到高级的职业教育体系,并与普通教育相沟通。1996年《中华人民共和国职业教育法》的颁布,从法律上规定了高等职业教育的地位和作用。目前,我国高等职业教育的发展与改革正面临着很好的形势和机遇:职业大学、高等专科学校和成人高校正在积极发展专科层次的高等职业教育;部分民办高校也在试办高等职业教育;一些本科院校也建立了高等职业技术学院,为发展本科层次的高等职业教育进行探索。国家学位委员会1997年会议决定,设立工程硕士、医疗专业硕士、教育专业硕士等学位,并指出,上述学位与工程学硕士、医学科学硕士、教育学硕士等学位是不同类型的同一层次。这就为培养更高层次的一线岗位人才开了先河。

高等职业教育本身具有鲜明的职业特征,这就要求我们在改革课程体系的基础上,认真研究和改革课程教学内容及教学方法,努力加强教材建设。但迄今为止,符合职业特点和需求的教材却还不多。由泰州职业技术学院、上海第二工业大学、金陵职业大学、扬州职业大学、彭城职业大学、沙洲职业工学院、上海交通高等职业技术学校、上海交通大学技术学院、上海汽车工业总公司职工大学、立信会计高等专科学校、江阴职工大学、江南学院、常州技术师范学院、苏州职业大学、锡山职业教育中心、上海商业职业技术学院、潍坊学院、上海工程技术大学等百余所院校长期从事高等职业教育、有丰富教学经验的资深教师共同编写的《21世纪高等职业教育通用教材》,将由上海交通大学出版社等陆续向读者朋友推出,这是一件值得庆贺的大好事,在此,我们表示衷心的祝贺。并向参加编写的全体教师表示敬意。

高职教育的教材面广量大,花色品种甚多,是一项浩繁而艰巨的工程,除了高职院校和出版社的继续努力外,还要靠国家教育部和省(市)教委加强领导,并设立高等职业教育教材基金,以资助教材编写工作,促进高职教育的发展和改革。高职教育以培养一线人才岗位与岗位群能力为中心,理论教学与实践训练并重,二者密切结合。我们在这方面的改革实践还不充分。在肯定现已编写的高职教材所取得的成绩的同时,有关学校和教师要结合各校的实际情况和实训计划,加以灵活运用,并随着教学改革的深入,进行必要的充实、修改,使之日臻完善。

阳春三月,莺歌燕舞,百花齐放,愿我国高等职业教育及其教材建设如春天里的花园,群芳争妍,为我国的经济建设和社会发展作出应有的贡献!

叶春生

前 言

21 世纪将是我国园林园艺产业快速发展的年代,人们对园林园艺植物的种类、质量的要求越来越高,园林园艺产品的市场竞争也日趋激烈,良种及种苗的质量将成为直接影响园林园艺产品的产量、质量和经济效益的重要因素。我国加入 WTO 后,机遇和挑战并存,国外园林植物及种苗加入市场竞争的同时,也带进一些优良的品种和先进的育苗技术。在生产上吸收和应用国外育苗新技术,是我国园林园艺产业缩短育苗周期,提高育苗效率,把握商机,提高经济效益的重要方面。

园林苗圃学是以现代植物学、植物生理学、园艺遗传学等为基础,论述园林苗木繁殖、培育的理论和技术的—门应用科学。它所研究的内容对象为:园林苗圃的建立、园林苗木的繁殖和培育及苗木出圃等理论依据和技术措施。本教材的具体内容包括:苗圃的建立、种子繁殖、扦插繁殖、分株和压条繁殖、嫁接繁殖、组织培养技术、现代园艺育苗技术、苗圃管理技术、园林苗圃的化学除草等内容。为适应高等职业技术教育的特点,本教材在内容上力求做到由浅入深,循序渐进,便于自学。同时,为了培养学生独立分析、解决问题的能力,作到举一反三,教材把基本理论、基本知识、基本技能作为重点。各院校在教学过程中,可依据当地具体情况,突出重点进行教学,内容上可有所侧重或增减。

本教材由吴少华担任主编,刘薇萍担任副主编,具体的分工如下:绪论、第 3 章、第 7 章、第 9 章由吴少华(福建农林大学)编写,第 1 章和附录 1 由陈汉章(闽西大学农林系)编写,第 2 章由王敏华(福建农林大学)编写,第 4 章由李房英(福建农林大学)和刘薇萍(南京农业专科学校)编写,第 5 章由黄在猛(广西职业技术学院)编写,第 6 章由刘薇萍编写,第 8 章由窦京海(潍坊职业技术学院)编写,全书由吴少华统稿。

