

文章编号: 1674-7054(2016)03-0363-05

不同栽培基质对4种姜科花卉组培苗移栽成活和生长的影响

潘梅 符瑞侃 吕德任 戚华沙 王景飞 黄赛

(海南省农业科学院 热带园艺研究所, 海口 571100)

摘要: 用5种栽培基质移栽姜黄、郁金、温郁金和花叶艳山姜4种姜科花卉组培苗, 试验结果表明: 4种姜科花卉组培苗在不同基质中的移栽成活率不同, 其中, 姜黄和温郁金对环境适应性相对较强、郁金次之、花叶艳山姜较差; 不同基质对组培苗的移栽效果不同, 其中, 椰糠和营养土处理较适合组培苗生长, 组培苗的成活率、株高、叶片数、新叶宽和根数多优于其他处理。

关键词: 组培苗; 基质; 成活率; 生长

中图分类号: S 682.39

文献标志码: A

DOI: 10.15886/j.cnki.rdsxb.2016.03.015

姜科植物在全世界约有50属1500种, 是物种多样性最丰富的大科之一, 主要分布于东南亚地区和中国的热带、亚热带地区, 我国有22个属200多种^[1]。姜黄(*Curcuma longa* L.)、郁金(*Curcuma aromatica* Salisb)和温郁金(*Curcuma wenyujin* Y. H. Chen et C. Ling)的花色奇特、艳丽, 花姿优美, 近年来正成为切花、盆花新品和布置花坛、林下、水边、路旁绿化点缀的首选花卉。利用组织培养技术能进行姜科花卉种苗的规模化繁殖, 目前, 我国已组培成功的姜科花卉有10多种^[2-17], 其中, 叶启腾等培养的姜黄组培苗经炼苗3~4 d后, 栽入蛭石中并定期喷多菌灵, 5周后移入花盆, 成活率超过90%^[3]。张施君将姜黄组培苗栽入河沙基质中, 成活率超过90%^[4]。汪洪等移栽温郁金到经消毒的珍珠岩、河沙及腐质土等量混合的基质中, 并覆盖薄膜, 成活率达90%以上^[5]。赵秀芳认为, 蛭石1份+珍珠岩1份+园土1份的混合基质是花叶艳山姜最适宜的驯化移栽基质, 成活率可达91%^[6]。秦丽凤等将炼苗5~7 d的花叶艳山姜移栽到 $V_{\text{珍珠岩}}: V_{\text{园土}} = 1: 2$ 的混合基质中, 搭上小拱棚, 盖上塑料薄膜移栽成活率达90%以上^[7]。但是, 上述研究均未涉及多种基质的比较以及基质对植株生长的影响的比较。为此, 笔者比较了5种不同基质对姜黄、郁金、温郁金和花叶艳山姜(*Alpinia zerumbet* cv *Variegata*)等4种姜科花卉组培苗移栽成活率和植株生长发育的影响, 旨在为姜科花卉组培苗的移栽提供技术参考。

1 材料与方法

1.1 供试材料 选用姜黄、郁金、温郁金和花叶艳山姜的组培苗作为移栽材料, 植株高5~6 cm、具3~4片叶和6~8条根。

1.2 移栽基质 基质原料有椰糠、表土、河沙、泥炭土、蛭石和珍珠岩等, 设置5种基质处理: A. 椰糠; B. $V_{\text{椰糠}}: V_{\text{河沙}} = 1: 1$; C. $V_{\text{椰糠}}: V_{\text{河沙}}: V_{\text{表土}} = 1: 1: 1$; D. $V_{\text{河沙}}: V_{\text{表土}} = 1: 1$; E. 营养土, 营养土由盛泰(香港)园艺科技有限公司配制, 内含泥炭土、椰糠、蛭石、谷壳粉和珍珠岩成分。

收稿日期: 2016-02-25

基金项目: 2015年海南省科研院所技术开发研究专项“海南姜科花卉植物收集与离体繁殖技术研究”(KYYS-2015-14); 2015年海南省重大科技项目“海南乡土藤本草本类植物种苗选育技术集成应用与示范”(ZDZX2013013)

