

# 矮化菊花试管苗生根研究

党云萍<sup>1</sup>, 丁媛媛<sup>2</sup>, 刘盼盼<sup>2</sup>, 王晓东<sup>2</sup>, 王延峰<sup>2</sup>, 齐向英<sup>2</sup>

(1. 延安职业技术学院, 陕西 延安 716000; 2. 延安大学 生命科学学院, 陕西 延安 716000)

**摘要:**以矮化菊花试管苗为试材,研究了不同激素浓度、不同 pH 值和不同温度对菊花试管苗生根率、株高和植株粗度的影响。结果表明:温度对矮化菊花试管苗生根率、株高和植株粗度影响最大,IBA 浓度对生根影响大于 pH,但 pH 对植株高度和粗度影响大于 IBA 浓度;在 IBA 含量为 0.4 mg/L,pH 6.0 的培养基中接种的矮化菊花试管苗,在 24℃ 培养时最适合矮化菊花试管苗生根。

**关键词:**菊花;试管苗;生根

**中图分类号:**S 682.1<sup>+</sup>1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2012)20-0112-03

菊花(*Chrysanthemum*)属菊科菊属多年生宿根草本植物,原产我国。菊花株高 20~200 cm,通常 30~90 cm。茎嫩绿色或褐色,直立分枝,基部半木质化;单叶互生,卵圆至长圆形,边缘有缺刻及锯齿;头状花序顶生或腋生,1 朵或数朵簇生<sup>[1]</sup>。因其具有较高的观赏价值,该课题组从 2006 年起做了一系列的研究<sup>[2-4]</sup>,已经获得了菊花耐盐的试管苗和矮化试管苗。该试验对矮化试管苗生根做了研究,以期矮化菊花试管苗从实验室

转向大田提供实践依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验用材料为侯仁浩等<sup>[4]</sup>经过矮化获得的试管苗。将其在齐向英等<sup>[2]</sup>筛选的 MS+6-BA 1.0 mg/L+IBA 0.5 mg/L+TDZ 0.01 mg/L 中培养 25 d 作为试验用材料。

### 1.2 试验方法

以 1/2MS 培养基为基本培养基,附加 52 g/L 琼脂和 20 g/L 蔗糖。以培养温度、培养基 pH 和外源激素浓度为 3 个考察因素。分别设置温度 20、22、24、26℃ 4 个处理;培养基 pH=5.5、6.0、6.5、7.0 4 个处理;IBA 浓度 0.1、0.2、0.3、0.4 mg/L 4 个处理。共计 16 个处理

**第一作者简介:**党云萍(1968-),女,陕西延安人,本科,副教授,研究方向为园艺植物栽培技术。E-mail:dyp0801@126.com.

**基金项目:**延安市科学技术研究发展农业攻关计划资助项目(2010kn-20)。

**收稿日期:**2012-05-16

[3] 李敏. 褐环乳牛肝菌(*Suillus luteus* (L.:Fr)Gray)发酵生物学的研究[D]. 呼和浩特:内蒙古农业大学,2007.

[4] 段慧. 平菇汁对褐环粘盖牛肝菌生长的影响[J]. 内蒙古农业大学学报,2009,30(4):310.

[5] 杨海龙,活泼,肖彩霞,等. 药用真菌深层发酵生产技术[M]. 北京:化学工业出版社,2009.

[6] 乐超银,邵伟. 猴头菌液体发酵条件的研究[J]. 中国食用菌,1999(3):32-34.

[7] 蔺银鼎,马宏艳. 竹荪液体培养基基础优化配方筛选及培养基营养变化特性的研究[J]. 食用菌学报,2007(4):18-24.

