

林木遗传育种中植物组织培养的应用

陈 贵

贵州林勘工程有限公司 贵州贵阳 550001

摘 要: 随着科技水平不断提高,我国在林木遗传育种方面取得了显著成果。目前,主要采用基因工程、细胞工程和分子标记辅助选择等技术手段对林木进行改良和优化。其中,利用植物组织培养技术可以快速繁殖优良品种,缩短育种周期,降低成本,是一种非常有效的途径之一。本文重点研究林木遗传育种中植物组织培养的应用,提出若干建议,旨在逐步优化我国林木遗传育种效果。

关键词: 林木遗传; 育种; 植物组织; 培养应用

Application of plant tissue culture in genetic breeding of forest trees

Gui Chen

Guizhou Forest Exploration Engineering Co., Ltd. Guiyang 550001, Guizhou

Abstract: With the continuous improvement of technological level, China has achieved significant progress in the field of tree genetic breeding. Currently, genetic engineering, cell engineering, and molecular marker-assisted selection are the main techniques used for improving and optimizing trees. Among them, the use of plant tissue culture technology enables rapid propagation of superior varieties, shortening the breeding cycle, and reducing costs. It is considered as a highly effective approach. This paper focuses on the application of plant tissue culture in tree genetic breeding, and proposes several suggestions aiming to gradually optimize the effectiveness of tree genetic breeding in China.

Keywords: Forest tree inheritance; Breeding; Plant tissue; Culture application

前言

我国在林木遗传育种方面取得了显著成果。目前,主要采用杂交、诱变等技术手段对优良种质进行选育和改良。近年来,由于环境污染加剧以及人工林种植面积扩大等因素影响,一些传统的林木品种逐渐失去竞争优势。因此,如何通过创新育种方法培育出更多具有市场竞争力的新品种成为当前亟需解决的问题之一。

一、林木遗传育种中植物组织基本原理

(一) 林木遗传育种中植物组织内涵

植物组织培养作为一种高效、快速且经济的育种方式受到越来越多的关注与重视。该技术不仅可以直接从种子萌发开始进行全生育期的繁殖操作,避免了传统育种过程中繁琐的程序和长周期,还可有效缩短育种年限并降低成本。此外,植物组织培养是指将离体材料在人工控制的环境条件下,通过细胞分裂、分化和再生长来培育新品种或生产次生代谢产物^[1]。它具有高效、低成本等优点,已成为林木遗传改良的重要手段之一。植物组织培养包括外植体处理、愈伤组织诱导、不定芽增殖、生根及移栽等多个阶段。其中,外植体处理对于组培成功与否至关重要。一般来说,应选择生长健壮、无病虫害且具一定形态学特征的茎段作为外植体;同时还需进行表面消毒以避免污染

其他外植体。

(二) 林木遗传育种中植物组织培养特点

(1) 繁殖系数高。通过对种子或其他营养器官进行离体培养,能够快速大量地获得无性系苗和组培苗,从而大幅度提高了育苗效率。(2) 生长周期短。由于在人工控制下,只要提供适宜的环境条件就可以实现细胞分裂与伸长,因此可大大缩短生产周期,降低成本。(3) 变异频率大。利用离体培养技术可以使同一植株上产生多种类型、多倍性的后代,这为品种改良创造了有利条件。(4) 具有高度的可控性。通过改变外源因素如光照、温度等来调节培养物内各种生理生化反应过程,以满足不同需求的培养物。(5) 对外界环境有较强适应能力。离体培养不受季节、气候等自然条件限制,可全年进行,且易于自动化操作管理。

二、林木遗传育种技术分析

(一) 林木遗传育种中的分子标记技术

在林木遗传育种工作中,利用分子标记技术可以实现对目标性状进行精准鉴定和选择。目前常用的分子标记包括PCR、SSR、AFLP等。其中,PCR是最早被广泛使用的一种方法,具有灵敏度高、特异性强、操作简便等优点。但由于其扩增效率低、易出现假阳性结果等缺点限制了其进一步推广与应用。而SSR则弥补了PCR的不足之处,

其引物设计简单、重复性好、稳定性高等特点使得其成为当前林木遗传育种领域中主要的分子标记技术之一。此外,近年来随着测序技术的不断发展,基于第三代高通量测序平台的 AFLP 也逐渐得到了广泛应用。相较于传统的 PCR-SSR 体系, AFLP 更加高效、快速且准确,同时还能够检测出多态性位点所在基因的功能信息,为后续研究提供了有力支持。