作者简介: 潘梅(1962-), 女, 高级园艺师, 研究方向: 植物组织培养研究与开发。E-mail: panmei200@sina.com

通信作者: 黄赛(1975-), 女, 园艺师, 研究方向: 植物组织培养研究与开发。E-mail: huang sai512@163.com

1.3 试验方法 组培苗从培养袋中取出后,洗净根部的培养基,移栽于 5 种基质处理中,每个处理栽入 50 株,重复 3 次。定植后淋足定根水,之后保持基质湿润,适当遮阳,30 d 后统计移栽成活率,50 d 后每个重复处理随机抽取 15 株,调查地上部和地下部的生长情况。

1.4 数据统计与分析 采用 Microsoft Excel 整理数据,SPSS 17.0 软件进行方差分析和多重比较。基质成活率为 4 种姜科花卉组培苗在同一基质中的成活率平均值,总成活率为同种姜科花卉组培苗在 5 种不同基质中的成活率平均值。

2 结果与分析

2.1 不同栽培基质对 4 种姜科花卉组培苗移栽成活率的影响 由表 1 可知,不同基质对 4 种姜科花卉组培苗移栽成活率的影响极大。在椰糠和营养土 2 种基质中,4 种姜科花卉组培苗的成活率最高,成活率都超过 90.0%,且 2 种基质的成活率均无显著性差异,其中,姜黄在椰糠基质中的成活率高达 100%,成活率相对较低的花叶艳山姜在椰糠和营养土基质上的成活率也分别达到了 92.0% 和 90.0%。4 种姜科花卉组培苗在椰糠和营养土基质中的平均成活率分别达到 97.2% 和 96.2%,显著高于其他基质处理。在 $V_{\text{河沙}}:V_{\text{表土}}=1:1$ 的混合基质中,4 种姜科花卉组培苗的成活率均为最低值,其中,成活率最高的是温郁金,为 72.0%,成活率最低的花叶艳山姜仅有 44.0%,基质成活率只有 64.3%;其余 2 种基质处理的成活率介于 84.5%~90.8% 之间。方差分析结果表明,除椰糠和营养土的基质成活率差异不显著外,其他 3 种基质处理的基质成活率间存在显著性差异。可见,4 种姜科花卉组培苗对基质的要求基本一致,疏松透气且保水能力好的基质有利于小苗的生长。从表 1 也可看出,不同种间对基质的反应差异性也较大,其中姜黄和温郁金表现出较强的适应性,在 5 种基质中的总成活率最高,分别达到 93.1% 和 91.9%,郁金的适应性次之,总成活率为 86.5%,而花叶艳山姜的总活率只有 74.9%,说明不同的姜科花卉组培苗间的适应性不同,直接影响到小苗移栽的成活率。

表 1 不同栽培基质对 4 种姜科花卉组培苗移栽成活率的影响

Tab.1 Effects of different culture media on the survival rate of tissue cultured plants of 4 ginger species

基质处理 Medium	成活率/% survival rate				基质成活率/% Survival rate
	姜黄 <i>Curcuma longa</i> , L	郁金 <i>Curcuma aromati-</i> <i>ca</i> Salisb	温郁金 <i>Curcuma wenyujin</i> Y. H. Chen et C. Ling	花叶艳山姜 <i>Alpinia zerumbet</i> cv Vaniegata	
椰糠	100 ± 0.00a	98.0 ± 1.15a	98.7 ± 0.67a	92.0 ± 1.15a	97.2 ± 0.44a
$V_{\text{椰糠}}:V_{\text{河沙}}=1:1$	96.0 ± 1.15b	88.0 ± 1.15b	91.3 ± 2.91b	88.0 ± 2.19a	90.8 ± 1.81b
$V_{\text{椰糠}}:V_{\text{河沙}}:V_{\text{表土}}=1:1:1$	96.0 ± 1.15b	83.3 ± 1.76b	98.0 ± 1.15a	60.7 ± 1.76b	84.5 ± 0.00c
$V_{\text{河沙}}:V_{\text{表土}}=1:1$	74.0 ± 1.15c	67.3 ± 2.91c	72.0 ± 2.00c	44.0 ± 2.31c	64.3 ± 1.21d
营养土	99.3 ± 0.67a	96.0 ± 2.00a	99.3 ± 0.67a	90.0 ± 2.31a	96.2 ± 0.93a
总成活率/% Total survival rate	93.1 ± 2.61	86.5 ± 3.02	91.9 ± 2.84	74.9 ± 5.18	