(该文作者还有肇莹、王红,单位同第一作者。)

## Screening on the Seed Medium of Mycorrhizal Fungi of Blueberry

GONG Na, YANG Zhen, WANG Na, CHEN Xun, XIAO Jun, ZHAO Ying, WANG Hong, YANG Tao

(Research Center of Microbial Engineering, Liaoning Provincial Academy of Agricultural Sciences, Shenyang, Liaoning 110161)

**Abstract:** Taking growth rate and dry weight of mycelium as measurement index, combined with the growth curve of liquid fermentation culture, PDMA medium was found suitable as basic medium for this strain after 4 kinds of medium were preliminarily screened. And the optimal liquid transfer time for culturing the seed of this strain was the 2~3 d of liquid fermentation; the best production time was the 5 d, where the yield was the highest as 3.45 g/100mL.

**Key words:** mycorrhizal fungi; medium; fermentation

培养基编号为 S1~S16。

将矮化菊花试管苗修剪成 2.0 cm 含茎尖,接入生根培养基中,从培养开始的每 7 d 统计 1 次生根和株高。光照强度(1 700±200)lx,光照时间 13 h/d,湿度 65%~80%。以第 28 天的数据做试验分析。生根率=生根苗数/接种总数×100%,平均株高=接种总苗高/接种总数。

## 2 结果与分析

在培养的第 7 天在 S7 和 S10 中就有部分外植体生出根。培养的前 14 d S1、S6 中仅表现出试管苗基部增大的现象,在培养的第 20 天才有一部分外植体生根。在 S1、S2、S3 4 个培养基中的所有外植体均表现出植株嫩绿、节间细长的现象,在 S16 外植体生长十分缓慢,几乎停止,结果见表 1。

### 2.1 不同因素对矮化菊花试管苗生根的影响

由表 1 可知,随温度的增加菊花试管苗生根能力呈现先升高后降低的趋势,其中在 20℃ 平均生根率为 29.5150%,22℃ 平均生根率为 36.8775%,24℃ 平均生根率为 76.9600%,26℃ 平均生根率为 44.5850%。说明该研究中矮化菊花试管苗的最适生根温度为 24℃。

随 pH 值的增加菊花试管苗生根能力呈现先升高后降低的趋势,其中在 pH 5.5 时平均生根率为 37.7300%,pH 6.0 时平均生根率为 52.3100%,pH 6.5 时平均生根率为 60.6925%,pH 7.0 时平均生根率为 37.2050%。说明该研究中矮化菊花试管苗的最适生根 pH 为 6.5。

由表 1 还可知,随 IBA 含量值的增加菊花试管苗生根能力呈现升高趋势,其中在 IBA 0.1 mg/L 时平均生根率为 31.0425%,0.2 mg/L 时平均生根率为 41.1725%,0.3 mg/L 时平均生根率为 57.1475%,0.4 mg/L 时平均生根率为 58.5750%。说明该研究中矮化菊花试管苗的最适 IBA 浓度为 0.4 mg/L。

极差分析显示温度对矮化菊花试管苗生根影响最大;其次为 IBA 浓度、最后为 pH 值。

### 2.2 不同因素对矮化菊花试管生根苗株高的影响

由表 1 可知,在不考虑 3 个因素互相作用时,温度对株高的影响规律不明显,但在温度较低时试管苗生长较快,在 20℃ 平均株高为 5.9675 cm,22℃ 平均株高为 4.1800 cm,24℃ 平均株高为 5.3950 cm,26℃ 平均株高为 3.6550 cm。

pH 对生根苗株高的影响表现为:随 pH 升高植株高度呈降低的趋势,在 pH 5.5 时植株平均高度为 5.4450 cm、pH 6.0 时为 5.3875 cm、pH 6.5 时为 5.0850 cm、pH 7.0 时为 4.6950 cm。

