

百合试管子球培育影响因子的研究

张艺萍, 崔光芬, 王继华, 吴学尉, 贾文杰, 吴丽芳*

(云南省花卉育种重点实验室, 云南省农业科学院 花卉研究所, 云南 昆明 650205)

摘要: 为使百合试管子球出瓶移栽后能较好地萌发, 并筛选出适宜的培养基和培养条件, 以东方百合系品种“Siberia”为试验材料, 将 0.2 g 的百合试管子球接种在 3 种不同蔗糖质量浓度的培养基中, 并在 3 种不同的温度条件下培养, 以 $\rho(\text{蔗糖}) = 6\%$ 的培养基 25 °C 培养条件为对照, 比较不同温度条件下不同蔗糖质量浓度培养基对百合试管子球质量的影响。结果表明: $\rho(\text{蔗糖}) = 2\%$ 培养基、15 °C 的培养条件能进一步促进百合试管子球膨大, 田间定植 60 d 后萌芽率较高, 为 92.45%, 与对照相比, 试管子球中的可溶性糖含量升高而淀粉含量降低, 说明 15 °C 培养条件能一定程度打破休眠有利于萌芽。

关键词: 百合试管子球; 蔗糖浓度; 温度

中图分类号: S682.2⁺9 文献标志码: A 文章编号: 1000 - 2286(2011)01 - 0029 - 03

A Study on the Effecting Factors in Lily Tissue Bulb Culture

ZHANG Yi-ping, CUI Guang-fen, WANG Ji-hua,
WU Xue-wei, JIA Wen-jie, WU Li-fang*

(Yunnan Flower Breeding Key Laboratory, Flower Research Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming 650205, China)

Abstract: To improve the germination rate of lily tissue bulb and screen preferable culture media and condition, tissue bulbs of oriental lily cultivar “siberia” were inoculated into 3 different sugar concentration media and cultured at 3 different temperatures. The control was under the condition of 6% sugar concentration and 25 °C. The result showed that the condition of 2% sugar concentration and 15 °C increased lily tissue bulb weight after culture for 60 days; the germination rate was 92.45% after planted for 60 days. The soluble sugar concentration of the lily tissue bulb increased and its starch concentration decreased compared with those of the control. It is presumed that the condition of 15 °C can break dormancy and promote germination.

Key words: lily tissue bulb, sugar concentration, temperature

百合(Lily)学名 *Lilium* spp. 为百合科百合属多年生球根类草本植物。百合植株挺秀, 花大色艳, 清香优雅, 倍受世人喜爱^[1]。百合切花是目前世界上发展最快的花卉之一, 市场前景广阔。作为生产百合切花的种球而言, 我国的百合种球大多依靠进口, 我国每年进口的种球大约 1 亿粒以上^[2]。进口种球价格昂贵, 为降低百合切花生产的成本, 实现百合优质商品种球的国产化已势在必行。作为核心种源来说, 脱毒试管子球的培育显得十分重要。

在百合试管子球的培育过程中, 常常因为培养出的小鳞茎周径小、重量轻, 导致栽种成活率低, 种植

收稿日期: 2010 - 09 - 07 修回日期: 2010 - 10 - 26

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2006BAD01A1803, 2007BAD45B02)、农业部 948 项目(2008 - G3)、行业科技专项(200903020)和云南省科技发展计划项目(2009ZC140M)

作者简介: 张艺萍(1977—), 女, 助理研究员, 硕士, 主要从事组培技术和病害控制方面的研究, E-mail: blackfarinj@126.com; * 通讯作者: 吴丽芳, 硕士, 研究员, E-mail: wlf6601@163.com。

3~4年后,才能达到商品球的规格和标准。而影响百合试管子球膨大的因素较多,特别是培养基中的糖浓度和培养温度是百合试管子球培育中的关键因子。Han等研究发现东方系百合西伯利亚在糖质量浓度为60 g/L时,鳞茎生长最好^[3];而对野生百合山丹研究发现,在添加糖质量浓度为30 g/L的培养基上鳞茎生长效果较好^[4]。

在组织培养中,低温(<15℃)下所形成的百合小鳞茎无休眠或休眠程度浅,而在较高温度下组培形成的小鳞茎休眠程度深^[5-10]。为有效改善百合试管子球的质量,提高子球栽种成活率和出芽率,本研究通过筛选最后一次继代培养的培养基配方和培养条件来改善百合试管子球质量,从而提高百合试管子球的萌发率,为百合种球规模化生产提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

