

非洲菊组织培养研究进展

李 娜, 王 平, 吴志刚, 张玉静

(辽宁省农业科学院 花卉研究所, 辽宁 沈阳 110161)

摘 要:从基因型、外植体类型、基本培养基类型、Thidiazuron(TDZ)的高效利用、附加物的添加等方面对非洲菊组织培养的最新进展进行了综述。

关键词:非洲菊;组织培养;研究进展

中图分类号:S 682.1⁺1;S 503.53 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)21-0178-04

非洲菊(*Gerbera jamesonii*)属多年生草本植物,又名扶郎花、灯盏花。舌状花条形,1~2轮或多轮成重瓣;红、橙红、淡红或白色,通常四季有花,以春、秋两季最盛,原产南非^[1]。非洲菊是世界五大鲜切花之一,花形独特优美,花色艳丽丰富,是艺术插花、制作花束、花篮的理想材料。全草可供药用,有清热止泄的作用。在国际、国内市场上非常畅销。但其属异花授粉植物,种子易丧失发芽力,并且后代多变,不能保持良种特性,而常规的分株繁殖速度又太慢,因而目前国内外一般都采用组织培养的方法来生产种苗^[2]。近年来组织培养快速繁殖的报道很多,主要从基因型、外植体类型、基本培养基类型、Thidiazuron(TDZ)的高效利用、附加物的添加等方面对非洲菊组织培养的影响进行了研究,现对这些方面的最新进展予以介绍。

1 不同基因型培养方法

基因型不同而选择不同的激素水平。何家涛^[3]以“爱神”花托为外植体,试验结果表明,愈伤及不定芽诱导最适宜培养基为 MS+4.0 mg/L BA+0.25 mg/L IBA,愈伤与不定芽诱导率可达 75%;继代增殖最适宜培养基为 MS+4.0 mg/L BA+0.25 mg/L IBA+0.5~2.0 mg/L GA,增殖系数高、不定芽生长壮;生根适宜的培养基为 1/2MS 附加 0.1 mg/L NAA 或 0.1~0.5 mg/L IBA 或 0.5~1.0 mg/L IAA,以附加 0.5~1.0 mg/L IAA 为最佳。高绍良等^[4]利用非洲菊品种“红海”总结出初代培养的最适培养基为 MS+6-BA 10 mg/L+NAA 1.0 mg/L;继代增殖培养的最适培养基为 MS+6-BA 1.0 mg/L+NAA 0.2 mg/L;壮苗生根的最适培养基为 1/2 MS+NAA 0.5 mg/L。陈芝华等^[5]用非洲菊品种“热带草原”研究表明最适宜的诱导培养基为 MS+6-BA 10 mg/L+NAA 0.2 mg/L;继代增殖培养的最适培养基为 MS+6-BA 1.0 mg/L+

NAA 0.2 mg/L 和 MS+6-BA 0.3 mg/L+NAA 0.1 mg/L 配方交替使用;最适生根培养基为 1/2 MS+IBA 0.5 mg/L。高贵珍等^[6]用非洲菊新品种“紫心红瓣”和“绿心玫红”探索了 2 个非洲菊新品种的组培快繁,研究发现诱导 2 个非洲菊新品种愈伤组织产生的最佳配方均为 MS+NAA 0.2 mg/L+6-BA 2.5 mg/L,“绿心玫红”比“紫心红瓣”容易诱导愈伤组织;并且 MS+NAA 0.1 mg/L+6-BA 5 mg/L 对 2 个新品种非洲菊愈伤组织块芽的分化率最高;6-BA/NAA 比值高对 2 个品种非洲菊均有利于快繁,但持续高浓度的 6-BA 进行快繁,试管苗细弱,MS+NAA 0.1 mg/L+6-BA 3 mg/L 用于快繁的培养基,可得到健壮的幼苗,利于生根和练苗;当用 1/2MS 培养基时也能生根,但生根率很低,并且生根需要时间长,2 个品种非洲菊在 1/2MS+NAA 0.1 mg/L 培养基上生根率最高。高贵珍等^[7]用非洲菊新品种“朝霞”建立组培快繁体系,结果表明,诱导愈伤和芽分化最佳培养基为 MS+NAA 0.2 mg/L+6-BA 2.5 mg/L 和 MS+NAA 0.1 mg/L+6-BA 5 mg/L,扩繁培养以 MS+NAA 0.1 mg/L+6-BA 3 mg/L 为宜;最佳生根培养基为 1/2 MS+IBA 0.1 mg/L。罗福贤等^[8]以非洲菊粉色品种“粉立新”的幼蕾为外植体,结果表明,诱导芽的分化时以 MS+6-BA 7 mg/L+NAA 0.1 mg/L 的效果最佳;增殖培养以 MS+6-BA 0.3~0.4 mg/L+KT 0.2~0.3 mg/L 为佳;生根培养以 MS+NAA 0.3 mg/L+IAA 0.1 mg/L 的培养基最好,生根率达 100%。高艳明等^[9]以“白雪”品种为试验材料结果表明,以 MS+IAA 10 mg/L+KT 0.1 mg/L+BA 10 mg/L 培养效果最佳;增殖培养基中生长调节类物质的浓度要降低,以防增殖芽苗基部愈伤化;以 MS+IAA 0.03~0.05 mg/L+KT 3 mg/L 对芽苗增殖效果最好;MS+NAA 0.03~0.05 mg/L 对幼苗生根培养最适宜。

