

非洲菊组培快繁研究进展

刘玉佩 黄雪琳 康吉利 梁和

(广西大学农学院,广西南宁 530005)

摘要 总结了非洲菊组织培养进展情况,分析了非洲菊组织培养快繁研究中存在的问题及解决措施,并对非洲菊组培快繁前景进行了展望。

关键词 非洲菊组培;进展;存在问题;解决措施;前景

中图分类号 S336 **文献标识码** B **文章编号** 1007-5739(2008)21-0077-02

非洲菊(*Gerberajamesonii Bolus*)又名扶郎花,属菊科扶郎花属,多年生宿根草本观赏植物。原产于非洲南部,性喜温暖、阳光充足和空气流通的环境,属半耐寒性花卉。其植株风韵秀美,花色艳丽多彩,花期长,产花量高,是切花和盆花兼用的优良观赏花卉,且其耐长途运输,切花供养期长,因此多作切花使用,因其独特的魅力占世界切花销售量的第5位^[1]。近年来不少非洲菊远缘杂交品种被引进,这些品种杆粗、花大、色艳,适于切花的需要,目前已成为重要的切花材料^[2]。

1 非洲菊组培进展

非洲菊传统栽培方法为播种、分株繁殖,但由于非洲菊用种子繁殖极易产生变异和退化,并且其结实率低,种子寿命短,发芽率也很低(一般仅有30%~40%),采用分株繁殖不仅繁殖系数低,1株母株1年仅能分株5~6株,难以满足花卉市场需求^[3-5],且易于传播病害使种性退化。采用组培快繁法是解决非洲菊优质种苗短缺的有效途径之一。采用组织培养法对具有优良品种特性的非洲菊进行快速繁殖,在短期内生产出大量整齐均匀的健壮种苗,建立一个高效率的植株再生系统^[6],将有利于种质资源的保存和优良品种的推广,而且组培苗具有质量好、体积小,便于携带、运输和交流等特点^[7]。因此,非洲菊通过组织培养离体繁殖方法具有广阔的开发前景,使实现种苗商品化生产成为可能^[8]。

有关非洲菊的快速繁殖技术目前国内外已有一些报道^[9-15],但都存在一定程度上的不足,有的继代周期长,幼苗素质差;有的生根程序复杂或生根缓慢,或生根少而不齐,达不到非洲菊工厂化生产的要求;有的则对培养的营养和环境要求高,生产成本高,效益低。

20世纪70年代后,国内外相继开展了非洲菊组织培养和快速繁殖的研究。Pierik et al^[16]首先报道了用非洲菊的花托和花萼诱导发芽。20世纪80年代,我国开始花卉组织培养工厂化育苗的实践^[17]。20世纪90年代进行了非洲菊组织培养、快速繁殖的探索,并就非洲菊愈伤组织诱导分化、芽苗增殖与生根、小苗的移栽等进行了较深入的研究。同时,这也为通过基因转化等生物技术手段进行非洲菊育种打下良好的基础,并对于深入研究非洲菊的生长发育及生理生化特性具有重要的理论意义。杨桂芬等^[18]、王春彦等^[19]以花托为外植体进行离体培养得到植株,余显荣等^[19]用无菌种子

苗切段快速诱导芽的发生,明显缩短了愈伤组织的诱导期。

有关非洲菊的组培快繁已有很多成功的报道^[9-14],前人研究认为,花托、茎尖、嫩叶和种子均可作为非洲菊组织培养的外植体,尤其是花托培养,能很好地保持良种的种性。从脱毒快速繁殖的角度来看,以种子作为外植体更有利于建立脱毒快速繁殖的后代群体。陈晓静等^[20]对以上材料比较表明,花托培养需经过愈伤组织再生,诱导分化时间长,加之花托表面消毒较难,污染率高,消耗试材量大;用幼叶培养耗时长且分化率低;带芽短缩茎作外植体,具有诱导分化时间短、芽苗增殖率高、取材容易、消毒简单等优点。

