

春蚕豆试管苗生根培养研究

刘洋, 迟德钊, 马晓岗 (青海省农林科学院作物所, 青海西宁 810016)

摘要 [目的] 为利用组织培养技术进行蚕豆种子快繁提供理论依据。[方法] 以青海9号蚕豆为供试材料, 研究了不同种类的生长调节剂、BA与生长调节剂、高浓度IBA和基部遮光法对青海9号试管苗的生根作用。处理30 d后, 统计生根株数、每株生根数和根长, 计算生根率。[结果] 单一使用IAA时生根率为0, 单一的IBA在1.0 ng/L浓度下的效果最好, 生根率为53.20%, 平均每株生根数为3.39条, 平均根长2.84 cm。在3种不同浓度的IAA和BA组合作用下, 生根率均为0; 3种不同浓度的IBA和BA组合作用下, 以0.04 ng/L BA + 1.4 ng/L IBA处理的效果最好, 生根率为73.10%。100 ng/L的IBA效果最好, 生根率50.32%, 平均生根数3.21条, 平均根长为2.26 cm。基部遮光法处理的生根效果不如黑暗培养的效果好。[结论] 0.04 ng/L BA + 1.4 ng/L IBA处理的生根率最高。

关键词 蚕豆; 暗培养; 离体生根

中图分类号 S643.6 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)25-10826-02

Study on Rooting and Culture of Spring *Vicia faba* L. Plantlet

LIU Yang et al (Institute of Crop, Qinghai Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Xining, Qinghai 810016)

Abstract [Objective] The study was to provide the theoretical basis for the seed rapid propagation of *Vicia faba* L. by using the technique of tissue culture. [Method] With the Qinghai 9 as the tested materials, the rooting effects of the different kinds of growth regulators, BA and the growth regulators, IBA with high concn and basal part shading on plantlet were studied. After 30 d of treatment, the rooting plants, the root number of each plant and the root length were added up and the rooting rate was calculated. [Result] The rooting rate was 0 when the IAA was used only. The effect of IBA with 1.0 ng/L concn. was the best, its rooting rate was 53.20%, the average root number of each plant was 3.39, and the average root length was 2.84 cm. The rooting rate was 0 when the IAA and the BA was combined with 3 different concn. The effect of the treatment with 0.04 ng/L BA + 1.4 ng/L IBA was the best among the combinations of IBA and BA with 3 concn. and the rooting percentage was 73.10%. The effect of IBA with the concn. of 100 ng/L was the best, its rooting percentage was 50.32%, the average number of root was 3.21, and the average root length was 2.26 cm. The rooting effect of the basal part shading was worse than that of darkness culture [Conclusion] The rooting rate of the treatment of 0.04 ng/L BA + 1.4 ng/L IBA was the highest.

Key words *Vicia faba* L.; Dark culture; In vitro rooting

春蚕豆是青海的六大作物之一, 商品性优良, 无害化程度高, 在国际市场上有一定的知名度^[1]。青海9号是青海蚕豆的主栽品种之一, 在生产上有较大应用前景。为提高蚕豆繁殖系数, 通过组织培养技术进行蚕豆种子快繁, 为蚕豆产业化发展提供种源^[2-3]。笔者对青海9号试管苗的生根处理方法与培养条件进行初步探索。