在本书的编写过程中,得到有关专家的热情支持和帮助,特别是福建农林大学郑诚乐副教授在百忙之中抽空审阅全书,以及上海交通大学农学院的唐东芹老师担任了本书的二审,都提出了许多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。

由于水平有限,书中疏漏不妥乃至谬误之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

2002.6

目 录

0 绪论	1
1 园林苗圃的建立	5
1.1 苗圃地的选择	5
1.2 苗圃的区划	7
1.3 苗圃地的准备	10
2 种子繁殖	14
2.1 种实的类型、采集和处理	14
2.2 种子的品质检验	17
2.3 种子的贮藏	22
2.4 种子的休眠	25
2.5 播种前种子的处理	28
2.6 播种	30
3 扦插繁殖	34
3.1 扦插繁殖原理	34
3.2 扦插成活的条件	36
3.3 扦插的方法	44
3.4 促进扦插生根的方法	50
4 分生繁殖和压条繁殖	54
4.1 分生繁殖	54
4.2 压条繁殖	56
5 嫁接繁殖技术	63
5.1 嫁接的意义和作用	63
5.2 接穗和砧木的准备	64
5.3 影响嫁接成活的因素	67
5.4 嫁接方法	69
6 组织培养	78
6.1 组织培养繁殖的途径	78

6.2	组培苗工厂化生产基地的建设	79
6.3	培养基及配制方法	82
6.4	外植体的制备	88
6.5	培养方法和管理	91
6.6	无病毒苗的培养	94
7	现代园林育苗技术	98
7.1	现代化育苗的概况	98
7.2	保护地育苗	99
7.3	容器育苗	103
7.4	无土育苗	107
7.5	人工种子和种子大粒化处理	115
8	苗圃管理技术	117
8.1	苗地土肥水管理及遮荫技术	117
8.2	苗木的整形修剪	129
8.3	苗圃病虫害防治技术	133
8.4	苗木出圃	145
9	园林苗圃的化学除草	153
9.1	概述	153
9.2	除草剂的类型与种类	155
9.3	除草剂的使用技术	158
9.4	除草剂的药害和毒害	160
附录 1	常用基本培养基配方	163
附录 2	主要园林花卉植物的繁殖方法与时期表	165
	参考文献	169

0 绪 论

1. 园林植物苗木繁育的意义

园林植物和其他生物一样,具有繁殖的本能,即将生命的遗传特性承传下去,这是生物重要的生命现象,是生物遗传与变异的基础,是自然界物种进化的源动力。作为观赏植物花卉的品种的选育和繁殖,在理论研究和实际应用上都具有重要的意义。

园林植物在人工栽培的情况下,不论是供切花、观叶、观果或其他用途,繁殖后的种苗,目的都是为了在生产上获得最好的产品,都应该以优良品种作为繁殖用的亲本。种苗的质量好坏,又直接影响到生产的成败和收获物的产量和质量,因此植物繁育问题已成为生产中的一个重要环节而受到人们的重视。

良种繁育可以是在新选育品种的基础上进行,也可以理解为选种的继续,是新品种产生后到大量推广到生产中去的重要环节。如果没有良种繁育,选育出的新品种就无法在生产上发挥作用,而良种又必须用正确适合的方法来繁育。这对园林植物的生产具有重要的作用。

许多园林植物经过一段时间的生产后,受到环境的作用和病虫、病毒的侵害,会产生优良种性的退化,影响园林植物生产的产量和品质。在生产上可以通过良种繁育中的脱毒等更新复壮技术,恢复和保持植物优良的种性。

2. 园林植物苗木繁育的方法和特点

园林植物种类繁多,有草本、木本;有的能结种子,有的没有种子。这些都是人们长期培育、选择的结果。如果任其自然生长,有的种类因为不能下延繁殖而消失;有的虽然能繁殖,但因未经控制的授粉受精或未加选择,使种性不断退化,失去价值。为了使有价值的园艺植物能够长期存活下去,并不断扩大它的群体,就必须对不同的植物种类、不同的繁殖器官,采用不同的繁殖方法。长期的探索和实践发现和总结了许多园林植物苗木繁育方法。另外新的花卉植物种类出现,就会促进新的繁殖技术产生和进步。繁殖设备的更新、技术的提高和方法的改进,也促使花卉植物类型的增加,而新材料的出现和应用,新技术的产生,又促使了繁殖方法的进展。