2 存在的问题及解决措施

非洲菊的组织培养技术日趋完善,现已初步建立了一套非洲菊组培快繁的培养程序,但仍存在着一些问题。

2.1 筛选与非洲菊主栽品种相匹配的各类最适培养基配方

自20世纪70年代以来一直在进行着非洲菊组织培养的研究,培养基配方无疑是最为关键的。

研究表明,不同品种的非洲菊对培养基要求差异很大。因此,对不同品种必须使用不同的培养基,才能取得最佳效果。根据不同品种要相应地使用不同的培养基,这是一个复杂的过程,在培养基渗透压、光照、激素种类、浓度、组合等方面进行调整,以筛选出最优培养基配方。严志衡等^[21]经过采用非洲菊幼嫩花蕾为外植体,使用不同的培养基激素组合,筛选出非洲菊诱导的最适培养基配方组合是1/2MS+BA 10.00mg/L+IAA 0.50mg/L,外植体在此培养基上生长10d后就可形成愈伤组织。60d后愈伤组织上的不定芽生长正常,再生率为93.5%,芽平均高度可达0.96cm;非洲菊增殖的最适培养基为MS+BA 0.2mg/L+KT 5.0mg/L+IAA 0.3mg/L,小苗的增殖倍率为2.5,小苗高度达2.3cm,苗体健壮,翠绿;非洲菊长根的最适培养基为1/2MS+NAA 0.15mg/L,生根率最高可达95%,每株苗平均根数为3.6条,平均根长1.2cm,小苗根粗壮,植株翠绿挺拔。

2.2 褐化问题较为严重

目前,在以转花色基因和抗病虫基因的非洲菊遗传转化体系中,通常采用非洲菊外植体愈伤组织与根癌农杆菌共培养获得转化植株。而在诱导愈伤过程中,由于材料基因型、生理状况和培养条件等因素影响,外植体会发生不同程度的褐化,严重影响了诱导愈伤分化、再生芽形成。因此,解决非洲菊诱导愈伤过程中褐化问题具有重要的意义。

关于植物组织培养的褐化问题,前人做过许多研究,但以非洲菊为材料还未见报道。在筛选试验中,对褐化程度影响从重到轻依次是 Fe 盐加倍、微量元素加倍、MS 培养基、大量元素加倍、1/2MS 培养基。理论上应该选择 Fe 盐加倍培养基和 1/2MS 培养基进行下一步试验,但是夏小环等^[2]考虑到 1/2MS 培养基虽然能减轻褐化,但它所有成分都减半不利于材料生长和愈伤分化,同时在实际材料培养中通常采用的都是 MS 培养基,选择 Fe 盐加倍和 MS 培养基以及苗龄相同、生长部位相似的非洲菊叶片,充分证实了植物材料基因型、培养条件、培养基成分可能共同影响着非洲菊外植体的褐化。

其试验还表明,外植体在褐变发生前 POD 活性升高,褐变发生后酶活下降;总酚含量随着褐变增强而逐渐提高,同时 PAL 活性与总酚含量呈显著正相关,说明非洲菊外植体褐变时总酚与褐变密切相关,PAL 参与了褐变的发生过程。因此,为防止组培过程中的褐化,添加抑制褐化的试剂应选择在 POD 活性开始下降,PAL 活性和总酚含量开始显著上升之时。这样,既不会抑制组织的正常生长,又能解决褐化问题。

郑秀芳等^[3]在采用低浓度的 BA 对芽的分化时,由于愈伤组织褐化严重,使得芽的分化率极低,几乎为零。其试验结果表明,在芽的诱导阶段增高 BA (7.15mg/L, 10mg/L 效果最好) 的浓度可在一定程度上减少褐化,但在芽的增殖阶段必须要减少 BA 浓度。

由于非洲菊含酚类物质多,外植体受伤后分泌的酚类物质被氧化成醌类物质,扩散到培养基内,抑制其他酶的活性,进而毒害外植体。在非洲菊组培过程中,频繁更换培养基,在培养基内加入一定量的 PVP、Vc 等可有效地抑制褐化现象。在添加抗褐化抑制剂试验中,0.5g/L PVP 对防止外植体褐变效果较好,而当高于此浓度时,褐化情况有所加重。另外,对目前组培中常用的防褐化剂活性炭(A.C.),虽有较强的吸附能力,能吸附外植体表面所形成的多酚氧化物,但因 A.C.除能吸附多酚氧化物外,还能吸附培养基中的营养成分,会使外植体由于得不到应有的养分而逐渐衰竭,变褐乃至死亡。