1 材料与方 法

1.1 材料 供试材料青海9号来自于青海农林科学院作物所蚕豆组培室培育的无菌苗。经过壮苗培养后, 选取生长相对一致的试管苗进行生根培养。

1.2 方法 试验分4组。第1组为不同种类的生长调节剂对青海9号的生根作用: 以MS + 20 g/L蔗糖为基本培养基加不同浓度的IAA、IBA、IAA + IBA, 设15个处理(表1)。第2组为BA与生长调节剂对青海9号的生根作用: 以MS + 20 g/L蔗糖为基本培养基, 附加不同浓度的BA + IBA、BA + IAA, 设置6个处理(表2)诱导生根。这2组都是先进行7 d的暗培养, 然后再在光强2 000 lx、光照时间14 h/d、温度23~27 °C的条件下进行培养。第3组为不同高浓度IBA对青海9号的生根作用。采用两步生根法, 第1步在含有高浓度的IBA培养基上诱导一定天数, 第2步转入无任何生长调节剂的培养基中进行培养。诱导生根培养基以N₆ + 20 g/L蔗糖 + 200 ng/L肌醇 + 0.5%活性炭为基本培养基, 附加高浓度IBA, 设置5个处理(表3)。第1步经过7 d高浓度IBA刺激诱导和暗培养后, 转入无任何生长调节剂的N₆培养基中培养。置光强2 000 lx、光照时间14 h/d、温度23~27 °C的条件下进行培养。

第4组为基部遮光法对青海9号的生根作用: 幼苗基部在100 ng/L IBA溶液中浸渍10 min后转入不含任何生长调节剂的N₆培养基上。一部分进行暗培养, 7 d后转入光照条件下; 一部分进行基部遮光处理。基部遮光法为: 用锡箔纸平铺在三角瓶内的培养基上, 经过高压灭菌后, 将幼苗转入, 然后再用锡箔纸将外侧壁部分包裹, 置光强2 000 lx、光照时间14 h/d、温度23~27 °C的条件下进行培养。每处理10瓶, 每瓶接4个幼苗, 30 d后统计生根株数、每株生根数和根长, 计算生根率。

2 结果与分析

2.1 生长调节剂对青海9号生根的影响 由表1可以看出,

表1 生长素对青海9号生根的影响

Table 1 The effects of growth hormones on the rooting of Qinghai No. 9

| 处理 Treatment | IAA 浓度 IAA concentration ng/L | IBA 浓度 IBA concentration ng/L | 生根率 Rooting rate % | 平均根数 Average root number 条/株 | 平均根长 Average root length cm |
|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 0.6 | | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0.8 | | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 1.0 | | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 1.4 | | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 2.0 | | 0 | 0 | 0 |
| 6 | | 0.6 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | | 0.8 | 20.00 | 3.00 | 2.37 |
| 8 | | 1.0 | 53.20 | 3.39 | 2.84 |
| 9 | | 1.4 | 18.90 | 2.89 | 2.54 |
| 10 | | 2.0 | 5.29 | 2.11 | 2.00 |
| 11 | 0.6 | 1.4 | 1.36 | 2.23 | 1.98 |
| 12 | 1.4 | 0.6 | 17.63 | 3.32 | 2.52 |
| 13 | 0.6 | 2.0 | 19.56 | 2.87 | 2.10 |
| 14 | 2.0 | 0.8 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | 1.8 | 0.8 | 13.69 | 2.39 | 2.01 |

注: 生根率 = (生根外植体数 / 接种外植体数) × 100%; 下同。

Note: Rooting rate = (Rooted explant number / Inoculated explant number) × 100%. The same as below.

作者简介 刘洋(1971-), 女, 河南漯河人, 在读硕士, 副研究员, 从事蚕豆的遗传育种研究。* 通讯作者。

收稿日期 2008-06-10

单一的IAA 作用于青海9 号,生根率为0,即IAA 对青海9 号生根无促进作用。单一的IBA 在一定浓度下,可以诱导生根。以处理8 的效果最好,生根率为53.20%,平均每株生根数为3.39 条,平均根长2.84 cm。IAA + IBA 作用于青海9 号,在一定浓度下,可以诱导生根。

综上所述表明,青海9 号对生长素的种类具有选择性,一定浓度范围内的IBA 对青海9 号生根具有明显促进作用。IAA + IBA 对生根有一定的促进作用,但从生根率、有效根数

和根长这3 个因素综合考虑,单一的IBA 效果较好。

2.2 BA 与生长素对生根的影响 由表2 可以看出,3 种不同浓度的IAA 和BA 组合作用下,生根率均为0;3 种不同浓度的IBA 和BA 组合作用下,以处理6 的效果最好,生根率为73.10%,也是最高生根率的最适宜的培养条件。

综上所述,IAA 和BA 组合对生根无促进作用,这与单一使用IAA 的效果是一样的;而BA 和IBA 组合对生根有促进作用,并且该组合处理的生根苗的根上部分长势较好。

