

# 林木种苗繁育技术的改良与创新理论分析

陈晨

安徽省宿州市林业局 234000

**摘要:**林木种苗繁育是森林培育的关键环节,直接影响森林资源的质量和可持续发展。本文探析种子繁育、无性繁殖、遗传育种、栽培、病虫害防治等技术的改良与创新,以期为林木种苗高质量繁育提供理论依据和技术支持。

**关键词:**林木种苗;繁育技术;森林培育

林木种苗繁育技术是森林资源培育工作中的基础性技术,对于提高森林资源的数量和质量具有重要意义。近年来,林木种苗繁育技术得到了广泛的关注和研究,各种改良和创新技术不断涌现。本文将对林木种苗繁育技术的改良与创新进行全面梳理和分析,为林木种苗繁育工作提供有益的理论参考。

## 1 种子繁育技术改良与创新

### 1.1 种子处理技术的改进

#### 1.1.1 去除休眠期的种子

去除休眠期的种子是种子处理技术的一种重要方式,休眠期的种子会使种子的发芽率和成活率降低,进而影响林木的生长发育。<sup>[1]</sup>目前,常用的去除休眠期的方法有冷藏、渗透剂处理、热水处理等。其中,冷藏是最常见的去除休眠期的方法,通过将种子置于低温环境下,使其进入“伪休眠期”,从而提高其发芽率和成活率。

#### 1.1.2 种子表面消毒

种子表面消毒是一种保证种子无菌的处理方式,对于种子的生长发育和繁殖有着重要的影响。目前,种子表面消毒主要采用的方法有化学消毒和物理消毒两种。其中,化学消毒是一种较为常用的消毒方法,如使用浓度为1%的次氯酸钠溶液进行消毒。<sup>[2]</sup>但化学消毒也存在一些问题,如残留物对种子的影响、环境污染等。物理消毒方法则可以避免这些问题,如采用紫外线或高温进行消毒。

### 1.2 种子贮藏与贮藏技术的优化

#### 1.2.1 种子干燥技术

种子干燥是种子贮藏环节中的一项关键技术,对于保证种子品质具有重要作用。目前,常用的种子干燥方法有自然风干、人工风干和机械干燥等。自然风干虽然成本较低,但其干燥效果较差,易受气候等因素的影响。人工风干虽然干燥效果较好,但其劳动强度较大,不适合大规模生产。机械干燥则可以较好地解决这些问题,提高干燥效果,减少劳动强度。

#### 1.2.2 种子包装技术

种子包装技术是一项重要的种子贮藏技术,对于种子的保护和质量的保证具有重要作用。目前,常用的种子包装材料有纸袋、塑料袋、铝箔袋等。其中,种子包装技术的发展主要集中在材料和结构方面。<sup>[3]</sup>为了提高种子的储存寿命和保护种子的生命力,现代种子包装技术不断提高包装材料和结构的耐久性和密封性。

## 2 无性繁殖技术的改良与创新

### 2.1 扦插繁殖技术的改进

扦插繁殖技术是一种广泛应用于林木种苗繁育中的无性繁殖技术,具有易操作、繁殖快速等优点。但传统的扦插繁殖技术仍然存在着一些问题,如容易感染病毒和病菌、扦插成活率低等。因此,对扦插繁殖技术进行改进和创新,以提高其繁殖效率和成活率是非常重要的。

#### 2.1.1 扦插基质的优化

扦插基质是扦插繁殖技术中非常重要的一个环节,对扦插成活率具有重要影响。传统的扦插基质多采用腐熟有机物,但这种基质存在很多问题,如容易感染病毒和病菌、难以控制其营养成分等。<sup>[4]</sup>因此,近年来,一些新型扦插基质如珍珠岩、蛭石、泥炭等被引入到扦插繁殖技术中。这些基质具有透气性好、营养含量可控、易于消毒等优点,能够有效提高扦插成活率。

