“蓝心忍冬”组织培养中不定芽诱导和增殖研究

梁立东，李明文，朱力国

(黑河市林业科学院，黑龙江 黑河 164300)

摘　要：以“蓝心忍冬”无菌茎芽为试材，研究了不同浓度细胞分裂素6-BA、不同浓度生长素NAA和IBA对不定芽诱导和增殖的影响。结果表明：不同浓度6-BA、不同浓度NAA和IBA对不定芽的诱导率和增殖系数有显著的影响；不同浓度6-BA显著提高不定芽的诱导率和增殖系数，NAA对不定芽的诱导率和增殖系数优于IBA；综合分析表明，以WPM为基本培养基，当6-BA浓度为0.8 mg/L、NAA浓度为0.15 mg/L时，“蓝心忍冬”不定芽诱导率可以达到90.0%，增殖系数可以达到1.58，且不定芽生长健壮。

关键词：蓝靛果忍冬；不定芽；诱导；增殖

中图分类号：S 663.9　**文献标识码**：A　**文章编号**：1001－0009(2014)17－0114－04

“蓝心忍冬”(*Lonicera caerulea* ‘Lanxin’)属忍冬科忍冬属多年生落叶浆果类灌木树种，是堪察加忍冬品种“蓝鸟”和堪察加忍冬经过反复杂交选育出来的品种。该品种具有适应性强、耐寒性强、耐早霜、果实产量高、不易落果、株形优美、栽培简单、管理方便、不易发生病虫害等特点，适合我国高纬度寒冷地区营造经济林、城市绿化应用。由于“蓝心忍冬”表现为自花授粉不结实，所以需要通过无性繁殖保持其遗传稳定性。在生产上，通常采用嫩枝扦插和嫁接的方式进行繁殖，但具有繁殖速度慢、难生根、繁殖率低等缺点，很难在短时间内实现“蓝心忍冬”苗木的大量繁殖和规模化生产。通过组织培养手段进行“蓝心忍冬”的离体快繁就可以解决这些问题，在较短时间内获得大量、整齐一致的优质苗木。组织培养具有繁殖快、不受场地、季节和环境条件限制等诸多优点[1]。同属其它树种组织培养的研究仅见少量报道，主要集中在顶芽培养[2]、腋芽培养[3-4]、茎段培养[5-6]等方面，这些研究结果都比较初步，尚未达到实际生产性应用的水平。由于在“蓝心忍冬”组织培养中，不定芽的诱导和增殖分化情况会影响组培苗生根质量，进而影响完整植株的生长发育，因此要实现提高组培苗生根质量，就必须对不定芽的诱导和增殖分化情况进行研究。现以“蓝心忍冬”无菌茎芽为试材，研究了不同种类植物生长调节剂及浓度对不定芽的诱导和增殖分化情况的影响，旨在筛选适宜的不定芽诱导和增殖分化的植物生长调节剂种类及浓度，为“蓝心忍冬”工厂化育苗提供科学依据。

1　材料与方法

1.1　试验材料

6—7月从露地栽培的“蓝心忍冬”植株上采下当年生已半木质化枝条，除去叶片后剪成2 cm长带芽茎段，自来水冲洗干净后先用70%乙醇消毒30 s，再用10%次氯酸钠消毒10 min，无菌水冲洗5遍，接种到诱导茎芽培养基(MS+6-BA 1.0 mg/L+IBA 0.2 mg/L)上，继代培养使用同样的培养基，每30 d继代1次，直到获得均匀一致的无菌茎芽。

试验所用培养基附加蔗糖30 g/L，琼脂8 g/L，培养基灭菌前pH值为5.8，经高温高压灭菌15 min(121℃，0.105 MPa)。培养条件为温度(25±2)℃，空气相对湿度60%，光照强度2 000 lx，光照周期12 h/d。

1.2　试验方法

1.2.1　不同浓度6-BA对比试验　采用单因素试验设计，以WPM为基本培养基，分别加入不同浓度的6-BA(0.2、0.4、0.6、0.8、1.0、1.2 mg/L)，以0 mg/L的6-BA处理为对照，每个处理5瓶，每瓶接种10个外植体，重复5次。30 d后分别统计不同浓度6-BA处理下不定芽诱导率和不定芽增殖系数。

1.2.2　不同浓度NAA对比试验　采用单因素试验设计，以WPM为基本培养基和1.2.1选出的6-BA的浓度为基础，分别加入不同浓度的NAA(0.05、0.10、0.15、0.20、0.25、0.30 mg/L)，以0 mg/L的NAA处理为对照，每个处理5瓶，每瓶接种10个外植体，重复5次。30 d后分别统计不同浓度NAA处理下不定芽诱导率和不定芽增殖系数。

1.2.3　不同浓度IBA对比试验　采用单因素试验设

第一作者简介：梁立东(1982-)，男，黑龙江青冈人，硕士，工程师，现主要从事树木组织培养及种苗培育和森林培育等研究工作。E-mail:lld_lld@126.com.