表2 BA 与生长素对青海9 号生根的影响

Table 2 The effects of BA and growth hormones on the rooting of Qinghai No. 9

| 处理 Treatment | IAA 浓度 ng/L IAA concentration | BA 浓度 ng/L BA concentration | IBA 浓度 ng/L IBA concentration | 生根率 % Rooting rate | 平均根数 条/株 Average root number | 平均根长 cm Average root length |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 1.2 | 0.04 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 0 | 0.04 | 0.8 | 20.32 | 3.56 | 2.06 |
| 3 | 1.6 | 0.04 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0.04 | 1.0 | 48.03 | 3.23 | 1.39 |
| 5 | 2.0 | 0.04 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0.04 | 1.4 | 73.10 | 3.30 | 1.26 |

2.3 不同浓度的IBA 对生根的影响 由表3 可以看出,不同浓度的IBA 对生根都有一定的促进作用,但以处理3 的效果最好,生根率50.32%,平均生根数3.21 条,平均根长为2.26 cm。而且随着浓度的升高生根率、平均生根数、平均根长有下降的趋势。一般认为,根的产生分为2 个阶段,第1 阶段为根原基的启动阶段;第2 阶段是根的伸长生长阶段。有试验证明,生长素对根原基的形成有良好的促进作用,但当根原基形成后,较高浓度的生长素则不利于幼根的生长发育^[4]。该组处理采用两步生根法,对适宜的高浓度IBA 进行筛选,确定在IBA 的浓度为100 ng/L 时生根率最高。

表3 不同浓度的IBA 对青海9 号生根的影响

Table 3 The effects of IBA at different concentrations on the rooting of Qinghai No. 9

| 处理 Treatment | IBA 浓度 IBA concentration ng/L | 生根率 Rooting rate % | 平均根数 Average root number 条/株 | 平均根长 Average root length cm |
|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 60 | 10.23 | 1.25 | 1.89 |
| 2 | 80 | 15.56 | 1.86 | 2.01 |
| 3 | 100 | 50.32 | 3.21 | 2.26 |
| 4 | 120 | 42.83 | 3.03 | 2.13 |
| 5 | 140 | 37.65 | 3.01 | 2.18 |

2.4 基部遮光法对生根的影响 从表4 可以看出,幼苗基部在100 ng/L IBA 溶液中浸渍10 min 后转入不含任何生长调节剂的N₆ 培养基上,然后进行暗培养处理对于生根有一定的促进作用。基部遮光法处理的生根效果不如黑暗培养的效果好,生根率较低,二者的差异显著。但基部遮光法处理的生根苗其地上部分长势较好。

3 讨论

3.1 无根试管苗诱导生根与外源生长调节剂的关系 外源生长调节剂可以诱导和促进多种植物产生不定根^[5]。研究表明,外源生长调节剂对生根有诱导和促进作用,并且具有选择性。IBA 对生根的作用明显,而IAA 对生根无促进作用,二者的组合虽能诱导生根,但效果不是很好。这可能是因为

IBA 具有可以增加分生组织细胞并促进根发端信息表达的作用。采用“两步生根法”即先在含有高浓度的IBA 的培养基上诱导生根,然后再转入无任何生长调节剂的培养基上,其效果优于“一步生根法”,原因可能是高浓度的IBA 改变了试管苗的激素水平,从而启动根原基的发生。验证了生长素对根原基的形成有良好的促进作用,但当根原基形成后,较高浓度的生长素则不利于幼根的生长发育。这在烟草、核桃、扁桃等不定根诱导分化的研究中也具有相似的结果^[6-9]。