园林植物的繁育方式不仅有种子繁育方式,而且还可以利用植物的部分器官、组织,甚至少量细胞,如花粉、原生质体经培养成新的个体。一、二年生草本花卉植物是以种子繁育苗木为主;多年生的草本花卉植物大多可利用变态器官,如块茎、块根、球茎、鳞茎、根茎等繁育苗木,也可通过压条、分株等无性繁殖方法生产苗木;大多数木本花卉,主要是采用嫁接、扦插、压条、分株等方法育苗;蕨类观叶植物可以利用孢子体产生的孢子进行繁殖。随着科学技术的发展,许多苗木繁育的新技术已开始园林植物苗木繁育中应用和推广,如茎尖脱毒培养技术、组织培养快繁技术、穴盘育苗等工厂化育苗技术。由此可见,园林植物的繁育,在理论研究和实际应用上都具有重要的意义。

园林植物的繁育大致可分为有性种子繁殖和无性营养繁殖两大类,以此来繁衍后代,保持

品种的种性。它们各具不同的特点,繁殖时可按它们的特点选择适宜的方法。

(1) 有性繁殖。有性繁殖是利用雌蕊、雄蕊等繁殖器官经过授粉受精的有性结合过程,结实(产生种子),并通过种子的播种,繁殖下一代。有性繁殖是花卉种苗繁殖中最常用的一种方法,它具有以下特点:

① 繁殖系数高。对于大多数花卉植物,种子繁殖数量较多,且采集、贮藏、运输方便,繁殖方法简便,便于大量繁殖。

② 实生苗生长势较强,根系发达,对环境的适应性较强。

③ 木本花卉实生苗阶段发育年龄小,有复壮效果,但苗木开花结果较迟。

④ 实生苗遗传变异大,可从中选择出新的品种类型。但有些园林植物的杂交新品种往往不能保持原有的优良种性,产生退化现象。如龙爪槐播种后会出现中国槐;重瓣榆叶梅经播种繁殖会出现半重瓣或单瓣花。

⑤ 由于有些病毒病不通过种子传播,即种子不带病毒,因此在隔离条件下可培育无病毒花卉苗木。

(2) 无性繁殖。无性繁殖是利用园林植物的部分营养器官,经培育形成新的完整个体。无性繁殖方法也是许多园林植物的主要繁殖方法,具有以下特点:

① 可以保持原品种的优良种性,且种苗繁育的遗传一致性高,即纯度高。同时,无性繁殖群体一致程度较高,个别植株发生的芽变往往容易发现,尤其成熟期、花期、花色花型、叶形变异,容易被发现和选择出新的品种类型。