0.2 g Siberia 试管子球。

1.2 试验方法

以不同糖质量浓度培养基、培养温度2种因素设计了9个不同的处理。以MS+NAA 0.1 mg/L+60 g/L蔗糖+活性炭300 mg/L培养基,25℃条件下培养的试管子球为对照。

3种培养基配方如下:

A1: MS+NAA 0.1 mg/L+5 g/L蔗糖+活性炭300 mg/L

A2: MS+NAA 0.1 mg/L+10 g/L蔗糖+活性炭300 mg/L

A3: MS+NAA 0.1 mg/L+20 g/L蔗糖+活性炭300 mg/L

将3种培养基上的试管子球置于3种温度条件即4℃、12℃、15℃下黑暗培养60 d,测定子球重量,采用蒽酮法测定子球中的可溶性糖和淀粉含量^[11]。同时将子球定植田间,60 d后统计出芽率。对试验数据进行方差分析,新复极差法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 不同糖质量浓度培养基对百合试管子球质量的影响

由表1看出,与高糖浓度培养基,25℃培养条件下的试管子球相比,2%蔗糖质量浓度的MS培养基促进了百合试管子球的膨大,而0.5%、1%蔗糖质量浓度对试管子球膨大无明显作用,说明糖浓度是影响百合试管子球膨大的重要因素。从可溶性糖和淀粉含量可以看出,高糖浓度培养基、25℃培养条件

表1 西伯利亚在不同糖浓度培养基上和不同温度下的培养效果

Tab.1 Effect of "Siberia" on the culture condition of different sugar concentration and temperature

糖质量浓度/% Sugar	培养温度/℃ Temp.	可溶性糖含量 /(mg·g FW ⁻¹) (±S.E.) Soluble sugar	淀粉含量 /(mg·g FW ⁻¹) (±S.E.) Starch	子球质量/g (±S.E.) Weight	萌芽率/% (±S.E.) Rate of germination
0.5	4	55.17 ± 9.98bc	207.94 ± 10.83bc	0.34 ± 0.06c	67.23 ± 2.34b
	12	60.04 ± 0.86bc	159.72 ± 7.78de	0.37 ± 0.06c	67.68 ± 1.90b
	15	65.19 ± 1.80b	120.71 ± 5.41e	0.37 ± 0.04c	70.80 ± 0.43b
1	4	60.30 ± 8.52bc	232.95 ± 2.50b	0.40 ± 0.06c	40.93 ± 0.26c
	12	66.71 ± 9.26b	212.67 ± 11.54b	0.43 ± 0.02c	64.96 ± 1.71b
	15	83.14 ± 1.64ab	166.63 ± 9.38cd	0.78 ± 0.08ab	94.31 ± 4.48a
2	4	56.94 ± 5.73bc	241.14 ± 8.80b	0.48 ± 0.06bc	44.37 ± 1.59c
	12	78.70 ± 3.75ab	209.86 ± 9.41bc	0.52 ± 0.06bc	85.73 ± 0.49a
	15	109.76 ± 0.78a	164.12 ± 12.78d	1.03 ± 0.17a	92.45 ± 4.24a
6	25	30.09 ± 6.02c	326.71 ± 12.43a	0.60 ± 0.03bc	68.84 ± 0.39b

同列中不同字母表示在0.05水平上差异显著。

The different letters in the same column indicated significant difference at 0.05 level.

的试管子球可溶性糖含量最低而淀粉含量最高,说明该试管子球休眠程度较深,不利于萌芽,萌芽率为68.84%。

2.2 不同温度的培养条件对百合试管子球质量的影响

从表1看出,在12℃、15℃的培养条件下,百合试管子球膨大差异显著,说明温度是影响百合膨大的另一重要因素。在0.5%蔗糖质量浓度培养基中,3种温度条件下的试管子球膨大和萌芽率差异并不显著;在1%蔗糖质量浓度培养基中,3种温度条件下的试管子球膨大和萌芽率差异显著,15℃的培养条件有利于试管子球膨大,且萌芽率达94.31%;在2%蔗糖质量浓度培养基中,15℃的培养条件有利于试管子球膨大,且萌芽率达92.45%。从可溶性糖和淀粉含量来看,15℃的培养条件可溶性糖含量最高,而淀粉含量次之,说明试管子球在15℃培养条件下能一定程度打破休眠从而提高了萌芽率。