#### 2.1.2 扦插处理的创新

传统的扦插处理一般采用生长调节剂和激素来促进扦插生长,但存在一定的毒副作用,且效果不稳定。因此,近年来一些新型扦插处理方法得到了广泛应用,如电磁处理、超声波处理、等离子处理等。这些新型处理方法具有处理快速、效果稳定等优点,能够有效促进扦插成活率和林木的生长。

### 2.2 组织培养技术的创新应用

#### 2.2.1 组织培养技术的难点及改进

组织培养技术的难点主要包括细胞分化、植物体再生、愈伤组织的褐化、病菌感染等问题。这些问题的存在导致组织培养技术的应用受到限制,同时也制约其在林木种苗繁育中的应用。



## 2.2.2 组织培养技术的新应用

随着科技的进步,组织培养技术在林木种苗繁育中的应用也不断得到拓展和创新。例如,研究人员通过调控组织培养过程中的激素成分和浓度,成功实现了松树愈伤组织的直接再生,同时还利用组织培养技术进行了茶树多倍体繁殖。此外,利用基因编辑技术对植物基因进行改良,也为组织培养技术的进一步应用提供了新的可能性。

## 3 遗传育种技术的改良与创新

### 3.1 分子标记辅助育种技术的应用

分子标记技术是指在 DNA 或 RNA 分子水平上,利用特定的 DNA 或 RNA 序列进行分析和检测的技术,该技术不需要受到种子或生长环境等外界因素的干扰,具有高精度和高效率等特点。在林木育种中,分子标记技术常常被用于鉴定和筛选出具有良好性状的基因型,从而实现快速选择和培育优良品种的目的。其中,辅助选择是利用基因型与表型之间的相关性,通过关联分析等方法筛选出具有优良性状的基因型。另外,还可以利用标记辅助选择技术来加速育种进程,提高育种效率。

在分子标记辅助育种技术中,最常用的标记是基于 PCR(聚合酶链式反应)扩增的微卫星标记(SSR)。微卫星标记是基于高变异性的短序列重复区域,可以产生与 DNA 序列长度不同的 DNA 片段,因此可以作为独特的标识符,帮助鉴定基因型。此外,还有一些其他的标记技术,如 SNP(单核苷酸多态性)标记、AFLP(扩增片段长度多态性)标记等,也被广泛应用于林木育种中。<sup>[3]</sup>

### 3.2 基因编辑技术在林木育种中的创新

基因编辑技术是近年来发展非常迅速的一种遗传工程技术,主要是通过人工干预生物体的基因组序列改变其遗传信息,进而实现对生物体性状的精准控制。在林木育种中,基因编辑技术可以用于优化生长和抗病性状,提高生产力和品质等方面。

基因编辑技术最常用的方法是 CRISPR/Cas9 系统,它利用 CRISPR RNA 与 Cas9 蛋白质相结合,形成复合物,然后通过与目标 DNA 序列特异性结合,使 Cas9 蛋白质对目标 DNA 进行切割。在切割的过程中,可以选择性地修改目标 DNA 的序列,从而实现了对基因组的精准编辑。

## 4 栽培技术的改良与创新

### 4.1 水肥一体化栽培技术的应用

水肥一体化栽培技术是近年来新兴的一种栽培技术,它通过将水肥一起施入植物根区,实现了施肥的准确性、合理性和高效性。水肥一体化栽培技术可以减少肥料的流失,避免了土壤盐渍化的问题,同时也可以提高土壤肥力和水分利用效率,保证了植物的生长和发育。在林木种苗繁育中,水肥一体化技术的应用可以有效提高种苗的生长速度和质量,缩短育苗期,同时也能够降低育苗成本。

### 4.1.1 水肥一体化技术的原理

水肥一体化技术是指将肥料和水混合在一起,形成含有营养物质的水肥液,然后通过灌溉、滴灌、喷淋等方式将水肥液输送到植物根区。植物根系吸收了水肥液中的营养物质,同时也吸收了足够的水分,从而实现了水肥一体化的目的。水肥一体化技术可以根据不同的植物品种和生长阶段,合理搭配肥料种类和比例,从而达到最佳的施肥效果。