2 不同外植体及其大小

2.1 不同外植体

非洲菊的组织培养的研究日趋深入,不少研究者对非洲菊不同器官外植体材料的培养效果进行比较研

第一作者简介:李娜(1976-),女,助理研究员,现主要从事花卉育种和生物技术研究工作。

收稿日期:2011-07-18

究,已经从花萼、花托、花梗、花蕾、茎尖等多种外植体上获得了再生植株。戴云新等^[10]取非洲菊带芽短缩茎、花托、叶柄、叶片诱导愈伤组织时发现,带芽短缩茎作外植体与嫩叶和花托相比,缩短了愈伤组织诱导期和芽苗的诱导分化期,但带芽短缩茎和花托在愈伤形成时间上差别不大,而且带芽短缩茎污染率较高,可能是由于其生长在地面,携带较多的菌种。综合试验结果,选取花托作为外植体可以很快地形成大量的愈伤组织,且污染率较低,是较理想的外植体材料。鲁雪华等^[11]研究表明,纯白花托的繁殖速度最快,桔红和深红的次之,鲜黄的最慢。

2.2 不同外植体大小

虽然已有多种外植体诱导非洲菊成功再生的报道,但茎尖、叶片的成功率极低,花蕾是其理想的外植体。但用花托作为外植体同样存在易褐变、诱导率低的问题。花蕾发育程度的不同,其脱分化能力和抗褐变能力也不一样,诱导效率就不一致。因此,选择发育程度适宜的外植体,是提高诱导效率的关键。罗福贤等^[8]的研究表明,苞片未展开,直径 1.5 cm 左右的花蕾是适宜的材料。冯新等^[12]将不同长度的非洲菊带节茎段分别接种于培养基 MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.1 mg/L 上,30 d 后调查出芽情况。结果表明,培养 4 d 后,长度为 0.5~0.8 cm 的带节茎段分化出愈伤组织,继续培养 6 d 左右,部分愈伤组织上长出芽。接种 6 d 左右,长度为 0.8~1.2 cm 带节茎段的节点形成凸起,冒出嫩绿的小芽;长度为 1.2~1.5 cm 的带节茎段也分化出小芽,但过长的茎段枯萎。因此,0.8~1.2 cm 的带节茎段对非洲菊的分化出芽最好。

3 基本培养基

迄今为止,组织培养的基本培养基已有几百种,但较常用的仅 10~20 种,如 MS、SH、White、N6、B5、WPM、LS、NT 等。目前非洲菊组织培养研究大多是以 MS 为基本培养基,并且培养基状态多为固体。周恒^[13]在对花托外植体选基本培养基时,在外植体芽分化阶段 B5 培养基的效果最好,对非洲菊的快繁同样具有较好的效果,甚至优于 MS 基本培养基。不同培养基对愈伤组织的诱导效果不同,其中以 MS 基本培养基诱导愈伤组织的效果最好,而在 ER、SH、B5 和 N6 培养基上,叶片逐渐干枯死亡,不能诱导出愈伤组织。MS 培养基 ER、SH、B5 和 N6 培养基相比,其氨态氮和硝态氮含量以及 $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$ 比值都高于后 4 种培养基,可能是 MS 培养基诱导非洲菊叶片产生愈伤组织效果最好的原因^[14]。