3 讨论

百合是依靠地下部鳞茎作为繁殖体的多年生球茎花卉,这类花卉的种球通常需要通过低温来打破休眠、才能完成芽的萌动及花芽分化过程,而打破休眠的有效温度在15℃以下^[12]。无论是组培获得的百合鳞茎,还是种间杂交种的鳞茎,或是其它繁殖方法获得的鳞茎,均可在0~13℃处理30~110d打破休眠^[13-14]。一般品种在2℃低温冷藏条件下经6~8周即可打破休眠^[15]。本研究在15℃的培养条件下试管子球萌芽率较高,可能与打破休眠有一定的关系。

Shin等^[16]的研究发现东方百合“Casablanca”和亚洲百合“Mona”的试管子球冷藏后淀粉含量下降,可溶性糖含量增加,萌芽率达100%。本研究也得到了类似的结果,但本研究是针对试管子球最后一次继代的培养条件进行摸索,只将可溶性糖、淀粉含量与25℃培养条件相比较,未做连续的测定,因此需进一步研究百合试管子球中可溶性糖、淀粉含量与打破休眠、萌芽率及抽茎率的关系。

参考文献:

- [1]张延龙,徐炎,王洁纯.东方百合叶片组织培养研究[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2004,32(1):47-50.
- [2]熊丽,王祥宁,张芝萍,等.百合种球国产化的回顾及发展商榷[J].西南农业学报,2008,21(3):859-862.
- [3]阮少宁,杨华,梁一池,等.香水百合组织培养的试验研究[J].福建林学院学报,2001,21(3):142-145.
- [4]Bong H H, Byeoung W Y. Improvement of in vitro micropropagation of *Lilium* oriental hybrid 'Casablanca' by the formation of shoots with abnormally swollen basal plates [J]. Scientia Horticulturae, 2005, 103: 351-359.
- [5]Aguettaz P, Paffen A, Delvallee I, et al. The development of dormancy in bulblets of *Lilium speciosum* generated in vitro. I: the effects of culture conditions [J]. Plant Cell Tissue Organ Cult, 1990, 22: 167-172.
- [6]Paffen A M G, Aguetz P, Delvallee I, et al. The development of dormancy in lily bulblets generated in vitro [J]. Acta Horticulture, 1990, 266: 51-58.
- [7]Djilianov D, Gerrits M M, Ivanova A, et al. ABA content and sensitivity during the development of dormancy in lily bulblets regenerated in vitro [J]. Physiol Plant, 1994, 91: 639-644.
- [8]Kim K S, Dayelaar E, De Klerk G J. Abscisic acid controls dormancy development and bulb formation in lily plantlets regenerated in vitro [J]. Physiologia Plantarum, 1994, 90(1): 59-64.
- [9]Kim E Y, Choi J D, Park K I, et al. Production of non-dormant bulblets of *Lilium* Oriental Hybrid by control of culture temperature and growth regulators in vitro [J]. Journal of the Korean Society for Horticultural Science, 2000, 41(1): 78-82.
- [10]Beattie D J, White J W. *Lilium* - hybrids and species [M]//De Hertogh A, Le Nard M. (eds), The Physiology of Flower Bulbs. Amsterdam, Elsevier, 1993: 423-454.
- [11]涂淑萍,穆鼎,刘春.百合鳞茎低温解除休眠过程中的生理生化变化研究[J].江西农业大学学报,2005,27(3):404-407.
- [12]曹毅,周荣,黎明星,等.低温及乙烯利处理鳞茎对百合的影响[J].种子,2002,120:35-36.
- [13]Suzuk I S, Kananam A K. Effects of bulb storage temperature on flower bud formation and dormancy breaking in interspecific hybrids of *Lilium fomolongi* X *L. rubellum* [J]. Baker Tokye Horticultural Research, 2002, 1(3): 165-167.
- [14]De Hertogh A. Holland bulb forcers guide [M]. The International Flower Bulb Centre and the Dutch Bulb Exporters Association, 2004: 95-100.
- [15]Shin K S, Chakrabarty D, Paek K Y. Sprouting rate, change of carbohydrate contents and related enzymes during cold treatment of lily bulblets regenerated in vitro [J]. Scientia Horticulturae, 2002, 96: 195-204.
- [16]Abreu R M, Barbosa J G, Reis F P, et al. Influence of cord temperature on bulb dormancy break and vernalization of four lily varieties [J]. Revista Genes Universidad Tedural, 2003, 50(288): 261-271.