

生姜组培苗的培育及其生产应用

葛胜娟

(嘉兴职业技术学院, 浙江嘉兴 314036)

摘要: 利用组织培养技术, 对生姜进行茎尖培养, 筛选出适合丛生芽快速繁殖的培养基配方 (MS+6-BA2.0mg/L+NAA0.1mg/L); 对生姜组培苗进行炼苗和移栽试验, 结果炼苗提高移栽成活率的作用最大, 壮苗加炼苗移栽成活率最高, 可达 100%; 组培苗生产的一代姜, 姜块小、姜体健康, 适宜用作种姜; 二代姜姜块大、产量高, 商用价值与经济效益好。

关键词: 生姜; 组培苗; 培育; 种姜; 生产

中图分类号: S63 **文献标识码:** B

Study on Culture of Tube-plantlets of Ginger and its Application in Production

Ge Shengjuan

(Jiaxing Vocational Technical College, Jiaxing 314036)

Abstract: Ginger was bred by tissue culture technique, which showed the medium MS+6-BA2.0mg/L+NAA0.1mg/L is best. The tube-plantlets were tested by hardening and transplanting, which showed the harden plantlets is best to raise transplanting survival rate. The optimal treatment are both stronger plantlets and hardening plantlets. The first generation ginger tuber growing out of the tube-plantlets is smaller and healthy, which is suitable to use as seed tuber. The second generation ginger tuber is larger and higher yield, which has good value to trade and economic benefit.

Key words: Ginger, Tube-plantlets, Culture, Seed tuber, Production

生姜 (*Zingiber officinale* Rosc.) 为姜科多年生草本植物, 具有易于种植、耐贮藏、用途广泛、经济效益好、营养丰富等特点。嫩姜脆嫩, 味鲜美; 老姜质地坚实、辣味足, 香气浓郁, 具有去腥、去臊、除臭、解毒、散寒、健脾、暖胃、止咳、止呕等功效, 既是一种重要的调味蔬菜, 亦可用作食品加工原料和药物, 已成为一种重要的经济作物^[1]。

生姜以地下根状茎无性繁殖为主, 其繁殖系数较低; 并且易通过带病种姜传播病害, 目前尚无理想的杀菌防病药剂, 只能进行种姜药剂消毒、土壤消毒、轮作换茬和农业防治措施为主, 辅以药剂防治^[2]。而通过植物组织培养中的茎尖培养, 使生姜脱毒脱菌与快繁, 再通过组培苗繁殖种姜, 是防止病害和提高繁殖系数的有效技术。本试验对生姜组培苗培育

及其生产应用进行了研究。

1 试验材料和方法

1.1 初代培养基的筛选

1.1.1 培养基的配制 用 MS (Murashige and Skoog, 1962) 作为基本培养基, 增加 NAA (α -萘乙酸) 和 6-BA (6-苄基氨基嘌呤) 或 2,4-D (2,4-二氯苯氧乙酸) 不同配比的植物生长调节物质, 加蔗糖 30g/L (3%)、琼脂 7g/L (0.7%), 配制成 6 种不同处理的培养基 (表 1), pH 值调节到 5.8。每种处理的培养基分装 30 瓶, 每瓶 30ml, 置于 121℃ 温度、1.1kg/cm² 压力的条件下消毒 15 分钟。

1.1.2 茎尖培养 选择健壮、无病的新丰生姜为组织培养材料。对种姜先进行热处理后催芽, 然后将带芽种姜洗干净, 用手术刀切取种姜上的幼芽, 在无菌室

基金来源: 浙江省嘉兴市科技计划项目“生姜组培苗的培育及其在生产上的应用研究”(20030159)。

第一作者简介: 葛胜娟, 女, 1959 年生, 嘉兴职业技术学院科研处副处长、副教授, 主要从事遗传育种与植物组织培养的教学与研究, 公开发表论文与编写教材 20 余篇 (部), 主持与参加各级各类课题 10 多个, 获奖成果 10 多项。通信地址: 314036 浙江省嘉兴市昌盛南路 1123 号, Tel: 0573-2751139, E-mail: gsj@jxvtc.net。