基金项目：国家林业公益性行业科研专项资助项目(201004065)。

收稿日期：2014－04－21

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

计,以 WPM 为基本培养基和 1.2.1 选出的 6-BA 的浓度为基础,分别加入不同浓度的 IBA(0.05、0.10、0.15、0.20、0.25、0.30 mg/L),以 0 mg/L 的 IBA 处理为对照,每个处理 5 瓶,每瓶接种 10 个外植体,重复 5 次。30 d 后分别统计不同浓度 IBA 处理下不定芽诱导率和不定芽增殖系数。不定芽诱导率=产生不定芽外植体数/外植体数×100%;不定芽增殖系数=产生不定芽总数/外植体数。

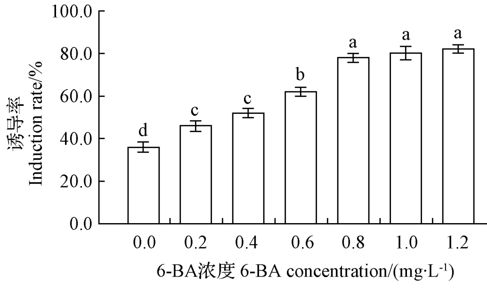
1.3 数据分析

试验数据采用 SPSS 19.0 软件进行单因素方差分析;如果差异显著,则采用 Duncan 检验进行多重比较,并采用 SigmaPlot 12.5 作图。

2 结果与分析

2.1 不同浓度 6-BA 对“蓝心忍冬”不定芽诱导和增殖影响

2.1.1 不同浓度 6-BA 对“蓝心忍冬”不定芽诱导的影响 由图 1 可知,不定芽诱导率随着 6-BA 浓度的增大呈增加趋势,当 6-BA 浓度为 0.0 mg/L 时,诱导率最低 36.0%,显著低于其它处理,诱导效果最差。随着 6-BA 浓度增大,不定芽诱导率显著上升,依次为 36.0%、46.0%、52.0%、62.0%、78.0%、80.0%、82.0%。当6-BA 浓度为 1.2 mg/L 时,诱导率达到最高,为 82.0%,诱导效果最好。通过多重比较结果可以看出,6-BA 浓度为 0.8、1.0、1.2 mg/L 这 3 个处理之间的不定芽诱导率差异并不显著,但均显著高于其它 6-BA 浓度处理下的不定芽诱导率。试验发现,当 6-BA 浓度过高时,不定芽分化率虽然有所上升,但分化出的不定芽矮小,且生长缓慢,因此,6-BA 最佳的不定芽诱导浓度是0.8 mg/L,既节约成本又可以得到较高的诱导率。



注:不同小写字母表示差异显著(P=0.05)。下同。

Note: The different lowercase letters indicate very significant difference at 5% level. The same below.

图 1 不同浓度 6-BA 对“蓝心忍冬”不定芽诱导的影响

Fig. 1 Effect of different concentrations of 6-BA on the induction of adventitious buds in *L*. 'Lanxin'

2.1.2 不同浓度 6-BA 对“蓝心忍冬”不定芽增殖的影响 由图 2 可知,不定芽的增殖系数随着 6-BA 浓度的增大呈先增加后减小的趋势,依次为 0.62、0.92、0.98、1.02、1.38、1.32、1.28。当 6-BA 浓度为 0.0 mg/L 时,不定芽的增殖系数最低,为 0.62,显著低于其它处理,增殖效果最差。随着 6-BA 浓度增大,不定芽增殖系数显著上升。当浓度为 0.8 mg/L 时,不定芽增殖系数达到最高,为 1.38。而后随着 6-BA 浓度增大,不定芽增殖系数开始下降。当浓度为 1.2 mg/L 时,不定芽增殖系数下降到 1.28。通过多重比较结果可以看出,6-BA 浓度为 0.8、1.0、1.2 mg/L 这 3 个处理之间的不定芽增殖系数差异不显著,但是都显著高于其它 6-BA 浓度处理下的不定芽增殖系数。因此,6-BA 浓度为 0.8 mg/L 是最佳的不定芽增殖浓度。