表4 基部遮光法对青海9 号生根的影响

Table 4 The effects of basal shading method on the rooting of Qinghai No. 9

| 处理 Treatment | 生根率 % Rooting rate | 平均根数 条/株 Average root number | 平均根长 cm Average root length |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 黑暗培养 Darkness culture | 56.89 | 3.26 | 2.69 |
| 基部遮光 Basal shading | 36.23 | 3.79 | 2.75 |

3.2 无根试管苗诱导生根与光周期的关系 光周期对植物离体器官形成的影响已有许多报道,其中暗培养对许多植物诱导生根是必要条件,可获得较高的生根率^[9-10]。Barghchi 和Alderson 试验表明,在IBA 存在的情况下,将阿月浑子的无根苗暗培养7 d 可提高生根率^[11]。暗培养诱导生根率增加的机制可能是在根原基诱导和发端阶段,黑暗条件提高了过氧化物酶活性、降低了酚类化合物含量、改变了内源激素水平及激素间平衡关系等,这些生理生化代谢的变化有利于不定根发生机制的启动,从而获得较好的生根效果。但暗处理诱导不定根发生机理、暗处理的有效部位、有效积累量及光抑制等仍需要进行深入研究。

参考文献

- [1] 刘洪秀,任有志.调整种植业结构 发展高原特色农业[J].青海农业,2001(1):31-33.
- [2] 刘洋,袁名宜,刘玉皎,等.菜用加工型蚕豆陵西一寸产业化探讨[J].青海大学学报,2001(5):15-17.

3.2 火园 与“火”相对应的是凤凰形象的翼,理想也,体现的是一种“有远大的目标,要一往直前”的理想,此乃顺。该区位于小区主入口3#与4#楼中间区域,以七彩喷泉与序列跌水为主景,“七彩喷泉”由象征七彩人生的“赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫”7组喷泉组成,半圆形艺术铺装象征着太阳,圆弧形矮生红、黄色花灌木规则种植更加突出了火的主题,同时结合一些与太阳、火和凤凰有关的图腾作为小品和地面的装饰,更加突出场所的文化主题。从低到高的序列跌水延伸到中心庭园,寓意做人要“有远大的目标,要一往直前”,从小区出来由高到低的链式瀑布跌水更加体现了业主一帆风顺的前程。该区域植物配置以耐修剪的植物火棘、红花木为主,同时配置主景树银海枣。

3.3 水园 与“水”相对应的是凤凰形象的膺,胸怀也,体现的是一种“包容广大,有凝聚力”的胸怀,此乃仁。该区位于中心庭园,是整个小区环境景观的重点。地形起伏较大,有近10 m的高差,景观设计充分利用现有地形,设置各种类型的以水为主题的景观,主要包括如水之门(落水)、百鸟朝凤(旱喷)、水纳天地(涌泉水池)、银河叠瀑(瀑布)、滴水穿石(涌泉)、景观游泳池等一系列景观和黄桷古树观景平台、九凤朝阳树阵等。“如水之门”以现代的构架为主景,水从构架顶端倾泻而下,异常壮观;“百鸟朝凤”则是旱喷音乐广场,结合音乐与灯光的布置充分体现主题;“水纳天地”结合中央主体水景,在水池中以7颗天然的当地石材按北斗七星座放置,同时设置亲水台阶和自然石块充分满足人们近水、观水、亲水、玩水的天性;“银河叠瀑”则充分利用现状高差,设置六级落水,最大高差近6 m,层层跌落在“水纳天地”中;“滴水穿石”则采用日式庭院风格的形式,寓意“滴水能穿石,不在于坚而在于恒,一切伟大的成功都不可能一蹴而就。”景观性与教育性结合。景观游泳池则分儿童戏水池、按摩池和成人游泳池3个部分,结合欧式风格的景观亭和管理用房布置。黄桷古树观景平台与中心广场高差近10 m,合理保护和利用4棵景观大树,形成古树长廊景观,长廊一侧为浮雕文化墙,分人物墙与凤凰墙2个部分,人物墙刻有对人类文化有着特殊贡献的人物,这些人可谓人中“凤凰”;凤凰墙则刻有古代出