3.1 TDZ 对组织培养的促进作用

TDZ 简称噻重氮苯基脲,具有高度细胞分裂素的活性。TDZ 最早是由德国 Scherring 公司推出的一种棉花脱叶剂,Mok 等首先发现其具有细胞分裂素活性,随之在国内外被广泛应用。大量研究表明,单独应用 TDZ 在较低浓度时即可明显刺激草莓、苹果等植物不

定芽的再生,其对芽苗增殖的能力显著超过 6-BA^[15]。周俊等^[16]以非洲菊 (*Gerbera janesonii* Bolus) 品种 'Sunanda' 试管苗幼叶的带叶叶柄为材料,研究发现,TDZ 在 0.1~0.9 mg/L 的范围内,无论是单独作用,还是与 6-BA 和 NAA 共同作用,都能诱导出愈伤组织,TDZ 0.3 mg/L 与 NAA 0.1 mg/L 协同作用的效果更佳,比在培养基 MS+6-BA 2.0 mg/L+NAA 0.1 mg/L 上的诱导率高出 20 个百分点,一般在培养基中添加较高浓度的细胞分裂素和较低浓度的生长素类物质能促进侧芽的萌发和不定芽的产生。TDZ 在植物组织培养中,显示出细胞分裂素作用的功能特点,利用 TDZ 进行植物的快速繁殖已得到应用。研究表明,TDZ 能诱导香蕉 (Kibuzi, Bwara, Ndiziwemiti) 茎尖 (3 mm) 培养离体增殖。TDZ 能诱导月季叶片愈伤组织、杜鹃叶片愈伤组织等形成不定芽。TDZ 用于大豆组织培养,用实生苗的下胚轴或子叶作外植体,TDZ 诱导不定芽的效率比 BA 要高。*Pisumsativum* L 的离体培养中也得到证实,TDZ 比 BA 较明显地引起外植体材料含水量升高。在含有 TDZ 的培养中,许多植物根的诱导被抑制,只有通过改变植物生长物质种类和浓度才能诱导根发生。

3.2 附加物的添加对组织培养的影响

AgNO_3 是最常用的附加物,其通过 Ag^+ 非竞争性地与 ACC 氧化酶结合后再与底物结合,抑制乙烯合成的作用。一般认为 8.0 mg/L AgNO_3 能有效地控制外植体的褐化,促进芽的分化,大于 12 mg/L 则分化率显著降低。这可能与 Ag^+ 本身是重金属离子有关,浓度过高对植物细胞的生理、代谢有一定的毒害作用^[15]。许多学者的研究表明,乙烯抑制剂 AgNO_3 对试管苗叶片(或叶柄)再生具有一定的促进作用。祝红艺等^[17]试验结果表明,在非洲菊的遗传转化受体再生出芽的过程中,只需较低浓度的硝酸银 (0.5~2.0 mg/L) AgNO_3 便可极大地提高该品种试管苗的再生频率;试验还证实了在叶柄部位故意造成小伤口除了有助于形成部分愈伤组织外,与另一方法相比较并不能提高带叶叶柄的再生频率。因此,对于该分歧的产生原因还有待于今后进一步研究。

活性炭可以吸附有害物质,促进诱导生根和根的伸长生长。基质可以固定根系,保持和供应营养,协调水、肥、气等之间的平衡。基质的选择是根据作物生态习性以及作物对水、肥、气三者的要求进行的。试验将探索活性炭诱导生根的效果和不同栽培基质及其配比对非洲菊组培苗移栽成活率的影响,以促进非洲菊试管苗的生根和筛选适合非洲菊的移栽基质,促进非洲菊种苗的工厂化生产。活性炭大大地缩短了生根时间,增加了根数和根长,促进组培苗叶片浓绿,生长旺盛。添加 0.2%~0.3% 的活性炭诱导生根效果最好。活性炭促进不定芽生根和生长的原因可能是活性炭为根的生长发育营造了近似自然生长条件下的黑暗环境,吸附培养基中有毒副作用的物质,降低盐离子浓度