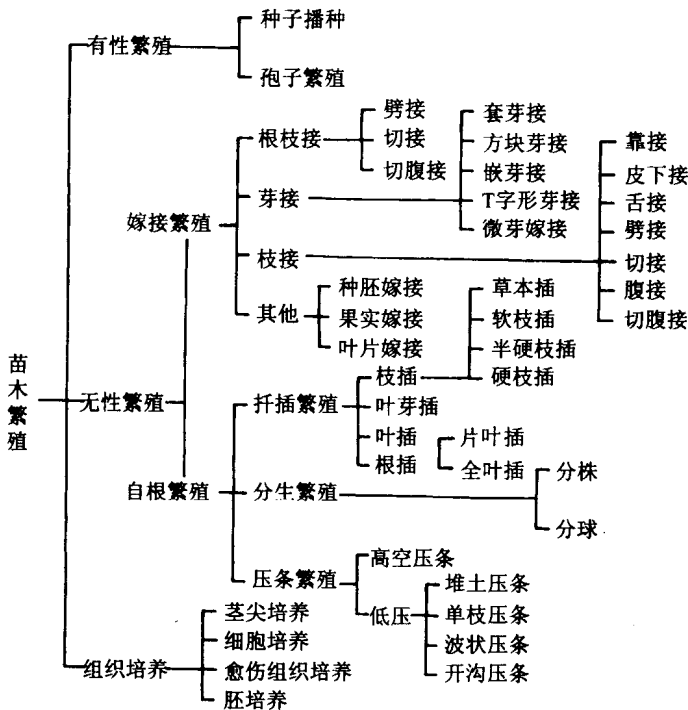


图 0.1 园林植物常用苗木繁殖方式

② 开花结实早。木本花卉植物无性繁殖的植株因其发育阶段高,能较快进入开花结实期。

③ 对于一些无法产生种子(如多倍体或染色体变异等),或种子不能发芽的园林植物,如白兰花、茉莉等,必须用无性繁殖方法进行繁殖。

④ 长期进行繁殖,会因长势衰退、病毒易感染等造成优良种性的退化。

不同的繁殖方式对后代群体性状的表现有重要的影响。一般来说,无性繁殖的营养系后代是体细胞繁育的结果,其遗传性状表现稳定。许多花卉等观赏植物的优良品种是来自个别优选单株,为了保持其繁育后代(苗木)优良性状的稳定性,大多采用营养繁殖。此外,有一些植物在一定的生长条件下不形成种子或不能形成可育的种子,即使能形成种子的也因种子后代会出现广泛分离,而必须依赖于营养繁殖来保证品种纯度,不能以种子繁殖,如白兰花、茉莉等。至于一、二年生的自交的草本花卉,虽然是由两性结合后产生后代,但其中一些品种由于亲本为同质体,后代群体内个体间具有非常相近的遗传基础,所以性状表现也相似。至于异交花卉,由天然杂交产生的后代会产生分离现象,表现为多样性,这是许多花卉新品种产生的基础。但是异交园林植物的某些栽培品种,在与其他品种隔离繁殖情况下,它的品种内个体间自由授粉所产生的子代也表现为相对相似。这是由于长期经过人为选择、选株留种繁殖的结果。

园林植物生产上常用的苗木繁殖方式可归纳为图 0.1:

3. 园林植物苗木繁育技术的研究进展

自 19 世纪中后期以来,随着园艺植物生产的扩大,苗木繁育技术上的探索也不断深入。在嫁接繁殖上,就如何提高嫁接成活率、提高繁殖系数和简化操作程序等方面,都取得了一定的成绩,使嫁接繁殖技术已达到了较完善的程度。例如,在嫁接取材方面,有枝接、芽接和根接之分;在嫁接部位方面,有高接、腹接、桥接和靠接等;在芽接形状方面,有盾状芽接和方块芽接;在嫁接方法上,有切接、割接、撬皮接等;还有因嫁接时期不同,有春接和秋接之分等。

在扦插繁殖上,愈伤激素的发现,植物生长激素对生根的研究,在促进生根方面,取得突破。目前,植物生长调节剂如吲哚乙酸(IAA)、吲哚丁酸(IBA)、萘乙酸(NAA)处理促进园林植物插条生根,已得到广泛应用。在环境设施控制方面,有在温室(或大棚)内利用地热线电热催根,加速园林植物苗木的扦插的生根繁殖。20 世纪初 40 年代,开始研究利用全光照间歇弥雾设施进行园林植物等园艺植物的扦插育苗,大大提高了扦插的成苗率。近几年来,已开始应用计算机自动化控制技术来调节扦插育苗时的温、湿、气等环境因素,有些技术(设施)已在生产中应用并取得了良好的效果。

随着植物组织培养技术的不断改进,园林(花卉)植物组织培养的应用进展很快,从带病毒植株中培育健康植株(脱毒技术),发展到大量繁殖苗株(快繁技术)。如无病毒苗的繁殖在杜鹃、香石竹、百合、月季、鸢尾、菊花、兰科植物等花卉上已经大规模用于生产。尤其是 BA 的应用,促进了木本园艺植物培养的发展。茎尖培养是获得无病毒植株的一个途径,而病毒对多年生观赏树木具有很大危害性,现在已有一些观赏树木可以通过茎尖培养来快速繁殖。

花卉工厂化育苗是指应用现代化育苗设施,从播种到培养成苗采用机械化、自动化手段,使花卉苗木的生长发育处于适宜的环境中。这种高效率、大批量培育优质园林植物苗(木)的育苗方式的研究,从 20 世纪中叶开始进展非常迅速。随着营养钵、营养土块、培养土、培养液、无土基质的研究,制造、配制这些材料的专业化工厂的出现,组织培养技术和穴盘育苗技术的结合,以及保护地育苗设施和配套技术采用,使育苗向适于不同季节的多样化方式和工厂化方

向发展。目前,荷兰、法国、意大利、美国等国已大量应用具有现代化设施的温室、标准化的农业技术措施,生产园林植物产品。我国从20世纪70年代末开始采用室内控制温度的集中育苗方式。近几年来在上海、广东等地已有一些机械穴盘育苗的园艺植物企业,表明已开始向现代工厂化育苗过渡。

在20世纪70年代,Murashige提出了利用植物组织培养技术和植物活体包埋技术结合生产人工种子。这种人工种子具有自然种子的特性,且具有生产效率高,繁殖数量多,可工厂化生产,类似无性繁殖可保持品种的优良性状等优点,是未来良种繁育发展的方向之一。1981年,美国Purdue大学园艺系Kiffo等利用聚环氧乙烷包埋胡萝卜的胚状体,首次制造出人工种子。近年来,美国、法国、日本、中国等国均已开展此项研究,并研制成山茶花等植物的人工种子。