土文物中的凤凰和各类图腾,凤为雄性,凰为雌性,两个在一起“琴瑟和谐,和鸣锵锵”,象征着美好和圆融。“九凤朝阳”树阵喻有稀世大瑞之降临,更加突显景观主题。

3.4 木园 与“木”相对应的是凤凰形象的首,智慧也,体现的是一种“能审时度势,又有对信仰的忠诚”,此乃德。该区位于5#、6#、7#建筑之间的宅间绿地,以大面积的乔木种植为主,形成一处以“木”为主题的景观空间,在这个景区适当种植一些较大规格的乔木和花灌木增加小区的历史感,同时以“木”为主题,设计一系列有文化内涵的小品雕塑作为点缀,既为小区改善了生态环境,又使其具有一定的文化内涵。“木有根,水有源”,分别设置“朽木可雕”和“饮水思源”雕塑,同时设置木构架、原木座凳等,寓教育于景观中。另外设计了大量的枯山水景观和游乐设施与健身设施,能够同时满足不同年龄阶段人群的需要。

3.5 土园 与“土”相对应的是凤凰形象的背,肩负也,体现的是一种“敢于承担,遵守使命”的抱负,此乃义。该区为占地约6 670 m²的山体运动公园。土是万物生长的基础,是石分化以后的产物,因此在此景观空间,设计尽量保持原有的茂盛植物、石与土的结合形成景观,同时结合中国的石文化,以不同种类的景石点缀在环境中形成以土石文化为主题的空间,休息设施均以石为材料;另外因地制宜布置了不同类型的运动场地:网球场、篮球场、羽毛球场、乒乓球、健身设施和山地休闲跑道等,环境幽雅,是居民健身休闲的好去处。

4 结语

文化在景观设计中最初是由设计者赋予的,设计者根据对区域环境的理解,用景观向人们表达其文化意义,而能否与住户产生共鸣并得到认同,则要看设计者对当地景观文化的理解程度。景观不仅是一个视觉的物质性场所,更是一个精神场所。因此,解读住区的文化,用景观演绎文化,是景观设计师的首要任务。

参考文献

(上接第10827页)

- [3] 曹孜义,刘国民.实用植物组织培养技术教程[M].兰州:甘肃科学技术出版社,2001:15-17.
- [4] 陈正华.木本植物组织培养及其应用[M].北京:高等教育出版社,1986.
- [5] 王蒂,曹孜义.植物组织培养基本操作知识[C]//见曹孜义,刘国民.实用植物组织培养技术教程.兰州:甘肃科学技术出版社,2001:62-140.
- [6] CHRISTINE H, VENDRIG J C, ONCKELEN H V. The accumulation and metabolism of plant growth regulators during organogenesis in cultures of thin cell layers of *Nicotiana tabacum*[J]. *Physiol Plant*, 1991, 83: 578-580.

- [1] 周剑.从人地作用到景观文化——浅析景观文化的含义[J].建筑与规划理论,2006(6):17-18.
- [2] 李葱葱.寻找现代景观规划设计之文化归属[J].重庆建筑大学学报,2002(12):13-16.
- [3] 翁达来.当代住区景观设计的文化表达[D].南京:东南大学,2004:6.
- [7] 张利彩,郭春会,孙占育,等.普通扁桃试管苗生根培养研究[J].西北农业学报,2008,17(2):188-192.
- [8] 张建成,张晓伟.核桃试管苗生根培养的研究[J].河北林果研究,2005(12):361-364.
- [9] 马峰旺,张俊科,李嘉瑞.杏离体繁殖的研究[J].西北农业大学学报,1999,27(4):12-15.
- [10] 张红晓,经剑颖.木本植物组织培养技术研究进展[J].河南科技大学学报:农学版,2003(9):66-69.
- [11] BARGHCH ALDERSON. In vitro propagation of *Hstacia vera* L. species[J]. *Acta Horti*, 1985, 131: 49-60.