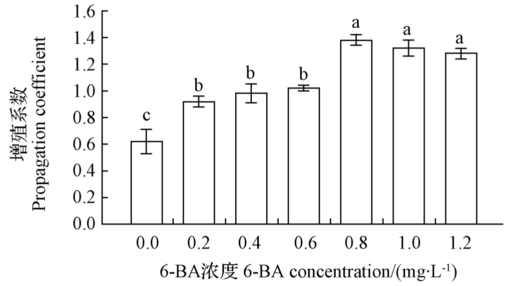


图 2 不同浓度 6-BA 对“蓝心忍冬”不定芽增殖的影响

Fig. 2 Effect of different concentrations of 6-BA on the multiplication of adventitious buds in *L*. 'Lanxin'

2.2 不同浓度 NAA 对“蓝心忍冬”不定芽诱导和增殖影响

2.2.1 不同浓度 NAA 对“蓝心忍冬”不定芽诱导的影响 由图 3 可知,不定芽诱导率随着 NAA 浓度的增大呈先减小后增加再减小再增加的趋势,依次为 78.0%、76.0%、74.0%、90.0%、90.0%、72.0%、82.0%。当 6-BA 浓度为 0.15 mg/L 和 0.20 mg/L 时,诱导率达到最高 90.0%,显著高于其它处理,诱导效果最好。当浓度为 0.25 mg/L 时,诱导率最低,为 72.0%,低于其它处理,诱导效果最差。通过多重比较结果可以看出,NAA 浓度

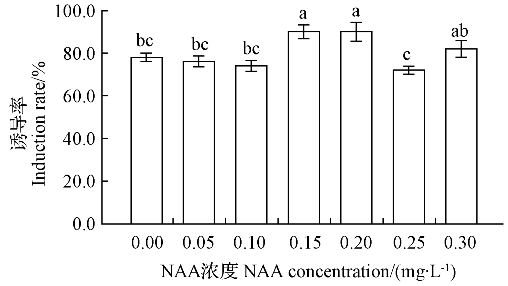


图 3 不同浓度 NAA 对“蓝心忍冬”不定芽诱导的影响

Fig. 3 Effect of different concentrations of NAA on the induction of adventitious buds in *L*. 'Lanxin'

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

北方园艺 2014(17):114~117

为0.15 mg/L和0.20 mg/L这2个处理之间的不定芽诱导率差异并不显著,但均显著高于其它NAA浓度处理下的不定芽诱导率。从节约成本考虑,NAA最佳的不定芽诱导浓度为0.15 mg/L。

2.2.2 不同浓度NAA对"蓝心忍冬"不定芽增殖的影响 由图4可知,不定芽的增殖系数随着NAA浓度的增大呈先增加后减小再增加的趋势,依次为1.36、1.38、1.40、1.58、1.50、1.34、1.46。当6-BA浓度为0.15 mg/L时,不定芽的增殖系数达到最高,为1.58,显著高于其它处理,增殖效果最好。当浓度为0.25 mg/L时,不定芽增殖系数最低,为1.34,低于其它处理,增殖效果最差。通过多重比较结果可以看出,当NAA浓度为0.15 mg/L时,不定芽增殖系数明显高于其它NAA浓度处理下的不定芽增殖系数。因此,NAA浓度为0.15 mg/L是最佳的不定芽增殖浓度。

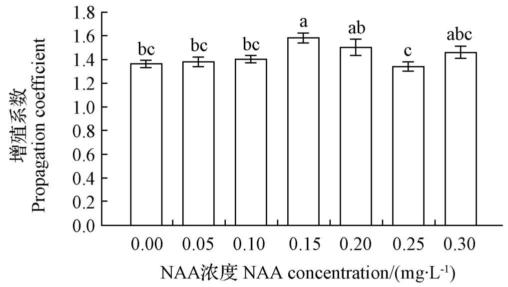


图4 不同浓度NAA对"蓝心忍冬"不定芽增殖的影响

Fig. 4 Effect of different concentrations of NAA on the multiplication of adventitious buds in *L.* 'Lanxin'

2.3 不同浓度IBA对"蓝心忍冬"不定芽诱导和增殖影响

2.3.1 不同浓度IBA对"蓝心忍冬"不定芽诱导的影响 由图5可知,不定芽诱导率随着IBA浓度的增大呈先减小后增加再减小的趋势,依次为78.0%、62.0%、52.0%、68.0%、64.0%、74.0%、60.0%。当6-BA浓度为0.00 mg/L时,诱导率达到最高78.0%,显著高于其它处理,诱导效果最好。当浓度为0.10 mg/L时,诱导率最低52.0%,显著低于其它处理,诱导效果最差。通过多重比较结果可以看出,IBA浓度为0.00 mg/L和0.25 mg/L时

