

DOI:10.14051/j.cnki.xddy.2018.19.018

‘黄老门’姜茎尖离体培养技术研究

高 然¹ 关秋竹² 高新华^{2*}

(1 山东省泰安第一中学 山东泰安 271000 2 山东省果树研究所)

摘 要 以‘黄老门’姜茎尖为外植体,以 MS 为基本培养基,通过附加不同种类和浓度的植物生长调节剂进行丛生芽诱导、增殖以及生根研究,并研究了不同的驯化处理对组培苗移栽成活率的影响,旨在建立‘黄老门’姜组培快繁及驯化移栽技术体系。结果表明,最适宜的丛生芽诱导及增殖培养基为 MS + 1.0 mg/L BA + 0.6mg/L NAA,培养基 MS + 2.0mg/L BA + 0.6mg/L NAA 最有利于丛生芽生长及生根,温室开盖驯化处理是姜组培苗驯化的最佳方式,移栽成活率达 93.3%。

关键词 姜 茎尖 离体培养 驯化移栽

姜(*Zingiber officinale* Rosc.)属姜科姜属多年生草本植物,我国姜栽培历史悠久,资源丰富,地方品种颇多。姜生产上主要是通过老熟的地下根状茎进行繁殖,繁殖系数低,种姜用量大,容易通过种姜传播病害,且长期无性繁殖将导致种性退化、长势减弱、抗逆性减弱、产量降低。近年来,国内外对姜组培快繁、无病毒苗繁育技术研究已经取得长足的进步^[1-3],但在植物组织培养中不同科属或同属不同种间植物对培养基有着不同的专一适应性。本研究以我国优良地方品种‘黄老门’姜为试材,研究了不同种类和浓度的植物生长调节剂对丛生芽诱导、增殖、成苗以及生根的影响,并研究了不同的驯化处理对生根组培苗移栽成活率的影响,旨在建立‘黄老门’姜组培快繁及驯化移栽技术体系,为通过组织培养途径进行‘黄老门’姜提纯复壮、无病毒种苗繁育以及品种改良提供理论和技术支持。

1 材料与方法

本试验以‘黄老门’姜为供试材料,选取无病虫害、色泽好的种姜,洗净后 28±2℃催芽,约 30d 后出芽,

表 4 黑贝食葵自然生长与试验最优组(13 组)各生长状况数据对比

组别	生育期/d	株高/cm	茎粗/cm	花盘直径/cm	百粒重/g	子仁率/%	结实率/%	粒长/cm	粒宽/cm
自然	95	160	2.56	23.7	21.6	49.0	81.6	2.1	0.8
13 组	96	161	2.30	22.2	21.1	44.0	59.0	2.1	0.7

所含养分虽次于牛粪,但它的 K 元素含量却非常高^[8]。这就为试验结果中为何“牛粪能为向日葵生长提供较好的养分,草木灰能促进向日葵更好的结实”提供了有力依据。

至于为何“松针会抑制向日葵的生长和结实”推测如下:由于松针土在分解过程中会产生大量的有机酸^[9],而向日葵盆栽种植又是在一个密闭且空间有限,导致土壤呈现出了较酸的环境,从而抑制了向日葵的生长。但到底是酸性条件导致的,还是松针土还存在了其它物质对其进行了抑制,尚需更多研究加以支撑。再者,本研究结果中,结实率较自然状态下生长的向日葵还有较大差距,推测认为在项目研究时,由于正处在炎热多雨的季节,造成授粉情况不佳。

③4

取长 1.5cm 左右的初生芽作为外植体,手工除去肉眼可见污渍,流水冲洗 30~60min。75%酒精消毒 30s,再置于 2.0%次氯酸钠溶液中振荡杀菌 8min,无菌水清洗 3 次备用。培养基:以 MS 培养基为基本培养基,附加 3%蔗糖和 0.7%琼脂,不同培养阶段加入不同浓度的生长素和细胞分裂素,高压灭菌前将 pH 值调至 5.8,经 121℃(1.1 kg/cm²)灭菌 20 min 后备用。培养条件:温度 26±2℃;光照时间:16h/d;光照强度:45±5 μmol/m²。将生根后的组培苗进行不同的驯化处理,分别是:A 组培室开盖驯化和 B 温室开盖驯化。以温室营养钵直接移栽为对照。驯化第 1 天开盖时间为 30min,以后每天逐渐延长,驯化天数为 9d。驯化后移栽至 8cm×8cm 的营养钵,基质为草炭/蛭石(1/1),置于日光温室并进行遮荫。以温室营养钵直接移栽为对照。