等。活性炭还具有防止褐变,明显促进新梢的形成、伸长和提高成胚速度和质量等作用^[18]。

另外有研究表明,多效唑通过抑制植物体内赤霉素合成,从而抑制植物的生长。培养基中加入多效唑 0.2、0.4、0.6 mg/L,可使非洲菊组培苗健壮、矮化,提高增殖系数,促进继代后生根;在生根培养基中加入 0.2~1.0 mg/L 多效唑,可增加生根量,促进根的增粗,提高移栽成活率。0.1 mg/L 三唑酮可降低植株高度,提高增殖率。在该试验中多效唑处理明显抑制叶柄伸长,促进叶面积扩大,有利于侧芽和不定芽的形成^[19]。增殖培养基交替添加多效唑 0 和 0.2 mg/L,可使芽体增殖系数高且增殖芽健壮,在生根培养基中添加多效唑 0.2 mg/L,试管苗平均根数为 5.5 条,生根率 100%,移栽成活率达 85%^[20]。

4 诱导培养基

戴云新等^[10]认为 6-BA 和 KT 能诱导花托产生愈伤组织,6-BA 含量高的配方培养基诱导在花托切口处产生淡黄色、米粒状的愈伤组织,其诱导率要比 6-BA 含量低的高。从总体上说,6-BA 愈伤组织诱导率比 KT 高一些,二者在诱导花托产生愈伤组织的效果差别明显。在 6-BA 2.0 mg/L+KT 4.0 mg/L 时,能够较快地诱导花托产生愈伤组织,形成愈伤组织多,愈伤组织结实,且易形成丛芽,芽健壮、质量高。周恒等^[21]对非洲菊诱导发现低浓度的 BA(0~5 mg/L)不能诱导芽的分化,随着 BA 浓度的升高,渐渐有厚而透明的芽出现。当 BA 浓度达到 10 mg/L 时,出芽效果最好,分化率最高。在设定的浓度范围内,低浓度(0.1 mg/L)的生长素有利于芽的分化;随着生长素浓度的增高,愈伤组织生长量也有所增加,但芽的分化受到抑制。而 NAA 对愈伤的诱导作用优于 IAA,但其诱导芽的作用较 IAA 弱。试验结果表明,IAA 0.1 mg/L 的处理效果最好。

5 继代增殖培养

戴云新等^[10]研究发现细胞分裂素类的 6-BA 和 KT 能诱导产生愈伤组织。经过 60 d,部分愈伤组织上生长出丛芽,高浓度 6-BA 的配方产生愈伤组织和丛芽时间比低浓度 6-BA 的配方短。但 6-BA 浓度越高,愈伤组织越不易产生丛芽,生长出的芽嫩,玻璃化严重,质量不高。从总体上说,6-BA 0.5 mg/L+KT 4.0 mg/L+NAA 2.0 mg/L 时,花托愈伤组织诱导率较高,愈伤组织分化程度较强,愈伤组织紧实,易产生丛芽,芽健壮、质量高。周恒等^[22]研究结果表明,生长素的种类和浓度对芽的增殖也有影响。当培养基中不加生长素时,芽增殖系数较低(5.41),而当加入一定浓度的生长素时可提高芽的增殖率。就生长素种类而言,IAA 在增殖系数、芽苗形态以及愈伤状况上都优于 NAA 和 IBA。在适量 IAA(0.1 mg/L)的作用下,增殖芽数多,不定芽生长健壮,而且芽基部极少有愈伤产生;但当 IAA 浓度达到 1.0 mg/L 时,则会导致芽苗基

部形成大块愈伤组织,影响芽苗的增殖和生长。芽增殖的最适激素组合为 BA 1.0 mg/L+IAA 0.1 mg/L。廖飞雄等^[23]提出过渡培养即在含较低浓度细胞分裂素的培养基上过渡,使其恢复较为正常的形态,过渡培养基为 MS+6-BA 0.1 mg/L+NAA 0.02 mg/L。经过过渡培养后,芽的形态和分化的叶会得到更好的发育,有利于提高增殖能力和降低发生玻璃化的概率。快速繁殖的继代周期为 20~25 d,每次继代时切去叶片和基部分愈伤组织,转接后弱光下培养 3~4 d,以使其恢复和减少对切口的伤害。每次转接不宜单芽分切,以利于不定芽的诱导与形成。快速繁殖的适宜培养基为 MS+6-BA 0.2~0.5 mg/L+NAA 0.02~0.1 mg/L 或 MS+KT 1.0 mg/L+NAA 0.02~0.1 mg/L。