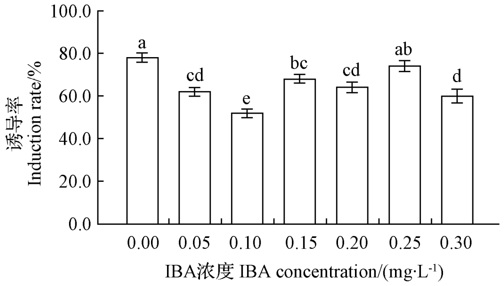


图5 不同浓度IBA对"蓝心忍冬"不定芽诱导的影响

Fig. 5 Effect of different concentrations of IBA on the induction of adventitious buds in *L.* 'Lanxin'

这2个处理之间的不定芽诱导率差异并不显著,但均高于其它IBA浓度处理下的不定芽诱导率。从节约成本考虑,IBA最佳的不定芽诱导浓度为0.00 mg/L。

2.3.2 不同浓度IBA对"蓝心忍冬"不定芽增殖的影响 从图6可知,不定芽的增殖系数随着IBA浓度的增大呈先减小后增加再减小的趋势,依次为1.38、0.74、0.54、0.86、0.82、0.90、0.66。当6-BA浓度为0.00 mg/L时,不定芽的增殖系数达到最高1.38,显著高于其它处理,增殖效果最好。随着IBA浓度增大,当浓度为0.10 mg/L时,不定芽增殖系数最低,为0.54,明显低于其它处理,增殖效果最差。通过多重比较结果可以看出,当IBA浓度为0.00 mg/L时,不定芽增殖系数明显高于其它IBA浓度处理下的不定芽增殖系数。因此,IBA浓度为0.00 mg/L是最佳的不定芽增殖浓度。

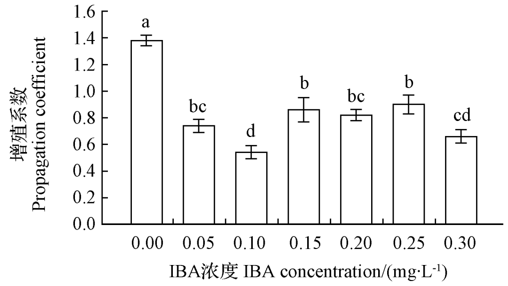


图6 不同浓度IBA对"蓝心忍冬"不定芽增殖的影响

Fig. 6 Effect of different concentrations of IBA on the multiplication of adventitious buds in *L.* 'Lanxin'

3 讨论与结论

在组织培养过程中,不定芽增殖途径有利于保持遗传稳定性,而且能保持其旺盛的增殖能力。植物生长调节物质对不定芽的诱导和增殖起着重要的作用。一般细胞分裂素有利于不定芽诱导和增殖,生长素有利于不定芽生长和长大,二者结合使用时,可以有效促进不定芽的发生,打破顶端优势,有利于形成丛生芽。在不定芽诱导和增殖时期细胞分裂素的浓度高于生长素浓度或只使用细胞分裂素;而不定芽生长和长大时期只使用生长素或配合使用较低浓度的细胞细胞分裂素[7]。该研究发现,6-BA是影响"蓝心忍冬"不定芽诱导和增殖的主要因素,这与蓝靛果忍冬组培离体再生的研究结果相类似[2-6],NAA对"蓝心忍冬"不定芽诱导和增殖的效果优于IBA,且随着NAA浓度的增加,不定芽诱导率和增殖系数有上升的趋势,因此,NAA是适合"蓝心忍冬"不定芽诱导和增殖的生长素。该试验中以WPM为基本培养基,得出当6-BA浓度为0.8 mg/L,NAA浓度为0.15 mg/L时,既能诱导出高质量的不定芽,又能节约成本,得到较高的诱导率90.0%,增殖系数1.58。

参考文献

[1] 沈海龙.植物组织培养[M].北京:中国林业出版社,2005.