收稿日期: 2007-02-08, 修回日期: 2007-03-08。

内用解剖针剥去幼叶,取 3mm~5mm 姜芽,先用 70% 酒精灭菌 1min,再用 0.1% 升汞灭菌 12min~15min,取出后用无菌水冲洗 5 次,在超净工作台里,削除切口表面因灭菌而受伤害的细胞,然后取 0.3mm~0.5mm 茎尖进行接种,每瓶初代培养基接种

1 个茎尖。2003 年 3 月 21 日接种后,放入培养室。培养室温度为 25℃±2℃,光照时间 12h/d,光照强度 2000lx~3000lx,相对湿度 75%左右。培养 6 周后统计长芽瓶数、长根瓶数及长愈伤组织瓶数^[1](表 1)。

1.2 组培苗的继代繁殖

表 1 6 种生姜初代培养基及其培养结果

序号	MS+植物生长调节物质	总瓶数	长芽瓶数	长根瓶数	长愈伤组织瓶数
1	MS+6~BA0.5mg/L+NAA0.1mg/L	30	15	15	~
2	MS+6~BA1.0mg/L+NAA0.1mg/L	30	17	17	~
3	MS+6~BA2.0mg/L+NAA0.1mg/L	30	23	23	~
4	MS+2,4~D1.0mg/L+NAA0.1mg/L	30	~	~	15
5	MS+2,4~D2.0mg/L+NAA0.1mg/L	30	~	~	18
6	MS+2,4~D4.0mg/L+NAA0.1mg/L	30	~	~	20

培养 6~7 周以后,将培养出的小芽转接到 MS+6~BA2.0mg/L+NAA0.1mg/L 新鲜培养基上进行继代培养。继代培养 4 周后,将芽丛分割,再转接到 MS+6~BA2.0mg/L+NAA0.1mg/L 新鲜培养基上培养。

1.3 组培苗的炼苗与移栽

1.3.1 组培苗的炼苗 待培养瓶里的组培苗长到瓶高的 2/3 (5cm~6cm) 并长有大量白根时,揭盖炼苗。第 1d 在培养室里打开瓶盖(即半开半盖),第 2d 把瓶盖揭掉,并在培养瓶中放入少许水,以防止组培苗的失

水及培养基的污染,第 3d 移出培养室,放在室温中,以逐渐适应室外温度。

1.3.2 组培苗移栽试验 将组培苗分为壮苗和弱苗 2 组,壮苗 5~6 叶、叶色绿、白根多,弱苗叶少苗小、色偏黄、白根少,每组取苗 96 株。再将壮苗和弱苗各自一分为二,一半炼苗 3 天,另一半不炼苗,成为 4 组。以上 4 组苗,各取一半蘸上生根粉移植,另一半不蘸生根粉移植,成为 8 组。以上 8 组苗分别移栽在蛭石:草炭土为 1:1、1:2、1:3 的三种基质上,这样共有

表 2 生姜组培苗在 4 个试验因素的不同水平中的平均移栽成活率

处理	壮苗	弱苗	炼苗	不蘸生 根粉	蘸生 根粉	不蘸 生根粉	蛭石:草炭土 1:1	蛭石:草炭土 1:2	蛭石:草炭土 1:3
成活率 (%)	89.58	81.25	94.79	76.04	88.54	82.29	92.19	85.94	78.13

24 种处理(见表 2)。将各种处理的组培苗植于温室内,进行栽培管理,10 天后观察成活株数,并计算成活率(见表 2)^[1]。

1.4 组培苗栽培(组培一代姜繁育)