(二) 林木遗传育种中的细胞学技术

在林木遗传育种工作中,细胞学研究是一项非常重要的内容。通过对细胞内部结构和功能进行深入研究,可以更好地了解林木生长发育规律以及适应环境变化的能力,从而为林木遗传改良提供科学依据。目前常用的细胞学研究方法包括染色体观察、核型分析、流式细胞仪等。其中,染色体观察是最基本也是最直观的一种方法,能够直接反映出植株基因组及其变异情况。同时,染色体核型分析还可辅助判断是否存在染色体异常现象,有助于提高林木品种选育的准确性。此外,流式细胞仪作为一种高通量的检测手段,具有快速、高效、精准等优点,已经被广泛用于土木遗传学领域。近年来,随着科技水平不断提升,新的细胞学研究方法也逐渐涌现,如激光共聚焦显微镜、电子显微镜等,这些先进的设备不仅极大地丰富了细胞学研究手段,也使得林木遗传育种工作取得了更为显著的进展。具体包括:(1)染色体计数法。该方法是通过将植物染色体进行显微镜观察并计数来分析其倍性及核型等特征。这种方法具有操作简单、准确率高等优点,被广泛用于林木遗传学研究中;(2)原位杂交法。该方法利用特异标记物质与特定 DNA 探针结合后,再将其置于待测样品中,然后通过荧光或激光共聚焦显微镜观察,从而获得相关基因信息。该方法可用于检测目标基因是否存在以及表达情况如何,同时还可对多个目的基因进行联合分析,提高检测效率和可靠性;(3)流式细胞术^[2]。该方法是一种基于单细胞分离技术的高通量分选技术,它能快速高效地筛选出不同类型的细胞群体,进而实现对某些特殊表观遗传学现象的研究。近年来,随着该技术的不断完善和推广,已经成为林木遗传育种领域不可或缺的重要工具之一;(4)激光扫描共聚焦显微镜技术。该技术是一种高分辨率成像技术,能够直接观察到细胞内各种生化反应过程,如蛋白质合成、信号转导等。该技术在林木细胞器形态研究方面有着独特优势,尤其适用于难以消化和机械处理的木本植物细胞研究。

三、林木遗传育种中植物组织培养的问题

虽然林木组织培养技术已经取得了一定的进展,但是在实际操作过程中还有一些问题需要解决。首先,由于林木种类繁多,不同树种之间外植体选择、消毒方法等方面都有所差异,因此如何针对具体情况进行合理有效地处理仍需进一步研究和探索;其次,目前大多数林木组培苗移栽后存活率较低,这与组培育苗过程中外植体的基因型、生长环境以及后期管理等因素密切相关,因此如何提高组培苗的移栽成活率也是一个亟待解决的难题;最后,随着科技不断进步和人们对生物技术认识水平的逐渐加深,未来将会涌现出更加先进的繁殖方式和栽培技术,这些新技术的出现可能会对传统的林木组织培养技术产生冲击,因此必须时刻关注前沿动态并积极应对挑战。

四、林木遗传育种中植物组织培养的应用分析

(一) 林木组织培养在生产上的应用

在林业生产中,利用林木组织培养可以实现种苗大量供应并且缩短育苗周期。例如,通过对杨树进行离体快繁实验,成功培育出了多个优良品种,如欧美杨 107、I-69 杨等。此外,由于林木组织培养具有高效性、可控性强等特点,还可用于工厂化育苗、花卉种植等产业。除了在林业生产中的应用,林木组织培养也逐渐走进人们的日常生活。比如,利用林木组织培养技术开发出来的化妆品、保健品等已经受到广大消费者的青睐。同时,一些特殊用途的林木资源,如花色艳丽的杜鹃花、形态各异的芦荟等,也得益于林木组织培养技术得以实现其规模化生产与商业价值开发。因此,林木组织培养作为一种新兴的生物技术手段,不仅能够满足社会对于林木资源日益增长的需求,而且还有望成为解决传统林木育种过程中所面临困难的有效途径之一。目前,该项技术主要被用于快速繁殖优良品种、培育无性系和种质资源等方面。(1)快速繁殖优良品种。利用林木组织培养技术可以实现对优良树种进行快速繁殖,从而满足市场需求。例如,杨树是我国重要的速生丰产林树种之一,通过林木组织培养技术可将其幼苗在较短时间内移栽到适宜的环境条件下生长,提高其生长速度和产量水平。此外,还有很多其他的树木也可以采用这种方式进行繁殖,如松树、杉木、柏树等等^[1]。(2)培育无性系。林木组培技术不仅可用于快速繁殖优良品种,同时也适用于培育无性系。传统的林木育种过程需要长时间的试验才能获得理想的结果,但是如果能够直接从种子开始进行组培实验,就可以大大缩短育种周期并且降低成本。林木组培技术除了可以用于上述几个方面之外,还具