IBA 含量对株高的影响,在 IBA 0.1 mg/L 时平均株高为 4.9225 cm、0.2 mg/L 时平均株高为 5.1400 cm、

表 1 矮化菊花试管苗生根培养

变异来源	培养温度	pH	IBA	生根率/%	平均株高/cm	平均株粗/mm
S 1	1(20℃)	1(5.5)	1(0.1 mg/L)	11.67	6.62	1.66
S 2	1	2(6.0)	2(0.2 mg/L)	13.28	6.17	1.63
S 3	1	3(6.5)	3(0.3 mg/L)	55.87	5.53	1.65
S 4	1	4(7.0)	4(0.4 mg/L)	37.24	5.55	1.62
S 5	2(22℃)	1	2	27.36	5.51	1.69
S 6	2	2	1	29.11	5.39	1.57
S 7	2	3	4	69.38	5.82	1.94
S 8	2	4	3	21.66	5.66	2.31
S 9	3(24℃)	1	3	81.43	5.17	1.63
S 10	3	2	4	97.22	5.86	3.37
S 11	3	3	1	61.33	5.33	2.11
S 12	3	4	2	67.86	5.22	2.28
S 13	4(26℃)	1	4	30.46	4.48	3.33
S 14	4	2	3	69.63	4.13	3.36
S 15	4	3	2	56.19	3.66	3.52
S 16	4	4	1	22.06	2.35	2.41
生根	118.06	150.92	124.17			
K <sub>1</sub> 株高	23.87	21.78	19.69			
株粗	3.29	5.70	6.61			
生根	147.51	209.24	164.69			
K <sub>2</sub> 株高	16.72	21.55	20.56			
株粗	6.53	6.21	8.35			
生根	307.84	242.77	228.59			
K <sub>3</sub> 株高	21.58	20.34	20.49			
株粗	9.25	8.31	7.45			
生根	178.34	148.82	234.30			
K <sub>4</sub> 株高	14.62	18.78	21.71			
株粗	11.08	9.93	7.74			
生根	29.5150	37.7300	31.0425			
k <sub>1</sub> 株高	5.9675	5.4450	4.9225			
株粗	0.8225	1.4250	1.6525			
生根	36.8775	52.3100	41.1725			
k <sub>2</sub> 株高	4.1800	5.3875	5.1400			
株粗	1.6325	1.5525	2.0875			
生根	76.9600	60.6925	57.1475			
k <sub>3</sub> 株高	5.3950	5.0850	5.1225			
株粗	2.3125	2.0775	1.8625			
生根	44.5850	37.2050	58.5750			
k <sub>4</sub> 株高	3.6550	4.6950	5.4275			
株粗	2.7700	2.4825	1.9350			
生根	47.4450	23.4875	27.5325			
R 株高	2.3125	0.7500	0.5050			
株粗	1.9475	1.0575	0.4350			

0.3 mg/L 时平均株高为 5.1225 cm、0.4 mg/L 时平均株高为 5.4275 cm。

极差分析显示温度对株高的影响最大、pH 影响次之、IBA 浓度影响最小。

### 2.3 不同因素对矮化菊花试管生根苗植株粗度的影响

由表 1 可知,随温度的升高植株粗度表现出增加的趋势,在 20℃ 时矮化菊花生根试管苗的平均植株粗度为 0.8225 mm、22℃ 时为 1.6325 mm、24℃ 时为 2.7700 mm、26℃ 时为 2.3125 mm。

随 pH 的升高植株粗度表现出增加的趋势,在 pH 5.5 时矮化菊花生根试管苗的平均植株粗度为

1.4250 mm, pH 6.0 时为 1.5525 mm, pH 6.5 时为 2.0775 mm, pH 7.0 时为 2.4825 mm。

IBA 含量对矮化菊花生根试管植株粗的影响表现出先升高后降低的趋势。在 IBA 0.1 mg/L 时平均植株粗度为 1.6525 mm、0.2 mg/L 时为 2.0875 mm、0.3 mg/L 时为 1.8625 mm、0.4 mg/L 时为 1.9350 mm。