注:成活率用平均值 ± 标准误表示,其后字母表示其差异显著性($P \leq 0.05$)

Note: Survival rate is indicated by Mean ± SD, and the different lowercase letters in the same column indicate significant differences ($P \leq 0.05$), similarly hereinafter

2.2 不同栽培基质对 4 种姜科花卉组培苗生长的影响 从表 2 可知,不同栽培基质对 4 种姜科花卉组培苗生长的效果不同,不同种的组培苗对基质的反应表现基本一致。在 $V_{\text{河沙}}:V_{\text{表土}}=1:1$ 的混合基质上,4 种组培苗的生长表现最差,除花叶艳山姜的株高值略高外,各项生长指标均为最小值。从株高方面看,姜黄在椰糠、 $V_{\text{椰糠}}:V_{\text{河沙}}:V_{\text{表土}}=1:1:1$ 和营养土 3 种基质上的生长速度较快,三者的株高值接近,分别为 7.33、7.21 和 7.23 cm,其差异不显著;郁金和花叶艳山姜在椰糠和营养土基质上的株高差异不明显,但显著高于其他 3 种基质处理;温郁金对基质的适应性较强,在营养土、椰糠和 $V_{\text{椰糠}}:V_{\text{河沙}}:V_{\text{表土}}=1:1:1$

3 种基质上组培苗的株高较接近,分别为 8.75、8.69 和 8.43 cm。在 $V_{椰糠}:V_{河沙}=1:1$ 基质中的株高也达到了 8.09 cm。4 种基质的株高差异不显著;温郁金表现出较快的生长速度,株高值均高于对应基质生长的其他 3 种组培苗。即使在最小株高值 $V_{河沙}:V_{表土}=1:1$ 的混合基质中也达到了 7.11 cm,接近 4 种组培苗总的平均株高 7.19 cm。

表 2 不同栽培基质对 4 种姜科花卉组培苗生长的影响
Tab. 2 Effects of different culture mediums on the growth of tissue cultured plants of 4 ginger species