### 4.1.2 水肥一体化技术的应用

水肥一体化技术的应用可以提高施肥效果,降低肥料的损失。在林木种苗繁育中,水肥一体化技术的应用可以缩短育苗期,提高苗木的生长速度和品质。在林木种苗繁育过程中,水肥一体化技术还可以减少土壤养分的流失,避免土壤酸化、盐渍化等问题的出现,提高土壤肥力和水分利用效率,从而保证林木的生长和发育。此外,水肥一体化技术还可以降低育苗成本,提高种苗生产效益。

## 4.2 微生物菌剂在林木种苗繁育中的应用

微生物菌剂是指含有一定数量和种类的微生物菌群的一种制剂,其应用于林木种苗繁育中,可以起到提高苗木免疫力、增强植株抗逆性、促进植物生长等作用,因此备受关注。

### 4.2.1 微生物菌剂的种类及特点

微生物菌剂可以分为单一菌剂和混合菌剂两种类型,其中单一菌剂是指只包含一种细菌或真菌,而混合菌剂则由两种或以上的微生物组成。在林木种苗繁育中,常用的微生物菌剂有固氮菌、解磷菌、产生生长激素的菌、根瘤菌等。

不同种类的微生物菌剂具有不同的特点和应用效果。例如,固氮菌能够将空气中的氮转化为植物可吸收的氨态氮,从而提高植物的养分吸收能力和生长速度;解磷菌则可以分解土壤中的磷酸盐,提高植物对磷的利用率;而产生生长激素的菌则可以促进植物生长,增加叶面积,提高光合效率等。

### 4.2.2 微生物菌剂的应用方法

微生物菌剂的应用方法主要包括根际喷洒、土壤施用、种子浸种等。其中,根际喷洒是指将微生物菌剂通过喷洒或灌溉的方式施加到植物的根系周围土壤中,以提高植物根系的养分吸收能力和免疫力。土壤施用则是将微生物菌剂混合到土壤中,以提高土壤的肥力和水分保持能力。而种子浸种则是将微生物菌剂与种子混合浸泡,以提高种子的萌发率和幼苗的生长速度。

在应用微生物菌剂时,需要根据不同的作物品种、生长阶段和病虫害情况等因素进行选择 and 调整。此外,为了确保微生物菌剂的有效性和稳定性,需要在存储、运输和使用过程中严格控制温度、湿度和光照等因素。

## 5 病虫害防治技术的改良与创新

### 5.1 生物防治技术的发展

随着人们环保意识的不断提高,化学农药对环境 and 人类健康的危害逐渐被重视,因此,生物防治技术逐渐受到人们的青睐和关注。生物防治技术是指利用天然的、安全的生物制剂对病虫害进行防治的技术。与化学防治技术相比,生物防治技术具有环保、安全、可持续等优势,逐渐成为病虫害防治的重要手段。[3]

生物防治技术的发展与推广得益于现代生物技术和信息技术的不断进步。目前,已经研制出了多种高效、广谱的生物制剂,如昆虫病毒、细菌制剂、真菌制剂等,能够有效控制各种病虫害,同时具有无毒、无残留等优点。此外,还有一些新型的生物防治技术正在不断涌现,如生物修复技术、生物防治工程技术等,将为病虫害防治提供更多的选择。

### 5.2 病虫害预警与监测技术的创新

病虫害预警与监测技术是指利用现代技术手段,对病虫害的种类、数量、分布等信息进行实时监测和分析,以便及时采取有效的防治措施。病虫害预警与监测技术的创新对于提高病虫害防治的精准性和效率具有重要意义。

随着信息技术和遥感技术的不断发展,病虫害预警与监测技术也在不断创新。目前,主要的病虫害预警和监测技术有以下几种:

#### 5.2.1 遥感技术

遥感技术是指利用卫星、无人机等遥感平台,对植被、土壤、气象等信息进行实时监测和分析,以便及时预警和防治病虫害。<sup>[2]</sup>遥感技术可以大大提高病虫害监测的精度和效率,同时也可以节约人力、物力和时间成本。