4. 园林苗圃学的内容和任务

园林苗圃学是以现代植物学、植物生理学、园艺遗传学等为基础的,论述园林苗木的繁殖、培育的理论和技术的—门应用科学。它所研究的内容对象:园林苗圃的建立、园林苗木的繁殖和培育及苗木出圃等理论依据和技术措施。本教材的具体内容包括:苗圃的建立、种子繁殖、扦插繁殖、分株和压条繁殖、嫁接繁殖、组织培养技术、现代园艺育苗技术、苗圃管理技术及苗圃的化学除草等。在教学过程中,一定要结合当地实际,通过实习、实验、现场教学、生产劳动等教学实践环节,使学生掌握育苗的基本技能,并在育苗实践中加深理解课程的基本原理,力争做到能够运用所学知识,解决生产实际问题。

1 园林苗圃的建立

1.1 苗圃地的选择

园林苗圃是生产园林苗木的基地。其主要任务是培育城市、公园、居民区和道路等绿化所需的苗木。按其使用年限的长短可分为固定苗圃和临时苗圃。

(1) 固定苗圃。固定苗圃也称永久苗圃,是连续在一个地方育苗几年、十几年甚至几十年。固定苗圃一般面积较大,生产苗木的种类较多。其特点是:

- ① 便于集约经营和实现机械化;
- ② 便于现代化的灌溉设施;
- ③ 能充分利用投资和先进的生产技术;
- ④ 有利于计划地大量生产苗木;
- ⑤ 有利于开展科学研究工作;
- ⑥ 便于培养技术干部和技术工人。

(2) 临时苗圃。临时苗圃是为了完成某一地区的园林绿化任务而暂时设立的苗圃,当完成任务或因圃地土壤肥力消耗严重不能继续育苗时,即停止使用。临时苗圃一般面积较小,生产苗木的种类也较少。其特点是:

- ① 就近育苗,避免因在运苗过程中苗根失水过多,而降低栽植成活率;
- ② 因育苗地与栽植地环境条件相近,因而栽植后成活率高,生长旺盛;
- ③ 育苗的抚育管理简单省工;
- ④ 可减少或不需运苗费用,苗木的成本低;

⑤ 投资较少。缺点是面积小而分散,苗木的产量低,质量标准难保一致,不利于集约经营和机械化作业。

建立园林苗圃时,选择适宜的圃地是十分重要的。如果圃地选择不当会给育苗工作带来不可弥补的损失,不但达不到壮苗丰产的目的,而且会浪费大量的人力物力,提高育苗成本。所以,无论是固定苗圃还是临时苗圃,都应注意选地,尤其是固定苗圃,因其使用时间久,选地更为重要。在进行圃地选择时,主要考虑以下几方面的条件:

1.1.1 苗圃的位置

园林苗圃用地要选择城市周围,交通方便,靠近公路、水路的地方,便于苗木的出圃和材料物资的运入、农具的维修,方便职工生活,降低成本,提高成活率;同时也应靠近居民点,以便于解决劳力、畜力、电力等问题,尤其在苗圃工作繁忙季节,便于补充临时劳力。如能靠近有关的科研单位、大专院校等地方建立苗圃,则便于先进技术的指导、采用。同时还应注意环境污染问题,尽量远离污染源。

1.1.2 自然条件

1. 地形

(1) 坡度。应选择排水良好、地势平坦或 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 的缓坡地。坡度大易造成水土流失,降低土壤肥力,不利于灌溉和机械化。在坡度大的地方要修筑梯田。

(2) 坡向。主要直接影响光照、温度等因素,从而影响苗木的生长。一般南坡光照强,受光时间长,温度高,昼夜温差大;北坡与南坡相反;东西坡介于两者之间,但东坡上午升温快,而西坡在冬季易受寒流、在夏季易受日灼的影响。因此,在山地设置苗圃,应根据纬度、海拔高度、苗木特性及栽培设施等条件选择适宜的坡向。

(3) 小地形。选择苗圃地应注意选择有利的小地形。积水的洼地、寒流汇集地如峡谷、风口、林中空地等温差变化较大的地方,苗木易受冻害,不宜选作圃地。在河滩、湖滩和水库附近建立苗圃,应考虑设在历史最高洪水位以上。

2. 土壤条件

种子发芽,插穗生根,根系生长所需的水分、养分和氧气都来自土壤。因此土壤条件的好坏,对种子发芽、根系生长和苗木生长都有密切关系。所以土壤条件是影响苗木质量和产量的重要条件之一。土壤条件适宜与否,主要表现在养分、水分、通气和热量状况等方面,与土壤养分、土壤质地、土壤酸碱度等土壤性质有关。