2004 年 5 月 16 日将组培苗进行田间栽培,生产组培苗的一代姜。移栽田选择在嘉兴职业技术学院的现代生物技术示范基地上,土质肥沃、疏松,通气

性好,排灌方便。试验地经过精细整地,使土壤上松下实,并开沟作畦,施足基肥,移栽后一次性浇透水,下层作拱棚用薄膜进行覆盖,上层搭架用双层遮荫网进行平铺遮荫。喷雾保湿,栽后 3d 棚内相对湿度保持在 85%~90%,然后渐渐通风,慢慢降湿,逐渐适应自然环境,4 周后揭去薄膜,只留荫棚。田间肥水管理与普通生姜相同,当年 11 月 21 日收获。

表 3 组培苗一代姜、二代姜与对照姜的比较

类型	株高 (cm)	分枝数 (个)	地上部重 (g)	地下部重 (g)	新姜块重 (g)	种姜块重 (g)	新姜:种姜	繁殖系数	理论产量 Kg/667m ²	实际产量 Kg/667m ²
一代姜	69.30	7.95	58.07	108.62	48.32	~	~	~	322.29	308.20
二代姜	97.50	10.70	350.70	385.84	258.11	30.57	8.44	9.44	1924.63	1843.67
对照姜	94.00	7.70	231.08	233.43	176.00	38.38	4.58	5.89	1429.27	1312.11

注:一代姜是指第一代组培苗及其姜块;二代姜是指以一代姜作为种姜产生的植株及其姜块。繁殖系数 = $\frac{\text{新姜重} + \text{种姜重}}{\text{种姜重}}$

农业生物技术科学

1.5 组培二代姜栽培

用组培苗培育的姜(一代姜块)进行栽培试验,同时种植新的组培苗,并用传统种姜作对照。先在土壤中加入少量泥沙,后用1000倍敌敌畏加3000倍农用硫酸链霉素防虫杀菌,基肥施腐熟的鸡粪225kg/667m²,过磷酸钙45kg/667m²。2005年5月20日种植组培苗的一代姜、二代姜及对照,行距50cm、株距20cm,面积66m²,种后用遮荫网遮荫,追肥两次,各施复合肥22.5kg/667m²。2005年11月14日收获,随机取组培苗一代姜、二代姜和对照各30株,分别对株高、分枝数、地上部重、地下部重、新姜块重和产量进行考查(表3)。

2 结果与分析

2.1 初代培养基筛选及继代培养基、生根培养基的确定

初代培养基筛选结果(表1)表明,用MS加不同浓度的6-BA和NAA进行生姜的茎尖培养是有效的。初代培养基配方处理1、2和3的芽诱导率,分别是50%、56.67%和76.67%,以处理3,即MS+6-BA 2.0mg/L+NAA0.1mg/L培养基配方对芽诱导的效果最好,由于该培养基可以同时进行芽和根的诱导,因此可以省去专门进行根诱导的环节,同时还可用作继代培养基。

2.2 组培苗移栽

不同苗质和移栽条件试验结果表明,不同处理的生姜组培苗,移栽后成活率不同(见表2)。在组培壮苗的12个处理中,壮苗与炼苗在一起的6个组合,无论是否蘸生根粉、无论移栽在哪种基质中,组培苗移栽成活率均达100%;壮苗与不炼苗相组合的6个处理中,与蘸生根粉在一起的3个组合成活率达87.5%,其它2个为75%、1个为62.5%,壮苗平均成活率为89.58%,比弱苗的成活率高8.33%(表2)。在组培苗经过炼苗的12个处理中,炼苗与壮苗在一起的6个组合,成活率均为100%;炼苗与弱苗在一起的6个组合中,移植在蛭石与草炭土1:1基质中的2个组合成活率也达100%,平均成活率为94.79%,比不经过炼苗的12个处理的平均成活率高18.75%(表2)。可见,炼苗提高组培苗移栽成活率的效果最明显。组培苗蘸生根粉移栽的12种处理平均成活率为88.54%,比不蘸生根粉的成活率高6.25%(表2)。在壮苗与炼苗在一起的组合中,蘸生根粉和不蘸生根粉成活率均为100%;但壮苗与炼苗不组合在一起