2 结果与分析

2.1 丛生芽的诱导及继代培养

姜茎尖在不添加任何激素的培养基上不能进行分

4 结论

本研究发现在食用向日葵盆栽种植中,蛭石能为其提供一个良好的土壤构性,牛粪能为向日葵生长提供较好的养分,草木灰能促进向日葵更好的结实,而松针会抑制向日葵的生长和结实。因此,最适合食用向日葵盆栽种植的配置土为:园土+蛭石+牛粪+草木灰。

(收稿 2018-05-09)

参考文献:

- [1]黄绪唐.黑龙江向日葵[M].北京:金盾出版社,2015:1-2.
- [2]汪镜亮.蛭石的应用及前景[J].矿产综合利用,1996(03):18-24.
- [3]郝清霞.谈草木灰在农作物上的应用[J].河南农业,2006(02):27.
- [4]孟安华.牛粪有机肥培肥土壤的机理及不同作物的激发效应[D].吉林农业大学,2015.
- [5]刘旭胜.松针作为土壤改良物和地面覆盖物对越橘生长的影响[D].大连理工大学,2008.
- [6]崔良基.向日葵栽培生理与栽培技术[M].北京:中国农业出版社,2013:111-114.
- [7]塔莉.牛粪有机肥对重茬大豆生育性状及土壤性质影响研究[D].吉林农业大学,2012.
- [8]张兴旺.草木灰的成分作用与施法[N].云南科技报,2009-05-18(003).
- [9]陈英,刘成国,赵毓芝,等.松针功能性成分及应用研究进展[J].安徽农业科学,2012,40(10):5994-5996.

化,单独使用细胞分裂素 BA 时,丛生芽的效果也不是很理想,当 BA 为 1.0mg/L 时只抽单芽,虽然 BA 为 2.0mg/L 时,可以诱导形成丛生芽,但芽小且不能正常生长(表 1)。当生长素和细胞分裂素同时存在时才能很好地诱导丛生芽,其中 1.0mg/L BA + 0.6mg/L NAA 和 1.0mg/L BA + 0.2mg/L NAA 组合的诱导效果好,培养 20d 后,诱导率达到 100%,且丛生芽生长正常。

表 1 激素对姜丛生芽诱导及增殖的影响

培养基	诱导率 /%	增殖系数	
		30d	90d
MS+1.0mg/L BA	52.9 b	0.5 b	1.8 bc
MS+2.0mg/L BA	100 a	2.3 a	3.2 b
MS+1.0mg/L BA+0.2mg/L NAA	100 a	1.1 ab	4.1 b
MS+1.0mg/L BA+0.6mg/L NAA	100 a	1.1 ab	8.8 a
MS+2.0mg/L BA+0.6mg/L NAA	60 b	0.6 b	3.7 b
MS	0 c	0 c	0 c

注:同列不同小写字母表示差异显著。下同

诱导形成的丛生芽分别在相同培养基上进行继代培养,可以通过芽基部和腋芽进一步增殖,以腋芽增殖为主培养 30d 和 90d 后统计增殖系数。1.0mg/L BA+0.6mg/L NAA 组合在培养 90d 后增殖系数达到 8.8,为黄老门姜茎尖丛生芽诱导及增殖的最佳激素配比组合(表 1)。之后丛生芽在最适培养基上每隔 1~2 个月分切转接 1 次,平均增殖率可达每月 9 倍。

2.2 生根及壮苗培养

丛生芽培养至 30d 即可形成许多不定根,分化根比分化芽容易得多。这使得幼苗移至营养钵和大田的成活率大大提高。NAA 对生根不是绝对必须的。但随着 NAA/BA 比值的增大,根数增多且健壮度增加。不过,NAA 质量浓度较高时,姜芽苗生长表现出细弱徒长趋势,不利于移栽成活及移栽后的生长^[4]。培养 200d 后按具有展开叶的单株来统计成苗数。单独补加 BA 可成苗,但苗发育极不整齐。当同时补加 BA 和 NAA 时,平均每个茎尖成苗数分别达到 4.6 (1.0mg/L BA + 0.2mg/L NAA)、5.6 (1.0mg/L BA + 0.6 mg/L NAA)和 4.9 (2.0mg/L BA + 0.6mg/L NAA)。综合丛生芽发育及生根情况,2.0mg/L BA + 0.6mg/L NAA 组合增殖系数为 4.9,每芽生根数 6.1,且组培苗发育整齐,为黄老门姜丛生芽成苗及生根的最适培养基。

表 2 激素对姜组培苗成苗及生根的影响

培养基	平均成苗数 / (株 / 茎尖)	苗发育情况	平均根数 / (个 / 茎尖)
MS+2.0mg/L BA	4.1 b	极不整齐	2.3 b
MS+1.0mg/L BA+0.2mg/L NAA	4.6 a	不整齐	6.2 ab
MS+1.0mg/L BA+0.6mg/L NAA	5.6 a	较整齐	10.4 a
MS+2.0mg/L BA+0.6mg/L NAA	4.9 a	整齐	6.1 ab