(1) 土壤养分。选择苗圃地时应尽量选用石砾少、土层深厚、土壤养分较高的土地做苗圃地。切忌选择养分消耗严重的撩荒地和地力衰退的久耕地。

(2) 土壤质地。土壤质地对土壤中的水、肥、气、热状况影响很大。选择苗圃应以肥沃疏松、土层深厚的沙质壤土、壤土或轻粘壤土为宜。这类土壤结构疏松,保水、保肥、通气性能好,土温变化缓和,降雨时能充分吸收雨水,灌溉时渗水均匀,耕作省力,起苗时不易伤根。

粘土不适作苗圃地,因为粘土土壤结构紧密,通气性和透水性能不佳,土壤中的水与空气经常处于矛盾状态。在粘土上播种育苗,种子发芽率低,幼苗出土困难,根系不发达,苗木生长差,起苗时易伤苗根,耕作阻力也大。

沙土疏松,通透性好,但保肥性差,水分不足,易出现干旱现象,夏季高温时易受日灼。苗木根系少而细长,分布较深,苗木生长较弱。因此一般不选沙土育苗。

(3) 土壤酸碱度。不同树种对土壤酸碱度的适应能力不同。一般多数植物适宜在中性土壤上生长。pH 值过低或过高,以及盐碱地都不利于苗木的生长。

土壤 pH 值过低(过酸)时,土壤中的磷和其他营养元素的有效性下降,不利于苗木生长。同时活性铝离子含量增多,会影响苗木生长,并引起锰、磷的有效性降低。当苗圃地的 pH 值在 $4\sim 5$ 以下时,就应考虑施用石灰来矫正,以增补钙素,减轻铝的毒性。

土壤 pH 值过高(过碱)时,也会降低某些元素的有效性。如 pH 值超过 8 ,也会使磷、铁、锌、硼和锰等元素的有效性降低。如在 pH 值到 7 以上时,猝倒病的发病率随着 pH 值的升高而增加。在沿海地区含盐量高的土壤上育苗,必须先加以改良,否则不利于根系对水分和养分的吸收,而且盐碱土中含有碳酸钠、碳酸氢钠等,对苗木有严重的毒害作用,影响生长甚至死亡。

(4) 地下水位。苗圃地的地下水位不宜过高,以免引起苗木徒长,秋末不能木质化,冬季遭受冻害。地下水位过低会导致干旱。适宜的深度因土质而异,一般砂壤土以 1.5~2.0m 为宜,轻粘壤土则应在 2.5m 以下。

3. 水源

水是培育壮苗的重要条件,因此苗圃必须设在水源充足、灌溉方便的地方。只有在土壤水分适宜的条件下,才能培育出生长健壮、根系发达的苗木。苗圃地可尽量利用河流、湖泊、池塘和水库等自然水源、自流灌溉。如无上述水源,要有打井的条件。水源的水量,要能满足旱季育苗所需的灌溉用水。灌溉用水应该是淡水(含盐量低于 0.1%)。

另外,病虫害是苗木的大敌。在选择苗圃地时要对周边环境的生物体系进行详细调查。重点查清蛴螬、蝼蛄、地老虎等主要地下害虫的虫口密度,和立枯病病原菌的积累及感染程度。如长期种植烟草、棉花、马铃薯、蔬菜的土地,易感染猝倒病,在选择苗圃地时,须事先采取防治措施。

苗圃地的选择考虑的因素很多,选圃时应根据具体情况,综合分析各方面的因素,抓住主要因素,权衡利弊,作出正确选择。

1.2 苗圃的区划

苗圃地选定之后,为了合理地利用土地,便于生产管理,必须根据已有的资料,如地图、气象、土壤、地形、水文、病虫害情况、与排灌有关的水利记载资料、育苗植物的特性、育苗方法和年计划生产任务等等,将土地进行合理区划和设计,把所需的生产用地和辅助用地进行合理布局,确定道路、沟渠、林带、建筑、设施,以及生产用地的位置、大小、和方向,并事先按 1/500~1/100 比例绘制平面图。

1.2.1 生产用地的区划

苗圃的生产用地包括各种苗木生产区(如播种苗区、移植苗区、营养繁殖苗区、温室荫棚区等)和母本园。科研项目较多的苗圃也可设置科研试验区。

1. 生产区的设置

(1) 播种区。该区是培育播种苗的主要生产区。幼苗对水、肥、气、热条件要求高,需要细致管理。因此,播种区应设在地势平坦、土壤肥沃、通气性好、排灌方便和背风的地段。