时,蘸生根粉的组培苗平均成活率为84.72%,比不蘸生根粉的高8.33%。组培苗移栽在蛭石与草炭土1:1的基质上的8种处理平均成活率92.19%,蛭石与草炭土1:2的8种处理平均成活率85.94%,蛭石与草炭土1:3的基质上的8种处理平均成活率78.13%。可见,蛭石与草炭土1:1最好,组培苗成活率分别比1:2和1:3高6.25%和14.06%(表2)。组培苗壮苗经炼苗后,移栽在三种不同基质上的成活率均为100%;但当壮苗与炼苗不组合在一起时,蛭石与草炭土1:1好于1:2,更好于1:3。

2.3 组培苗生姜的产量

组培苗一代姜植株与对照相比,矮24.7cm,分枝数多0.25个,地上部轻173.01g,地下部轻124.81g,新姜块轻127.68g;组培苗的二代姜比对照姜高3.5cm,分枝数多3个,地上部重119.62g,地下部重152.41g,种姜块小7.81g,新姜块重82.11g,新姜与种姜比大3.86,繁殖系数高3.55,单位面积理论产量高495.36kg/667m²,实际产量高531.56kg/667m²。结果表明,一代姜单株生产率较低,姜块较小,但一代姜植株清秀,姜体健康。二代姜地上部分分枝数增加,根系发达,地下部平均重于对照65.29%,姜块大,理论产量增加34.66%,实际增产40.51%,并且植株清秀,姜体健康。

3 小结

对生姜茎尖进行组织培养,培养基配方MS+6-BA2.0mg/L+NAA0.1mg/L能快速诱导丛生芽与根的产生,并能用作继代繁殖,得到大量的组培苗。生姜茎尖组织培养不仅能快速繁殖幼苗,而且可通过生姜茎尖生长点的脱毒培养,培育健康的优良苗。

由于组培室中培养的组培苗是在人工控制的适宜的温度、湿度、光照和无菌条件下生长的,移栽后到自然条件下栽培,以上这些条件将发生较大的变化,不同苗质和不同移栽条件对组培苗移栽成活率的影响程度不同。当组培苗健壮,并经过炼苗时,苗体适应性强,即使移栽条件欠缺,成活率也高;当组培苗较弱时,通过炼苗可以明显提高移栽成活率。反之,不通过炼苗,移栽成活率就会下降,尤其在苗体较弱的情况下,移栽成活率更低。此外,蘸生根粉和蛭石与草炭土1:1的基质在组培苗不够健壮或没有炼苗的情况下,可以提高组培苗的移栽成活率。因此,培育壮苗、经过炼苗、蘸生根粉和移栽于蛭石与

草炭土 1:1 的基质中,对提高新丰生姜组培苗移栽成活率是最有效的,其中炼苗的效果尤其突出。

组培苗一代姜,缺少母体姜块营养,仅依靠苗体光合作用供给营养,导致前期生长慢、物质积累少,单株生产率较低,姜块较小,因此不宜用作一般商品姜。但一代姜姜块健康,可以作为优质种姜利用,但栽培时都应增加密度,以提高土地利用率和单位面积产量;此外,可通过温室、地膜覆盖提早栽培,延长生育期,增加姜块重量。二代姜单株生产率高,姜块大而健康,新姜与种姜比大,繁殖系数高,商用价值好。所以,利用组培技术培育组培苗,用组培苗繁殖

种姜,可以提高生姜产量和品质,增加经济效益。

参考文献

- [1] 葛胜娟,平培元,徐美玲,等.不同苗质及移栽条件对新丰生姜组培苗成活率的影响[J].中国农学通报,2003,(4):54-56.
- [2] 冯英,薛庆中.生姜脱菌快繁研究进展[J].植物学通报,2002,19(4):439-443.
- [3] 徐美玲,葛胜娟,费伟英等.生姜快繁及移栽技术[J].浙江农业科学,2005(6):444-445.

(责任编辑:王运琼)