2.3 组培苗驯化和移栽

将组培苗进行不同的驯化处理(A 组培室开盖驯

表 3 不同驯化处理对姜组培苗移栽成活率及生长的影响

处理	驯化株数 / 株	平均株高 /cm	叶面积 /m ²	平均新叶数 / (片 / 株)	成活率 /%
A	15	2.4 a	5.65 a	1.3 b	66.7 b
B	15	2.9 a	5.71 a	1.7 a	93.3 a

化和 B 温室开盖驯化)9d,以温室营养钵直接移栽为对照。1 个月后,统计不同驯化处理对试管苗移栽成活率及生长的影响(表 3)。未进行驯化处理的生姜苗(对照)在移栽后即出现严重的萎蔫现象并且全部死亡。处理 A 和处理 B 的组培苗移栽成活率分别为 66.7%和 93.3%,处理 B 显著高于处理 A。移栽 1 月后,各处理组培苗都有一定的生长并且有新叶展开。处理 B 生姜苗平均株高略高于处理 A,叶面积也大于处理 A,但差异不明显。平均新叶数方面,处理 B 也优于处理 A。从成活率和植株生长情况综合考虑,处理 B 为试验中得到的较好的驯化方式。

3 讨论

激素是诱导芽分化关键物质,对植物组织培养成败起着决定性作用。本研究对‘黄老门’姜芽分化过程的研究表明,细胞分裂素 BA 对丛生芽的分化起着重要的作用,生长素 NAA 对芽的分化有促进作用,两者具有相互增益效应,且生姜组培增殖与生根可同步进行,从而降低培养成本,缩短培养时间,提高组培效率。黄菊辉^[5]在四川红爪姜茎尖培养中观察到相同的情况。林碧英等^[6]对福建生姜研究表明,茎尖在 MS+1.5 mg/L BA+0.1mg/L NAA 培养基上,芽的分化率最高,达 76.9%。一般认为 NAA 是生根必需的,但本试验在没有补加 NAA 的 MS 培养基上也观察到根的分化,只是在数量与质量上明显不如添加了 NAA 的处理。

驯化即炼苗过程,既需要接触实际生产中的外界条件,又需要逐步适应,驯化能明显提高多种植物组培苗移栽后的成活率。本次试验中未进行驯化的生姜苗在移栽后全部死亡,而在组培室开盖驯化和温室中开盖驯化的姜苗在移栽后成活率分别达 66.7%和 93.3%。温室中开盖驯化是试验得出的较好驯化方式,这与潘学峰等的研究结果相似^[7]。关秋竹等在对姜组培苗的驯化研究中,也发现温室中开盖驯化能显著提高植株的成活率,并且观察到在驯化过程中,植株在光合能力、叶绿体结构、叶片的保护酶活性等方面发生了一系列的变化,这些变化保证了植株移栽后的成活率^[8]。在组培室开盖驯化时组培苗不能得到于温室条件相近的外界条件,因此在移栽入温室后姜苗依然会遭受一定的环境胁迫,也就表现为其较低的成活率。试验中还发现,即使对于驯化后的姜苗移栽后的遮荫也是非常重要,未进行遮荫处理的姜苗,移栽后即发生严重的光氧化和光漂白现象,叶片褪绿,死亡。黄菊辉报道营养

DOI:10.14051/j.cnki.xddy.2018.19.019

二次粉碎园林废弃物堆肥过程中理化性质的动态变化

万可,王瑞莹,周董,王从梅,袁泽斌,牟昌红,欧阳秀琴,王波*

(苏州大学园艺系,江苏苏州 215123)

摘要 如何资源化利用数量日益增长的园林废弃物是一项紧迫而急需解决的任务。本试验对已完成一次发酵的3种常见园林废弃物材料进行二次粉碎,加入适量微生物菌剂后,研究二次发酵对这3种废弃物理化性质的影响。结果表明,3种园林废弃物在二次堆肥过程中,堆体最高温度为30.3~33.8℃,显著低于一次发酵,pH值均呈上升趋势,其中法国冬青树枝堆肥产品的pH值>8.0,香樟和广玉兰的pH值在7.0~8.0之间,EC值呈略微上升趋势,均小于2.5mS/cm, C:N值呈现下降趋势,最终成品C:N值均小于20,发酵完成后,3种材料的有机质含量为60.94%~66.20%,全氮(N)含量为2.23%~2.59%,全磷(P)含量为0.48%~0.56%,全钾(K)含量为0.69%~0.78%。