6 生根培养

周恒^[22]采用 1/2 MS+IBA 0.01 mg/L 能在相对较短的时间内获得较好的根系,且能较好地协调根和芽的生长。王晓红等^[24]用无琼脂培养基诱导非洲菊无菌生根,即用砂砾取代琼脂作非洲菊无菌生根的固定物不仅可行,而且具有广阔的应用前景,对于降低大批量生产时非洲菊的生产成本有重要意义。张素勤等^[18]试验表明,活性炭对不定芽生根有极明显的促进作用,活性炭不但大大地缩短生根时间,而且增加了根数和根长,植株上部叶片浓绿,生长旺盛。添加 0.2% 和 0.3% 的活性炭的 2 个处理生根时间和诱导率完全一样,它们的根数和根长也基本接近,2 个处理的效果差别甚微。活性炭之所以促进不定芽生根,可能是因为它一方面减弱了光线透过培养基的能力,为根的诱导和生长提供了类似非洲菊在自然条件下的黑暗环境;同时,活性炭能吸附培养基中的无机盐、降低有毒物质的含量和改善培养基中的气体状况,从而有利于不定芽生根和生长。

7 移栽管理

王江勇等^[25]研究练苗时间对移栽成活率的影响发现,随着练苗时间的增加,移栽成活率也相应提高,当练苗时间达到 5 d 时,根数、根干物质重的平均值达到最大,且成活率高达 92.4%。练苗时间超过 5 d,成活率呈下降趋势。有效叶片数在 6 片以上,无污染或无缺根生长正常的试管苗,在 8~28℃ 的环境中练苗 5 d。于立芝等^[26]采用的栽培基质为草炭+蛭石+珍珠岩(1:1:2)移栽成活率为 88%。王江勇等^[25]草炭与河沙、花生壳按 2:1:1 比例混合是最佳的配方,其成活率、株高、株冠、叶片数、叶片长宽与其它处理的生长基质相比,差异显著,这说明该基质配方对非洲菊根系的生长有促进作用。廖飞雄等^[23]栽培基质用泥炭、椰糠、珍珠岩(5:1:1)和 10% 石灰粉混配。周恒^[21]基质选择试验结果发现,单纯以河沙为基质的试管苗缓苗最快(7 d),但要定期浇营养液。而单纯的珍珠岩基质不能很好地固定根系。通过对比试验,以 V(腐殖土):

V(沙):V(壤土)=1:1:1的混合基质移栽效果最好,幼苗不仅生长健壮、整齐,成活率达100%,同时能顺利适应大田移栽环境,经济方便。张素勤等^[18]认为不同基质对非洲菊的移栽成活率有着十分重要的影响。在1(珍珠岩):1(草炭)时,移栽成活率最大,为95.4%,其次是1(蛭石):1(草炭),第三是草炭。于立芝等^[26]研究不同培养温度、湿度对移栽成活率的影响,结果采用20~25℃移栽成活率为92%,培养湿度采用80%~90%移栽成活率为90%。

8 问题与展望

近年来,很多学者都对非洲菊组织培养进行了大量的研究工作,建立了一些重要非洲菊主栽品种的组织培养体系,并重点对组培过程中的相关因素进行了研究,为以后的研究打下了基础。但在非洲菊组织培养仍存在着一些问题:一是不论用哪种外植体进行诱导,其难度都比较大,而且在转接继代的过程中,极易引起外植体的死亡;二是非洲菊组织培养遗传稳定性方面的研究相对比较少,而且目前国内大多数学者在这方面所做的研究也较浅;三是繁殖系数与成苗质量是相矛盾的,繁殖系数高,成苗质量就会相对下降;繁殖系数低,则会增加成本,不能满足工厂化生产的需要;四是在组织培养过程中的褐化现象、玻璃化苗现象等问题还比较突出。随着研究的深入,还发现组培植株生理状态、再生体系、基因工程中目的基因的复制、转录及转录后基因沉默等各环节可能是密切相关的,单独研究一个环节不利于一些问题的彻底解决,因而有必要对再生机理及进一步的遗传转化研究进行深入的、系统的、综合性的研究。