2.3 试管苗玻璃化现象仍普遍存在

玻璃苗的出现是植物组培技术应用用于工厂化育苗的极大障碍,因而试管苗的玻璃化是植物组培过程中亟待解决的问题。玻璃化现象产生的主要原因是激素浓度过高(特别是 6-BA 浓度过高引起的)。由于在非洲菊的组培过程中,其体内在各个阶段积累了高浓度的激素,所以导致在后期体内激素浓度过高而产生玻璃化现象。可通过降低激素浓度,增加糖和琼脂浓度,降低培养温度等方法来改善。

刘丽荣等^[4]认为,植物试管苗玻璃化现象在组织培养中普遍存在,特别是非洲菊在 7~8 月高温、多湿季节里更容易发生试管苗玻璃化问题。据有关组培试验报道,除采取提高琼脂浓度,降低 BA 浓度外,再添加一定浓度青霉素有减轻试管苗玻璃化的作用。采用青霉素含量 80 万单位配制的

16mg/L、32mg/L、64mg/L 与对照进行处理,结果是 64mg/L 的对于减轻玻璃化苗效果最好。从赵佐敏^[5]的试验结果也可以看出,培养基蔗糖含量、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 浓度及温度都不是非洲菊玻璃化苗产生的关键因素,而激素的种类、浓度及培养基的含水量与瓶内湿度则对玻璃化苗的产生有重要的影响。细胞分裂素 6-BA 较 KT 容易诱导玻璃化苗的发生。外植体诱导试管苗时,2~4mg/L 的 6-BA 与 2~5mg/L 的 KT 诱导的试管苗几乎没有玻璃化苗,而试管苗继代增殖过程中,0.2~1.0mg/L 的 6-BA 也不会产生玻璃化现象;另一方面,无论是培养基含水量过高还是瓶内湿度过大都会引起玻璃化苗的产生。因此,在培养基中可适当增加琼脂用量,利用其固定和敛收水分的作用,使培养瓶中水分状况达到适宜。其试验表明,培养基琼脂浓度为 80%~90%,使用透气性封口膜,分装培养基经过 15~20min 冷却后封口,可降低培养基含水量及瓶内湿度,从而达到降低玻璃化苗产生的目的。

3 展望

非洲菊的组织培养研究已较为成熟,多种外植体都可诱导分化出植株。但是对工厂化生产而言,为实现最佳的经济效益,还需对各种外植体进行分析选择。从田间植株上直接取外植体,如花托、幼芽、嫩叶等进行组织培养,虽然简便,技术也比较成熟,但取材时间受限,消毒灭菌手续复杂,培养耗时较长,而且花托的组织培养褐化严重,嫩叶诱导分化率不高。幼芽的取材技术要求较高。对由种子萌发的幼苗进行组织培养,虽然可简化培养前期的操作程序,且不受生长季节的影响,但后代有发生变异的可能性。以试管苗叶片和叶柄作快繁材料,取材不受时间限制,无需进行表面消毒灭菌,繁殖效率也比其他外植体高得多(一般 1 个月左右即可成苗),且分化率和增殖系数均很高。

通过组织培养,可解决种子繁殖后代变异性大、不能保持其良种特性和常规的无性(分株)繁殖、繁殖系数很低等问题,同时为大批量、工厂化培育非洲菊提供技术保证,也为非洲菊的转化、花色的基因工程改造等方面的研究打下了良好的基础。而如何简化培养基,简化工序,改进移栽技术等方法来降低成本,生产出大量廉价的优良植株用于生产,是人们迫切想要解决的问题。首先是克服污染严重问题,必须严格执行无菌操作,将污染率降到最低;二是在培养基配方中,使用价格低的原材料替代价格贵的材料,张思温实验室使用自来水替代蒸馏水、白糖取代蔗糖等,仅这 2 项配 1L 培养基就可节约 0.72 元,经济效益非常可观。