关键词 园林废弃物;二次粉碎;堆肥;理化性质

园林绿化废弃物是指在城市绿化美化过程中所产生的枝干、落叶、草屑及其他绿化修剪物等^[1],成分以有机质为主,富含纤维素、木质素。随着经济快速发展,城市化进程不断加快,人民美好生活的需要日益增长导致园林事业发展迅速,园林废弃物的产生量也在迅速增加。

过去园林绿地的养护管理,主要通过焚烧填埋等方法将废弃物清除干净,这个过程造成植物叶片和枝干中的营养元素不能归还绿地,进而影响了园林绿地生态系统循环,使其养分收支不平衡,土壤有机质含量降低、土壤板结,土壤质量变差^[2]。目前园林绿化废弃物的再利用主要是仿照农业废弃物处理方式进行堆肥处理进而资源化利用,在废弃物中添加一定配比的微生物菌剂和能源物质,在适合条件下利用微生物降解有机物质,经过一定时间的好氧发酵,将有机可腐物转化成有机营养物或腐殖质,得到最终腐熟的堆肥产品^[3]。但园林废弃物堆肥其难度较农业废弃物处理大,进程要慢,因为园林废弃物这种木质纤维素含量较高的原料都体积较大或质地疏松,粒径过大不仅会影响水分调节的效果,而且会造成微生物菌剂等堆肥调节物质与堆肥原料混合不均匀,造成分解速度慢、堆腐时间增加,因此探索适宜的处理方式加快其进程和保障其产品质量尤为重要。

一般情况下,在考虑经济成本与发酵的前提下将园林废弃物原料的粒径控制在一定范围内,能促进堆肥化进程、增强发酵效果并提高产品质量。粒径调节主钵浇 Holgland 营养液易于移栽后植株的成活^[4]。在本次试验过程没有浇灌任何营养液,旨在达到经济节约的目的。从试验结果看,运用草炭/蛭石(1/1)的移栽基质,不再浇灌任何营养液的处理是可行的,而且仍可达到较高的移栽成活率,这为姜组培与生产实际结合提供了一些有效经验。

(收稿 2018-05-08)

参考文献:

[1] 邓年方,潘百明.姜的组织培养研究进展[J].安徽农业科学,2009,37(26):12406-12410.

要是通过机械粉碎,粒径越小颗粒的比表面积越大,越有利于微生物菌剂对原料的分解作用,进而加快堆腐速度。研究表明,堆肥物颗粒的平均适宜粒径应控制在12~60mm;最佳粒径应随废弃物的物理特性而变化^[4]。特别是园林枝干等修剪垃圾粒径过大,必须经过二次粉碎。通过研究二次粉碎园林废弃物堆肥过程中理化性质的动态变化,以期进一步促进堆肥化进程、增强发酵效果并提高产品质量,为今后园林废弃物的发酵提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 堆肥原料为3种通过一次堆肥发酵的不同种类园林废弃物材料,分别为香樟树枝、法国冬青树枝和广玉兰树枝,用粉碎机对其分别进行二次粉碎,粉碎后粒径为3mm左右,试验所用的菌剂为有机肥起爆菌剂(由江阴市联业生物科技有限公司生产,其菌种主要为解淀粉芽孢杆菌、酿酒酵母、枯草芽孢杆菌、哈茨木霉等)。

1.2 试验方法 堆肥试验在温室大棚内进行,将3种园林废弃物分别放置在长、宽、高均为1m的堆肥发酵池中进行堆肥发酵试验,按照堆体质量的0.5%添加外源微生物菌剂,同时按照堆体质量3%添加鸡粪。发酵过程中每日上午10点记录堆体温度、气温,定时对含水率进行监控,并调控含水率在50%~55%之间,观察并记录堆料颜色和气味变化。

1.3 样品采集与制备

堆肥开始后每7天进行2次取样,每次分别于堆

[2] 郭忠新,缪森,张云孙.云南罗平小黄姜的茎尖脱毒组培快繁[J].云南大学学报(自然科学版),2002,24(6):473-474.

[3] 黄菊辉,陈世儒.生姜种质资源离体繁殖和保存[J].西南农业学报,1991,13(3):310-313.

[4] 缪静,柏新富.姜茎尖的离体培养与试管苗的快繁[J].中草药,2004,10:1178-1180.

[5] 黄菊辉.生姜种质资源的离体繁殖和保存[J].中国农业科学,1995,28(2):24-30.

[6] 林碧英,魏郑珍,陈燕华.生姜茎尖组织培养和快速繁殖研究[J].亚热带植物科学,2002,31(4):13-16.

[7] 潘学峰,李绍良,符明.生姜茎尖离体培养的研究[J].海南大学学报(自然科学版),1999,3:59-63.(略)