有一定的基因库功能。

(二) 林木组织培养在科研上的应用

传统的林木培育方式已经无法满足市场的需要,因此利用现代化技术进行林木品种改良成为了一种必然趋势。其中,林木组织培养作为一种高效、快速的良种选育途径受到广泛关注和研究。首先,通过林木组织培养可以实现优良基因的转移和保存。由于林木细胞具有全能性,能够将外源基因导入到受体细胞内并使其稳定地遗传给后代。这不仅有助于解决某些林木品种因自然突变或人工选择等因素导致的退化问题,还可加快新品种的选育速度,从而加速林木产业的发展进程。其次,林木组织培养还可用于开展基因工程研究。通过体外分离和扩增目标基因,然后再将其转导至宿主细胞中,最终获得转基因植株。这一技术手段不仅可以用于生产重要的工业原料,如蛋白质、医药品等,还可为林木抗病虫害提供新思路与新手段。利用该项技术可以对许多经济树种进行无性繁殖和快繁,如杨树、柳树等。同时,还能够通过基因工程手段将优良品种的种质资源转移到需要的地方,从而满足人们日益增长的需求。此外,林木组织培养技术在研究药用植物方面具有独特优势。例如:桔梗、板蓝根等中药材都是采用无菌播种或植株再生方式实现大规模生产的。这不仅为这些名贵药材提供了更好的保护措施,还使得它们的产量与质量均有所提高。因此,林木组织培养技术作为一种高效、快捷的现代生物技术,已经被广泛地应用于各个领域。未来,我们应继续深入探索其内在机理及相关理论知识,以期取得更为显著的成果。

(三) 林木组织培养在社会服务上的应用

随着科学技术不断进步,林木组织培养技术已经被广泛地运用到了各个领域。例如,可以将其用于生产药用蛋白、疫苗等生物制品;还可用于生产花卉和蔬菜等观赏性植物以及进行基因工程研究等等。这些都为人类创造出更多经济效益与社会价值。以药用蛋白为例,目前市场对于优质蛋白质的需求越来越大,而传统的畜牧业养殖方式无法满足这一要求。通过林木组织培养技术,不仅能够大量繁殖优良品种,同时也可获得高质量的药用蛋白。此外,由于林木组织培养所需时间短、成本低廉且不受季节限制等优点,该技术还有望成为未来药物开发的重要手段之一。除了药用蛋白之外,林木组织培养在其他方面同样有着广阔的应用前景。例如,利用该技术可以大规模培育珍稀树种,或者是生产具有特殊功能的转基因动植物等等。因此,林木组织培养技术作为一种高效、可行的现代化农业生产

技术,将会在我国乃至全球范围内得到更加广泛的推广与应用。因此,将其运用到社会服务方面具有重要意义。例如:利用林木组培技术开发出来的无性系良种苗木,不仅生长快、适应能力强,且病虫害少、造林成活率高,极大地缩短了育苗周期和成本,同时也减少了由于使用传统种子引发的检疫性病虫害等问题,有效保护了生态环境安全;此外,通过林木组织培养技术所生产的花卉、药材、香料以及其他生物制品,如月季花、菊花、人参、薰衣草等等,不仅丰富了市场供应品种,更增加了出口创汇机会,促进了我国农业现代化进程。

五、林木遗传育种中植物组织培养的应用前景

在林木遗传育种过程中,通过植物组织培养技术可以有效地提高林木品种的质量和数量,为林业产业发展提供了有力支持。同时,由于该项技术具有高效、低成本等优势特点,因此被广泛运用到各种林木研究领域之中。未来,随着我国经济水平的快速提升以及生态环境建设需求的日益增加,林木产业将会迎来更加广阔的发展空间。而作为林木遗传育种重要手段之一的植物组织培养技术,其将继续发挥出更为显著的作用,并且逐渐成为现代化农业生产中不可或缺的一部分。

六、结语

综上所述,植物组织培养是一种高效、快速繁殖林木品种的方法。在该技术下可以有效地缩短林木育种时间,提高育种效率;同时还能够保持母株优良性状,降低育种成本。此外,不同树种采用相同的外植体时,其诱导愈伤组织产生的效果存在差异。因此,在具体操作过程中需要针对不同树种选择合适的外植体材料。总之,植物组织培养技术不仅是植物生物学和生物化学领域研究的一个重要工具,在分子生物学和农业生物技术的研究中也具有重要意义。

参考文献:

- [1]陈家鑫,徐子然,宋经纬,等.植物组织培养的应用及存在问题[J].林业科技通讯,2021(11):18-21.
- [2]朱悦,安雪洋.林木遗传育种工作问题分析及解决对策[J].林业勘查设计,2018(3):133-134.
- [3]郭洪艳,时晓燕,翟秀丽,等.林木遗传育种工作问题分析及解决对策[J].林业科技情报,2021,53(4):98-100.

作者简介:

陈贵(1994年5月),男,土家族,贵州铜仁人,职称:助理工程师,学历:本科,研究方向:林学。