4 参考文献

- [1] 龙雅宜.切花生产技术[M].北京:金盾出版社,1994.
- [2] 黄济明.花卉快速繁殖[M].上海:上海科技出版社,1989.
- [3] 王红梅.非洲菊的组培快繁技术研究[J].甘肃农业科技,2000(10):42-43.
- [4] 张小玲.非洲菊组织培养快速繁殖[J].温州农业科学,1997(1):32-34.
- [5] 唐前瑞,谭艳云,丁晖.多效唑对非洲菊试管苗生根的影响[J].湖南农业大学学报,1996,22(1):29-32.
- [6] 杨小玲,刘书亭.花卉组培快繁与产业化发展现状及前景[J].天津农业科学,2001,7(1):1-3.

(下转第 81 页)

从而完成或超值完成既定的生产目标。由于苗圃生产的特殊性,在园林苗圃的生产管理中更应重视员工的情绪,苗圃管理者应该采取有效的措施,提高职工的质量意识,使每个员工把保证苗木质量当作自己的责任,并采取有效的激励措施,提高苗圃生产的质量。苗圃管理者把质量目标分解到每一个人后与其经济利益挂钩,直接的作用就是作业者不会再去说质量与自己无关,因为不良质量成本直接体现在他的工资中了。

(3)为决策者进行质量决策提供依据。质量成本把质量和经营结合起来,为公司高层提供可参考的依据^[5]。对于苗圃内部来说,进行种植优质苗木的生产活动、持续苗木质量改善活动,积极开展苗木的科学栽培管理技术,全员参与苗圃生产成本的控制;通过质量意识和成本控制意识的提高,在较低投入的情况下生产满足市场需要的高质量苗木。对于外部,以高质量的苗木和良好的服务占领市场,树立苗圃的质量形象、赢取更多客户,从而达到提升苗圃业绩的效果。没有最低的质量成本,只有更少的质量成本。

(上接第78页)

- [7] 崔辉梅,向殉.加速我国植物组织培养产业发展的对策[J].林业科技,2002,27(3):1-3.
- [8] 许彩霞,孙成林,薛伟.非洲菊组织培养离体快速繁殖[J].内蒙古林业科技,2001,6(1):116.
- [9] 鲁雪华,郭文杰,林勇.几种因素对非洲菊离体培养再生植株的影响[J].植物生理学通讯,1999,35(5):372-374.
- [10] 黄济明,倪跃元,林满江.非洲菊快速繁殖[J].园艺学报,1987,14(2):125-128.
- [11] 杨桂芬,王毓,丁红光.非洲菊组织培养与快速繁殖[J].植物生理学通讯,2000,36(4):333-334.
- [12] 徐士清,杨世湖,倪丹.非洲菊试管苗叶片的组培快繁[J].园艺学报,2002,29(5):493-494.
- [13] 雷加容,张跃非,刘光华.非洲菊的组培快繁技术研究[J].西南农业学报,2003,16(2):123-125.
- [14] 席梦利,施季森.非洲菊的离体培养及其快速繁殖[J].南京林业大学学报(自然科学版),2003(2):36-39.
- [15] 倪丹,杨世湖,徐士清.非洲菊组培快繁技术的优化[J].细胞生物学杂志,2002(5):62-65.
- [16] PIERIK R L M,STEEGMANS H H M,MARELI J J.Gerbera plantlets

(上接第79页)

茶树耐阴,再生能力强,是作为盆景植物的良好条件,在我省茶酒庄资源十分丰富,利用其做成各式的盆景十分受北方的人民欢迎。不但能造出一盆漂亮的盆景,还可以利用其修剪下来的枝叶当场制成一杯香茗,美不胜收,是一项新兴致富项目,有着无限的商机。

3.2 绿篱

茶树是常绿植物,具有很强的分枝再生能力,适于修剪和造型,是绿篱植物良好材料,茶树对环境也有较强的适应能力,只要不是极度干旱和寒冷,一般生长良好。茶树作为绿篱,可种植于人行小道的两旁、花坛的四周,既可单独成行,也可与其他园林植物间作或混栽,但须注意的是栽茶的土壤必须是酸性,具有一定深度。