(2) 无性繁殖区。该区是培育插条、埋条、嫁接、分根等苗木的生产区,要求设在地下水位较高,土壤湿润、土层深厚和排水良好的地段。

(3) 移植区。该区为培育根系发达、苗干粗壮、苗龄较大的移植苗生产区。因苗木已具有较为发达的根系,具有较强的吸收肥水能力和对不良环境的抵抗能力,故可设在水肥条件中等、土层深厚的地段。

(4) 母本园。为保证种苗纯度,防止检疫性病害传播,提供接穗、插条和种子设置的生产区。母本园应与品种、砧木区域化相一致,可与品种园相结合。该园应按树种特性尽量设在土壤较肥而疏松的地段。

(5) 温室和荫棚区。为盆栽热带或耐荫植物提供温热或荫蔽的环境条件而设置的生产区。一般要求设在比较避风向阳的地段。温室和荫棚区大多利用客土栽培苗木,因而对原有地土壤条件要求不严。

其他苗木生产区,可根据苗圃的具体条件进行区划。

2. 耕作区的规格

耕作区是根据耕作的需要而划分的。如某一苗木生产区的面积太大时,为耕作方便,可将其再划分成几个耕作区。耕作区的面积根据苗圃生产,使用的动力工具或机具和地势而定。一般面积较小的机械化苗圃,用小型机具,每一耕作区面积为 0.2~1ha,耕作区长度 50~200m;中型苗圃,耕作区面积为 1~3ha 或再大些,耕作区长度也可达 100~300m。耕作区的长度如果太短,机器或牲畜转弯多,生产效率低。机械化程度高的苗圃,耕作区的形状一般是长方形或正方形。

1.2.2 辅助用地的区划

1. 道路网的设置

道路网包括主干道、副道、小道和周界道。设计道路网的原则是既要考虑运输车辆通行方便,又要降低辅助用地面积。小苗圃不必具备各种规格的道路。道路网的设置最好与排灌系统、防护系统相结合。确定道路网的配置和宽窄时,既要合理,又要实用。

(1) 主干道。是纵贯苗圃中央的一条主要运输道路,应与大门、仓库、公路相连接。主干道的宽度在大型苗圃中因运输量大,以能开对行的载重汽车为宜,一般为 6m;中、小型苗圃的宽度为 4.5m。

(2) 副道。又叫支道,起辅助主道的作用,通常设置在主道两侧,或与主道垂直,宽度 3m。

(3) 小道。为了便于职工通行,设在生产区和小区之间,宽 0.6~1.5m。

(4) 周界道。是环绕苗圃周围的道路,供作业机具、车辆回转和人员通行。大型苗圃宽 3m,中、小型苗圃宽 1~2m。

上述主、支道规格是对面积较大的苗圃而言。对于乡、村及个体苗圃,一般面积较小,在不影响运输苗木和育苗生产资料的前提下,应尽量缩小规格,以提高土地利用效率。

2. 排灌系统的设置

排灌系统是保证苗木免遭旱涝的重要措施,是苗圃建设的重要组成部分。

(1) 灌溉系统。灌溉系统应尽可能利用河、湖、池塘的水,如无此条件的要打井。根据灌溉方法与设施可分为:地面灌溉(包括漫灌和沟灌)、喷灌和滴灌。

① 漫灌和沟灌:要设置固定渠道或临时渠道。固定渠道占地较多,不便机械通行,但实用;临时渠道节省土地便于机械通行,但需经常开渠。灌溉渠道依其规格大小可分为主渠、支渠和毛渠等。主渠是直接从水源将水引到支渠,供全圃灌溉用水,规格大,一般宽为 1.5~2.5 m;支渠是从主渠引水供应苗圃某一个至几个生产区的用水,规格比主渠小,一般宽为 1.0~1.5 m;毛渠是从支渠把水引进育苗地进行灌溉,一般宽为 0.6~1.0 m。渠道的具体规格和数量,要根据所负担的灌溉面积和一次灌溉量等因素而定。总之,应以能保证最高速度供应苗圃

灌溉用水,少占土地为原则。

② 喷灌和滴灌:是现代化的灌溉设备,灌溉的效率高,质量好,便于控制灌溉定额,占地少,能大大提高土地利用效率,但投资较大。有条件的苗圃应尽量采用。为了提高水温或便于引水自流灌溉,可在水源附近地势较高的地方修筑蓄水池,进行自压式喷灌或滴灌。

(2) 排水系统。为了排除雨季圃内的积水和灌溉后的尾水,苗圃应设排水沟。在圃地地势低洼、排水不良或在降水量较多的地区,常因积水引起严重的涝灾或病虫害,使苗木大量死亡,降低苗木质量和产量。地下水位较高的苗圃,必须设置较大规格的排水沟,降低地下水位,以防土壤返盐碱。盐碱地苗圃,排水更为重要。排水沟可设置在苗圃周围或每区的周边。沟的宽度和深度以能保证迅速排除雨季积水和少占圃地为原则。排水沟也有主沟、支沟和小沟之分。