种名 Species	生长指标 Growth indicators	基质 Medium				
		基质 A Medium A	基质 B Medium B	基质 C Medium C	基质 D Medium D	基质 E Medium E
姜黄 <i>Curcuma Longa</i> . L	株高/cm Plant height	7.33 ± 0.07a	6.84 ± 0.15b	7.21 ± 0.06a	6.72 ± 0.12b	7.23 ± 0.08a
	叶片数/张 Leaf number	4.33 ± 0.03a	3.87 ± 0.11bc	3.73 ± 0.03c	3.27 ± 0.09d	4.07 ± 0.04b
	新叶宽/cm New leaves wide	1.37 ± 0.05a	1.38 ± 0.06a	1.34 ± 0.05ab	1.15 ± 0.04b	1.38 ± 0.10a
	根数/条 root number	7.46 ± 0.24b	6.73 ± 0.11c	6.14 ± 0.20c	3.87 ± 0.23d	8.67 ± 0.21a
郁金 <i>Curcuma aromatica</i> Salisb	株高/cm Plant height	8.54 ± 0.12a	6.39 ± 0.15b	6.70 ± 0.15b	6.01 ± 0.05c	8.17 ± 0.06a
	叶片数/张 Leaf number	4.13 ± 0.07a	3.80 ± 0.05b	3.60 ± 0.06bc	3.13 ± 0.14c	3.43 ± 0.06bc
	新叶宽/cm New leaves wide	1.85 ± 0.17a	1.34 ± 0.16b	1.71 ± 0.10ab	1.21 ± 0.11c	1.84 ± 0.11a
	根数/条 Root number	6.93 ± 0.22c	8.13 ± 0.21b	5.87 ± 0.07d	4.14 ± 0.14e	10.33 ± 0.10a
温郁金 <i>Curcuma wenyujin</i> Y. H. Chen et C. Ling	株高/cm Plant height	8.69 ± 0.16a	8.09 ± 0.11a	8.43 ± 0.12a	7.11 ± 0.38b	8.75 ± 0.13a
	叶片数/张 Leaf number	3.80 ± 0.15b	3.93 ± 0.04b	3.67 ± 0.12b	3.09 ± 0.19c	4.43 ± 0.12a
	新叶宽/cm New leaves wide	1.58 ± 0.11ab	1.74 ± 0.09a	1.61 ± 0.06ab	1.31 ± 0.06b	1.51 ± 0.10ab
	根数/条 Root number	8.87 ± 0.19a	8.93 ± 0.04a	9.47 ± 0.25a	6.85 ± 0.19b	9.20 ± 0.22a
花叶艳山姜 <i>Alpinia zerumbet</i> cv Vaniegata	株高/cm Plant height	6.92 ± 0.16a	5.59 ± 0.05c	5.87 ± 0.20bc	6.22 ± 0.13b	6.85 ± 0.10a
	叶片数/张 Leaf number	5.47 ± 0.15a	4.33 ± 0.16c	3.93 ± 0.07c	3.00 ± 0.19d	4.87 ± 0.11b
	新叶宽/cm New leaves wide	1.48 ± 0.05a	1.43 ± 0.04a	1.17 ± 0.09b	1.14 ± 0.11b	1.47 ± 0.03a
	根数/条 Root number	7.98 ± 0.07a	6.43 ± 0.06c	6.17 ± 0.09c	5.14 ± 0.19d	7.47 ± 0.04b

从生长叶片数来看,椰糠基质有利于花叶艳山姜、姜黄和郁金叶片数的增加,花叶艳山姜叶片数达到了 5.47 张,姜黄和郁金分别为 4.33 张和 4.13 张,均显著高于其他基质处理;营养土则有利于温郁金叶片的增加,叶片数达 4.43 张,显著高于其他基质处理。

从生长叶片数来看,椰糠基质有利于花叶艳山姜、姜黄和郁金叶片数的增加,花叶艳山姜叶片数达到了 5.47 张,姜黄和郁金分别为 4.33 张和 4.13 张,均显著高于其他基质处理;营养土则有利于温郁金叶片的增加,叶片数达 4.43 张,显著高于其他基质处理。

就新叶宽来看 4 种组培苗在 $V_{\text{河沙}}: V_{\text{表土}} = 1: 1$ 基质上的新叶宽均为最小值。椰糠、营养土和 $V_{\text{椰糠}}: V_{\text{河沙}} = 1: 1$ 3 种基质上生长的花叶艳山姜新叶宽接近, 分别为 1.48、1.47 和 1.43, 三者间的差异不显著, 但显著高于 $V_{\text{椰糠}}: V_{\text{河沙}}: V_{\text{表土}} = 1: 1: 1$ 和 $V_{\text{河沙}}: V_{\text{表土}} = 1: 1$ 2 种基质处理; 除 $V_{\text{河沙}}: V_{\text{表土}} = 1: 1$ 基质外, 其余 4 种基质对姜黄和温郁金的影响差异不明显; 椰糠、 $V_{\text{椰糠}}: V_{\text{河沙}}: V_{\text{表土}} = 1: 1: 1$ 和营养土 3 种基质有利于郁金新叶的生长, 明显高于其他 2 种基质处理。

在组培苗根数方面, 椰糠对花叶艳山姜的根系生长最有利, 根数达到 7.98 条, 显著多于其他基质处理; 营养土对姜黄和郁金生根数量的影响显著, 根数分别达到 8.67 条、10.33 条, 比其他基质处理分别多 1.21~4.80 条和 2.20~6.19 条; 温郁金对基质表现出较强的适应性, 仅 $V_{\text{河沙}}: V_{\text{表土}} = 1: 1$ 基质处理的生根数少, 平均每株只有 6.85 条, 在其他 4 种基质处理上发根数多, 为 8.87~9.47 条, 且 4 种基质处理间无明显差异。