#### 5.2.2 生物传感器技术

生物传感器技术是指利用生物材料,如细胞、酶、抗体等,对特定物质进行检测和测量的一种技术。它具有高灵敏度、高选择性和高效率等特点,可用于实时监测和诊断病害。在林木种苗繁育中,生物传感器技术可用于监测病原菌和害虫,及时发现和预警病虫害的发生,从而采取有效措施进行防治。目前,已经有一些生物传感器应用于林木病虫害的检测中,如基于脱氢酶的快速检测技术、基于抗体的免疫传感器技术等。这些技术具有高度的灵敏度和特异性,可有效检测林木病虫害的发生和流行趋势,有助于采取精准的防治措施,减少防治成本和防治剂的使用量,降低环境污染和生态风险。

#### 5.2.3 人工智能技术

人工智能技术是近年来发展迅速的一种新兴技术,在林木种苗繁育中也有着广泛应用。人工智能技术可以利用计算机技术、图像识别技术等手段对林木病虫害进行预测、诊断和防治。例如,通过对林木生长环境、病虫害历史和病虫害特征等数据进行深度学习和分析,建立起林木病虫害的预测模型。这些模型可

以及时预测和诊断病虫害的发生,为采取防治措施提供决策支持,降低防治成本和防治剂的使用量,促进绿色生态种苗繁育的发展。

### 6 数字化与智能化技术在林木种苗繁育中的应用

#### 6.1 林木种苗繁育信息管理系统建立

林木种苗繁育信息管理系统是一种集数据管理、分析和决策支持于一体的软件系统,其应用可以实现对林木种苗生长全过程进行全面、精准、动态的监控与管理。该系统可以实现对种苗生产过程中的各种信息进行实时采集、处理、储存、分析和反馈,包括土壤、气象、水分、光照、气体含量、生长情况等。同时,该系统还可以对种苗生长的过程进行模拟和预测,帮助生产者制定更加科学、合理的种苗生产方案。<sup>[1]</sup>

##### 6.1.1 数据采集技术

数据采集是林木种苗繁育信息管理系统的关键技术之一,其目的是通过采集不同类型的数据来全面、准确地描述种苗生长的各个环节。常用的数据采集技术有物联网技术、远程传感器技术和机器视觉技术。物联网技术可以实现对种苗生长环境参数的实时监测和数据采集;远程传感器技术可以对土壤、水分、气象等参数进行实时监测;机器视觉技术可以实现对种苗形态、生长状态等参数的自动识别和采集。

##### 6.1.2 数据处理技术

数据处理技术是林木种苗繁育信息管理系统另一个关键技术,其目的是对采集到的大量数据进行加工、分析和处理,从而提取出有用的信息和知识。常用的数据处理技术包括数据挖掘技术、人工智能技术和机器学习技术等。通过这些技术,可以对种苗生长过程中的数据进行分析 and 建模,预测种苗的生长趋势,发现和诊断生产过程中的问题,制定和优化种苗生产方案。

林木种苗繁育技术的改良和创新不仅促进了林木种苗产业的发展,还提高了森林资源的质量,进一步支持了森林生态系统的可持续发展。首先,种子繁育技术和无性繁殖技术的改进为林木种苗繁育提供了更多的可能性和选择。其次,遗传育种技术的应用使得林木种苗具备更优良的性状,为森林资源的可持续利用奠定了基础。此外,栽培技术和病虫害防治技术的改良与创新确保了林木种苗繁育过程中的高效与安全。最后,数字化与智能化技术的应用使林木种苗繁育工作更加精细化、科学化,提高了种苗繁育效率。

#### 参考文献:

- [1]田丽娟.林木良种繁育栽培技术研究[J].农业与技术,2017,37(17):89+101.
- [2]王小英.林木种苗繁育技术要点[J].世界热带农业信息,2022(3):84.
- [3]汪家财.发展林木种苗生产措施[J].安徽林业,2000(6):29.