3.3 古树名木

作为茶树的原产和茶文化的发祥地,我国有很多茶树久

3 结语

我国的苗圃业起步较晚,在质量管理方面还缺少经验。尤其是中小型园林苗圃的管理更为粗放,没有生产计划和对质量及成本的管理和控制措施。但是,苗木的质量是苗圃能否在市场中有效竞争的主要筹码,而有效控制苗圃生产的质量成本则是苗圃创造利润、不断发展的重要手段。因此,对于我国新兴的苗圃行业来说,要善于学习外国先进的苗圃生产管理经验,还要借鉴其他行业的管理经验,提高自身的管理水平,以最少的成本生产最好的苗木,提高苗圃的经济效益,促进苗圃的发展。同时,也促进我国苗圃行业整体管理水平的提高。

4 参考文献

- [1] 徐静.中国农业管理体制存在的问题与建设对策[J].现代农业科技,2008(14):287.
- [2] 黄建荣.论成本控制与企业增效[J].现代会计,2006(1):9-10.
- [3] 郭忠华.浅析企业成本控制策略[J].经济师,2007(2):206.
- [4] 庞蕴.质量成本的初浅分析[J].工业审计与会计,2006(1):33.
- [5] 徐郑锋,李青.论质量成本控制[J].现代企业,2007(10):8-9.
- [6] 梁敏康.研究所开展质量成本管理浅谈[J].中国质量,1998(10):26-27.
- [7] from *in vitro* cultivated capitulum explant[J].Scientia Hort,1973(1):117-120.
- [17] 张涛,于水亮.花卉组织培养研究概况[J].河北林学院学报,1994,9(4):358-362.
- [18] 王春彦,高年春,张效平.非洲菊幼花托离体培养研究[J].江苏农业科学,2003(1):47-49.
- [19] 余显荣,李艳,罗晓玲.非洲菊的组织培养与快速繁殖[J].植物生理学通讯,1999,35(3):208-209.
- [20] 陈晓静,李梅婷,林馨.非洲菊的组培快繁[J].福建农林大学学报(自然科学版),2006,35(2):169-172.
- [21] 严志衡,贾明,姚愚,等.非洲菊组织培养技术[J].上海农业科技,2006(2):21-22.
- [22] 夏小环,王静,尹梅,等.非洲菊叶外植体组培中影响褐化因素及机理初探[J].西南农业学报,2006,19(1):136-138.
- [23] 郑秀芳,李名杨.非洲菊花托培养和植株再生[J].西南农业大学学报,2001,23(2):171-173.
- [24] 刘丽荣,苏荣德,李忠丽.非洲菊组织培养繁殖的试验研究[J].辽宁农业职业技术学院学报,2002,4(3):13-15.
- [25] 赵佐敏.非洲菊组培苗玻璃化控制研究初报[J].贵州农业科学,2005,33(3):77.

负盛名,是不可多得的名木,分布在云南、贵州和广西等省的许多野生大茶树被列入《珍稀濒危保护植物名录》,如千家寨1号、澜沧大茶树、巴达大茶树和广西博白大茶树等;福建武夷山茶区和广东潮汕乌龙茶有许多优异的名枞和单株,如大红袍、铁罗汉、白鸡冠、半天妖、宋种芝兰香和八仙过海单枞等;浙江杭州龙井的“十八棵御茶”,也是承载着丰厚文化内涵,古茶树典型代表,这些茶树对于弘扬茶文化,丰富旅游景点的文化气息可起到画龙点睛的作用。

4 前景展望

茶树在园林中具有广泛的应用前景。随着人们生活水平的提高,以茶文化为主题的餐饮、旅游将进一步得到发展。茶店、茶馆、茶楼正日益成为人们休闲、社交的高雅场所,茶文化风情街的旅游线等不断成为特色旅游品牌,将茶树作为园林植物之一。不仅能增加园林植物的种类,而且对于增加园林风景区的文化内涵具有十分重要的作用。