综合分析, 河沙与表土的混合基质不利于姜黄、郁金、温郁金和花叶艳山姜 4 种组培苗的生长, 其植株矮小, 叶片少而较窄, 且发根少, 可见该基质并不适宜作为组培苗的移栽基质。在 $V_{\text{椰糠}}: V_{\text{河沙}} = 1: 1$, $V_{\text{椰糠}}: V_{\text{河沙}}: V_{\text{表土}} = 1: 1: 1$ 2 种基质中, 各项生长指标多居中间值。而在椰糠和营养土 2 种基质中, 4 种组培苗的株高、叶片数、新叶宽和根数均为最高值和较高值, 多显著优于其他 3 种基质处理, 可见该 2 种基质对组培苗的生长有利, 因此, 宜选择椰糠和营养土作为 4 种姜科花卉组培苗的栽培基质。

3 讨 论

本研究中, 花叶艳山姜在各基质处理的成活率均低于其他 3 种姜科花卉, 郁金的成活率较高, 姜黄和温郁金的成活率最高。4 种姜科植物中, 除花叶艳山姜为姜科山姜属外, 姜黄、郁金和温郁金均是同属姜黄属, 说明不同的姜科植物对基质的适应性不同, 姜黄属植物的适应性较山姜属植物强, 品种的自身特性对组培苗成活率有较明显的影响。

本研究表明, 不同的栽培基质对姜科花卉组培苗的移栽成活和生长影响较大。4 种姜科花卉组培苗对基质的反应基本一致, 在椰糠和营养土 2 种基质中, 组培苗各项生长指标基本上优于其他基质处理, 而在 $V_{\text{河沙}}: V_{\text{表土}} = 1: 1$ 基质中组培苗的生长表现最差, 这可能是姜科组培苗需要较丰富的营养和相对疏松透气的根部环境所致。椰糠具有良好的孔隙结构, 其透气性能好, 可以防止植物的根系腐蚀, 促进植物根系生长, 而其保水保肥能力也好, 可以充分保持水分和养份, 减少水分及养份的流失, 有利于植物根系的再生长, 从而促进植物的生长。营养土中添加了泥炭土、椰糠、蛭石和珍珠岩等成分, 提高了基质的透气性和营养, 有利于小苗的生长。河沙的质地紧密, 孔隙度很小, 与椰糠混合后可能降低了椰糠的通透气, 组培苗的成活率和生长较椰糠单一基质的差。在 $V_{\text{椰糠}}: V_{\text{河沙}} = 1: 1$ 基质中添加表土 ($V_{\text{椰糠}}: V_{\text{河沙}}: V_{\text{表土}} = 1: 1: 1$) 后, 虽然增加了基质的营养, 但同时也降低了基质透气性, 不利于根素的生长, 因此, 各项生长指标也较差, 而温郁金在该基质中有较好的生长表现, 应与其根系的适应性较强有关。河沙和表土的混合基质虽然有一定的保水保肥能力, 但在浇水后, 基质变得较紧密, 透气性下降对根的生长不利, 甚至造成根系的腐烂, 从而影响到小苗的成活率和生长表现。

在对移栽 50 d 的不同种姜花组培苗的根数统计时发现, 植株的根数少于移栽前的根数, 这可能是由于部分老根死亡的原因, 植株的养分和水分的吸收主要依靠新生根系。

椰糠和营养土 2 种基质适宜 4 种姜科花卉组培苗的移栽和生长, 二者对组培苗的影响相近似, 其差异较小。椰糠属于海南本地资源, 在取材、运输等方面都比较方便, 价格也比营养土低很多, 因此, 椰糠应是更理想的基质。但有研究表明, 单一的椰糠并不适合所有的植物, 尹俊梅等研究红掌组培苗的移栽时发现, 纯椰糠基质不利于红掌幼苗的生长, 需与其他基质混合使用较好^[18]。可见, 植株种类的不同, 其对移栽基质的要求是不同的, 组培苗的移栽均需进行基质的筛选。

参考文献:

- [1] 路国辉, 王英强. 姜科植物花卉应用现状及开发前景[J]. 北方园艺, 2011(10): 82-86.
- [2] 陈薇, 和江明, 寸守锐. 圆瓣姜花茎尖组织培养[J]. 植物生理学通讯, 2002, 38(2): 146.
- [3] 叶启腾, 黄小江, 李春香, 等. 姜黄快繁[J]. 广西热带农业, 2004(1): 15.