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn

宁夏贺兰山东麓葡萄园胡蜂防治初探

贾 倩，顾沛雯，周星辰，祁鹤兴，辛 明

（宁夏大学 农学院，宁夏 银川 750021）

摘 要：以6种诱杀剂农药为试材，采用诱杀的方法，研究胡蜂对宁夏贺兰山东麓葡萄危害的影响及其种类鉴定。结果表明：危害葡萄园的胡蜂主要有中华长脚胡蜂（*Polistes chinesis antennalis*）和北方黄胡蜂（*Vespula ruta ruta*）。6种农药对胡蜂均有诱杀效果，其中50 g/L s-氰戊菊酯对中华长脚胡蜂（*Polistes chinesis antennalis*）诱杀效果最好，为8.777只/杯；对北方黄胡蜂（*Vespula ruta ruta*）诱杀效果最好的是90%敌百虫，诱杀效果为6.000只/杯。

关键词：胡蜂科；诱杀；防治

中图分类号：Q 969.554.4 **文献标识码**：A **文章编号**：1001－0009(2014)17－0117－04

胡蜂属膜翅目（Hymenoptera）胡蜂科（Vespidae），亦名马蜂、黄蜂、草蜂等，是具社会性行为的昆虫类群，具有食性广、捕食迅速、食量大等特点[1]。胡蜂喜欢甜性物质，主要采食瓜果、花蜜和含糖的汁液，咬食苹果、梨、葡萄、猕猴桃、熟透的柿子等水果[2]，胡蜂对农业生产的危害较严重，我国危害水果的胡蜂有13种，其中主要有金环胡蜂（*Vespa mandarinia mandarinia* Smith）、大胡蜂（*Vespa magnifica* Smith）、黄边胡蜂（*Vespa crabro crabro* Linnaeus）和基胡蜂（*Vespa basalis* Smith）等[3]。在近果实成熟期，8月下旬中熟苹果受害果率达9.5%～27.3%，梨果受害率为28%，桃受害率高达50%，成熟葡

第一作者简介：贾倩(1989-)，女，宁夏银川人，硕士研究生，研究方向为植物保护。E-mail：1270337389@qq.com.

责任作者：辛明(1978-)，男，辽宁本溪人，博士，讲师，现主要从事昆虫生态学和分类学等研究工作。E-mail：isaacxin@163.com.

基金项目：国家科技支撑计划资助项目(2013BAD09B02)；宁夏大学大学生创新实验资助项目(10NXL26)。

收稿日期：2014－05－05

[2] 赵越，霍俊伟，王丽娟. 蓝靛果的组织培养及植株再生[J]. 植物生理通讯，2003，39(5)：468.

[3] 李桂君，李艳霞，卢慧颖，等. 俄罗斯耐寒蓝靛果忍冬组织培养技术研究[J]. 林业科技，2012，37(4)：4-5.

[4] 田新华，吴捷，张建瑛，等. 蓝靛果忍冬组织培养研究[J]. 林业科技，2012，37(6)：7-9.

[5] 梁琦兰，张启昌，杨振国，等. 蓝靛果忍冬芽体组织培养技术研究[J]. 北华大学学报，2006，7(6)：549-551.

[6] 张启昌，梁琦兰，夏新莉，等. 蓝靛果忍冬茎段离体培养与植株再生[J]. 北京林业大学学报，2010，32(4)：126-130.

[7] 张法勇，刘向东，高秀丽. 木本植物组织培养器官发生植株再生研究进展[J]. 河北林果研究，2005，20(3)：234-238.

Adventitious Bud Induction and Proliferation Studies in Tissue Culture of *Lonicera caerulea* 'Lanxin'

LIANG Li-dong，LI Ming-wen，ZHU Li-guo

(Heihe Academy of Forestry Sciences，Heihe，Heilongjiang 164300)

Abstract：Taking sterile stem buds of *Lonicera caerulea* 'Lanxin' as material，the effect of different concentrations of cytokinin 6-BA and different concentrations of auxin NAA and IBA on induction and proliferation of adventitious buds were studied. The results showed that there were a significant impact on adventitious bud induction rate and proliferation coefficient in different concentrations of cytokinin 6-BA and different concentrations of auxin NAA and IBA；induction rate and proliferation coefficient of adventitious buds were significantly improved in different concentrations of cytokinin 6-BA，effect on induction and proliferation coefficient of adventitious buds in different concentrations of auxin NAA were better than that in different concentrations of auxin IBA；comprehensive analysis showed that adventitious buds induction rate of *Lonicera caerulea* 'Lanxin' could reach 90%，proliferation coefficient could reach 1.58，further adventitious buds were the robust growth in the case of WPM medium added 6-BA of 0.8 mg/L concentrations and NAA of 0.15 mg/L concentrations.

Keywords：*Lonicera edulis*；adventitious buds；induction；proliferation

PDF 文件使用 "pdfFactory Pro" 试用版本创建 www.fineprint.cn