极差分析显示对植株粗度影响最大的是温度>pH 值>IBA 浓度。

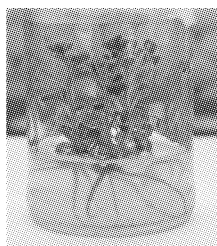


图1 矮化菊花试管苗生根状况

### 3 讨论与结论

植物组织培养过程中的影响因素主要有温度、光照、pH、外源激素含量等。它们直接决定着组培的成功与否。有关菊花组培生根已有报道。梁称福等<sup>[6]</sup>以“大头菊”嫩茎段建立无性系后在 1/2MS+NAA 0.2 mg/L; 1/2MS+IAA 0.2 mg/L; 1/2MS+IBA 0.2 mg/L 3 个培养基中均获得了生根率 100% 的效果, 但前 2 个培养基中长出的根系细长、数量少, 而后 1 个培养基则根系粗

短、数量多。任旭琴等<sup>[6]</sup>研究发现, 随 NAA 的浓度增加菊花试管苗的根表现为由细弱到粗壮再到褐化的现象, 同时在含 NAA 浓度较高的培养基中, 菊花试管苗表现出排根的现象。邓年方等<sup>[7]</sup>研究发现, NAA、IBA 均易于诱导生根, 但 1/2MS+NAA 0.5 mg/L 是最佳生根培养基, 植株根系发达, 移栽后存活率高。张红<sup>[8]</sup>的研究发现, 在“绿牡丹”最佳生根培养基为 1/2 MS+NAA 0.05 mg/L。该试验生根的最佳组合为在 IBA 含量为 0.4 mg/L, pH 6.0 的培养基中接种的矮化菊花试管苗在 24℃ 培养时最适合矮化菊花试管苗生根。

### 参考文献

- [1] 吴国芳, 冯志坚, 马炜梁. 植物学(下册)[M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 1992: 325-329.
- [2] 齐向英, 郑丹, 张超, 等. 菊花组织培养研究[J]. 江苏农业科学, 2009(5): 63-64.
- [3] 徐小军, 贺明, 田刘刚, 等. NaCl 对菊花试管苗生长影响研究[J]. 湖北农业科学, 2010, 49(11): 2817-2818.
- [4] 侯仁浩, 齐向英, 陈宗礼, 等. 多效唑与矮壮素对菊花试管苗生长的影响[J]. 江苏农业科学, 2012, 40(1): 161-162.
- [5] 梁称福, 易诚, 范适, 等. 菊花组培快繁技术研究[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2006, 12(3): 242-244.
- [6] 任旭琴, 单志娟. 菊花组培快繁系统的优化研究[J]. 安徽农业, 2004(12): 15-17.
- [7] 邓年方, 吴桂容. 菊花花瓣的组培快繁技术研究[J]. 贺州学院学报, 2007, 23(3): 144-145.
- [8] 张红. 菊花珍品绿牡丹的组培技术研究[J]. 北方园艺, 2008(3): 195-196.

## Study on Rooting of Dwarf Chrysanthemum Test Tube Seedling

DANG Yun-ping<sup>1</sup>, DING Yuan-yuan<sup>2</sup>, LIU Pan-pan<sup>2</sup>, WANG Xiao-dong<sup>2</sup>, WANG Yan-feng<sup>2</sup>, QI Xiang-ying<sup>2</sup>

(1. Yan'an Vocational and Technical College, Yan'an, Shaanxi 716000; 2. College of Life Science, Yan'an University, Yan'an, Shaanxi 716000)

**Abstract:** Taking dwarf chrysanthemum plantlet as materials, different hormone concentration, different pH values and different temperature on the rooting rate, plant height and panicle neck were studied. The results showed that temperature had a biggest influence on dwarf chrysanthemum rooting rate, plant height and stem diameter, IBA concentration had more influence on the rooting effect than pH; but pH had more influence on plant height and diameter than IBA. When the IBA content was 0.4 mg/L, pH 6.0 medium inoculated dwarf chrysanthemum plantlets in 24℃ culture was the most suitable dwarf chrysanthemum rooting of test-tube seedlings.

**Key words:** chrysanthemum; test-tube seedlings; rooting