- [4] 张施君, 刘念, 盛爱武, 等. 姜黄愈伤组织再生体系的建立[J]. 北方园艺, 2012(6): 96–98.
- [5] 汪洪, 林观样, 李校塑. 温郁金的组织培养与快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2007, 43(3): 509.
- [6] 赵秀芳. 花叶艳山姜组培快繁技术的研究[J]. 中国农学通报, 2004, 20(6): 34–38.
- [7] 秦丽凤, 文清兰, 宋西娟. 花叶良姜组培生产与栽培管理技术[J]. 南方园艺, 2013, 24(5): 51–53.
- [8] 莫饶, 所以朱文丽, 吴絮花, 等. 白豆蔻的组织培养[J]. 植物生理学通讯, 2004, 40(2): 208.
- [9] 范燕萍, 余让才, 陈小丹, 等. 红球姜的组织培养和快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2004, 40(4): 458.
- [10] 朱素琴, 季本华, 谢焕松. 蕹荷的组织培养和快速繁殖[J]. 农业与技术, 2004, 24(5): 130.
- [11] 熊友华, 马国华, 刘念. 白姜花的组织培养与植株再生[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(1): 66.
- [12] 毕小翎, 李文金, 王均华, 等. 姜荷花组织培养和快速繁殖[J]. 北方园艺, 2006(5): 23.
- [13] 张慧英, 唐秀华, 王建. 莪术的组织培养[J]. 农业与技术, 2006, 26(5): 62–65.
- [14] 文慧婷, 张翠玲. 瓷玫瑰的组织培养[J]. 现代农业科技, 2006, 4(6): 12.
- [15] 梁国平, 管艳, 黄凤翔, 等. 红姜花的组织培养和快速繁殖技术研究[J]. 热带农业科技, 2007, 30(3): 38–40.
- [16] 熊友华, 马国华, 刘念. 金姜花的组织培养和快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2007, 43(1): 135.
- [17] 潘学峰, 张夏莲. 黄姜花组培快繁技术[J]. 热带生物学报, 2013, 4(2): 189–193.
- [18] 尹俊梅, 王存, 黄素荣, 等. 不同栽培方式与基质配方对红掌组培苗移栽成活率及生长的影响[J]. 热带作物学报, 2011, 32(4): 608–612.

Effects of Different Culture Mediums on the Survival and Growth of Tissue Cultured Plants of 4 Ginger Species

PAN Mei, FU Rikan, LYU Deren, QI Huasha, WANG Jingfei, HUANG Sai

(Research Institute of Tropical Horticulture, Hainan Academy of Agricultural Sciences, Haikou, Hainan 571100, China)

Abstract: Tissue cultured plants of 4 species of Zingiberaceae flower plants, *Curcuma longa* L., *Curcuma aromatica* Salisb., *Curcuma wenyujin* Y. H. Chen et C. Ling and *Alpinia zerumbet* cv Variegata were transferred onto 5 culture mediums to observe their plant and root growth. Observations showed that all the tissue cultured plants cultured on different mediums had different survival rates. *C. longa* L. and *C. wenyujin* Y. H. Chen et C. Ling had relatively higher adaptability to the environment than other ginger species, followed by *C. aromatica* Salisb., and then *A. zerumbet* cv Variegata. The culture mediums had different effects on the growth of the tissue cultured plants, and the mediums at presence of coconut coir dust or the nutrient soil were found suitable for the growth of the tissue cultured plants and gave higher survival rate and plant height, more leaf and root number, and wider new leaves than the other mediums.

Keywords: Zingiberaceae flower plant; tissue cultured plant; medium; survival rate; growth