参考文献

- [1] 孙可群,张应麟,龙雅宜,等.花卉及观赏树木栽培手册[M].北京:中国林业出版社,1998:559-560.
- [2] 叶华.非洲菊组织培养和转基因研究概况[J].思茅师范高等专科学校学报,2010,2(3):10-12.
- [3] 何家涛.非洲菊花托离体繁殖的研究[J].西北农业学报,2005,14(6):109-111,118.
- [4] 高绍良,周寒松,张素芳.非洲菊组织培养基筛选研究[J].中国农学通报,2010,26(7):210-213.
- [5] 陈芝华,夏朝水.非洲菊品种热带草原的组培快繁技术研究[J].三明农业科技,2010,118(3):22-23.
- [6] 高贵珍,钱玉梅,张安文.非洲菊新品种‘紫心红瓣’和‘绿心玫红’的组培快繁[J].安徽科技学院学报,2010,24(1):12-16.
- [7] 高贵珍,钱玉梅,张安文.非洲菊新品种‘朝霞’的组培快繁[J].宿州学院学报,2010,25(2):71-73.
- [8] 罗福贤,郑思乡,石乐娟,等.非洲菊品种‘粉立新’的组织培养快速繁殖技术研究[J].贵州农业科学,2009,37(7):19-20.
- [9] 高艳明,李建设,李晓娟.非洲菊花托组织培养的研究[J].西北农业学报,2006,15(4):200-202.
- [10] 戴云新,张健,李敏,等.不同外植体和激素对非洲菊愈伤组织诱导及芽分化的影响[J].浙江农业科学,2009(4):695-696.
- [11] 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(简报)[J].植物生理学通讯,1999,35(5):372-374.
- [12] 冯新,赖呈纯,赖钟雄.非洲菊离体快繁条件的优化[J].亚热带农业研究,2009,5(4):222-228.
- [13] 周恒.培养基对非洲菊离体繁殖的影响[J].江苏农业科学,2009(5):67-68.
- [14] 张素勤,邹志荣,耿广东,等.培养基和植物激素对非洲菊叶片愈伤组织诱导的研究[J].西北农林科技大学学报,2004,32(10):29-32.
- [15] 杨洪一,李丽丽.草莓离体再生研究新进展[J].中国农学通报,2007,23(3):79-82.
- [16] 周俊,张美,曾宋君,等.非洲菊试管苗叶柄愈伤组织的诱导与分化研究[J].热带亚热带植物学报,2009,17(3):254-260.
- [17] 祝红艺,张显,崔维红.提高非洲菊试管苗叶片再生频率的研究[J].西北农业学报,2006,15(5):233-235.
- [18] 张素勤,邹志荣,耿广东,等.活性炭对非洲菊组培苗的生根诱导和移栽基质的筛选[J].北方园艺,2008(5):207-208.
- [19] 玛依拉,艾力,廖飞雄.多效唑和三唑酮对非洲菊微繁殖的效应[J].亚热带植物科学,2004,33(4):32-34.
- [20] 席梦利,王节萍,章静娟,等.多效唑在非洲菊组织培养中的应用[J].江苏农业科学,2000(3):55-56.
- [21] 周恒.培养基对非洲菊离体繁殖的影响[J].江苏农业科学,2009(5):67-68.
- [22] 周恒,罗静.激素处理对非洲菊离体繁殖的影响[J].安徽农业科学,2009,37(26):12408-12410.
- [23] 廖飞雄,黄群慧,邹春萍,等.盆栽非洲菊种苗快速繁殖工厂化生产技术[J].广东农业科学,2005(3):42-43.
- [24] 王晓红,谭晓风,胡芳名.无琼脂培养诱导非洲菊无菌生根研究[J].河南林业科技,2006,26(4):4-5,8.
- [25] 王江勇,王家喜,史新.提高非洲菊试管苗移栽成活率的研究[J].山东农业科学,2008(1):65-66.
- [26] 于立芝,李兴佐,刘艳红,等.影响非洲菊组培苗移栽因素的研究[J].现代农业科技,2006(8):6-7.

Advances in Tissue Cluttrue of *Gerbera jamesonii*

LI Na, WANG Ping, WU Zhi-gang, ZHANG Yu-jing

(Floricultural Research Institute, Liaoning Academy of Agricultural Sciences, Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract: The genotype, explant types, minimum medium types, efficient utilization of thidiazuron(TDZ), additional complements were summarized in the tissue culture's newest progress of *Gerbera jamesonii*.

Key words: *Gerbera jamesonii*; tissue culture; advances