① 主沟:多设在主道的两侧,承受着圃内盛水期的全部排水流量,出水口必须设在苗圃外,保证在盛水期能将苗圃的全部积水排出苗圃之外。

② 支沟:多设在支道的两侧,各小排水沟的水都经过支沟流到主沟。

③ 小沟:小沟是排除苗床和小区的水。

各级沟的规格应因地制宜。在近山的苗圃不仅要有较大的排水沟,而且在排水沟外侧应筑成土堤以防洪水冲击。

3. 防护设施

在风沙危害地区,要设防风护林带。防风林带能降低风速,减少地面蒸发和苗木的蒸腾量,提高地面空气湿度,改善林带内的小气候;还能防止风蚀圃地表土;防止风吹、沙打和沙压苗木;在冬季有积雪的地区,防风林带能增加积雪,改善土壤墒情,并有保温作用。因此在风沙危害的地区,设置防风林带是提高苗木产量和质量的有效措施。防风林带主林带与主风向垂直,宽度根据圃地面积大小和气候条件确定。

为防止野兽、家畜及人为侵入圃地,可在苗圃周围设置生篱或死篱。绿篱要选生长快、萌芽力强、根系不太扩展并有刺的树种,如女贞、木槿、野蔷薇、侧柏等。死篱可用树干、木桩、竹枝等编制而成,有条件的地方可砌围墙。

4. 房屋、场院等建筑物的设置

本着统筹规划、合理布局、经济实用、少占耕地的原则,科学地安排苗圃经营所需要的建筑物。包括办公室、宿舍、温室、仓库、种子储藏室、苗木分级室、机车库等。场院包括晾晒场、积肥场等。一般选设在地势高燥、土壤条件差、经营管理方便的地段。大型苗圃的办公室应尽量设在苗圃的中央。

1.2.3 苗圃面积的计算

苗圃面积包括生产区面积和辅助区面积。生产区面积包括各种苗木生产区及其休闲地的面积。计算苗圃地面积,要掌握的数据有:

- ① 年生产苗木的种类及其数量;
- ② 某种植物单位面积或单位长度的产苗量;
- ③ 育苗的年龄;

④ 采用的轮作制及每年苗木所占的轮作区数；

⑤ 辅助用地的总面积。

计算方法：先计算每一树种每年育苗所需土地面积及其休闲地面积，再乘以育苗年龄，即得该植物育苗所需的面积。所有植物育苗面积的总和，再加上辅助用地的总面积，即得苗圃地的总面积。

按单位面积产量来计算苗圃面积，公式为：

$$S = \frac{NA}{T} \times \frac{B}{C}$$

式中：S——育苗所需面积；

N——计划年育苗量苗木数量；

A——育苗年限；

T——单位面积产苗量；

B——轮作总区数；

C——育苗占区数。

如不采用轮作，公式中的 B/C 可以取消。

[例题] 每年计划生产水杉春播苗(1.5年生)100万株，用3区轮作，即每年有 $1/3$ 的土地种植其他植物或休闲，有 $2/3$ 的土地育苗，单位面积育苗量6万株/亩，问需要育苗面积多少亩？ $S = 37.5$ 亩。

如果采用条播、带播或垄式育苗，可用单位面积播种行上的产苗量(Ln)代替 T 来计算生产地面积，其公式为：

$$S = \frac{NA}{Ln} \times \frac{B}{C}$$

式中： n ——每米播种行上的产苗量；

L ——单位面积播种行的总长度。

生产地面积分为净面积和毛面积两种。净面积指苗床面积或称有效面积，毛面积包括苗床面积和步道面积。一般净面积为毛面积的 $55\% \sim 70\%$ 。苗圃的辅助用地面积按国家规定，要控制在总面积的 $20\% \sim 25\%$ 以下。

依上述公式所计算出的是理论结果，在实际生产操作中，计算面积应留有余地。即在苗木的抚育、起苗、贮藏等环节中苗木都会受到一定的损失，故每年的产苗量应适当增加，一般增加 $3\% \sim 5\%$ 。

1.3 苗圃地的准备

苗圃地的准备主要有整地、施肥、土壤消毒、作床和苗圃档案记载等。

1.3.1 整地

1. 整地的作用

整地的作用主要是使苗圃耕作层土壤疏松平整，有利于苗木的根系生长。此外，整地还能