

植物激素和活性炭对新疆雪莲组培苗生根的影响

徐春明^{1,2}, 赵兵¹, 耿楠³, 王晓东¹, 王玉春¹

(¹中国科学院过程工程研究所生化工程国家重点实验室, 北京 100080;

²中国科学院研究生院, 北京 100049; ³北京市宣武区文化委员会, 北京 100052)

摘要:研究了不同植物激素和活性炭对新疆雪莲组培苗生根的影响, 测定了根长、根粗、根数和生根率 4 个生根指标, 结果表明: 添加生长素 IAA、IBA 和 NAA 均可以不同程度地促进生根, 但 0.2mg/L 的 IAA 效果最佳, 根长最长达 5.5mm, 根粗最小 0.96mm, 根数最多达 9.75 条, 生根率达 100%; 添加活性炭可以提高生根质量, 最适添加量为 1mg/mL。此时, 根长最长达 25.51mm, 根粗最小为 0.6mm, 根数最多达 13 条, 生根效果最佳。

关键词:新疆雪莲; 植物激素; 活性炭; 生根

Effect of the Plant Hormones and Active Carbon on Rooting of *in Vitro* Shoot of *Saussurea involucrata* Kar. et Kir.

Xu Chunming^{1,2}, Zhao Bing¹, Geng Nan³, Wang Xiaodong¹, Wang Yuchun¹

(¹State Key Laboratory of Biochemical Engineering, Institute of Process Engineering, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080; ²Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049;

³Civilization Committee of Xuansou District, Beijing 100052)

Abstract: Effect of the plant hormones and active carbon on rooting of *in vitro* shoots of *Saussurea involucrata* Kar. et Kir. was studied. Four rooting indexes, including root length, root thick, rooting number and rooting induction rate, were measured. It was concluded that adding the auxins, such as IAA, IBA and NAA, could enhance the induction of the roots, and 0.2mg/L IAA could produce the best result, the length of root is longest (5.5mm), the root thick is the thinnest (0.96mm), rooting number is much more than others, the rooting induction rate is 100%. Adding active carbon could improve the quality of the rooting. The optimal concentration was 1mg/mL, the length of root is 25.51mm, the root thick is 0.6mm, and rooting number is 13.

Key words: *Saussurea involucrata* Kar. et Kir., The plant hormones, The induction of the roots, Tctive carbon

新疆雪莲(*Saussurea involucrata* Kar. et Kir.)也叫雪莲花或天山雪莲, 是菊科(Compositae)风毛菊属雪莲亚属的多年生草本植物^[1], 是新疆的珍贵中草药之一, 主治一切寒症^[2], 具有除寒、壮阳补肾、调经止血、强筋活络、补血活血等功用^[2,3]。此外, 尚能加强心脏收缩力, 降低血压, 缓解肠平滑肌痉挛^[4]。对动物子宫有选择性兴奋作用, 能终止早期妊娠, 对风湿性关节炎也有一定疗效^[5]。近年来, 随着开发利用雪莲滋补品热潮

的兴起, 人们对其需求量越来越大, 引发了对野生新疆雪莲的过度采挖, 目前已被国家列为三级保护植物。雪莲种子的发芽率低、生长缓慢, 人工栽培较难^[6], 利用组织培养技术进行新疆雪莲的快速繁殖是一种行之有效的办法, 而组培苗的生根过程和生根质量是决定新疆雪莲快繁能否成功的关键步骤之一, 因此, 不同激素和活性炭对新疆雪莲组培苗生根影响的研究, 对构建新疆雪莲组培快繁体系具有重要的意义。

基金项目: 中国科学院知识创新工程方向性项目(KGCX2-SW-506)。

第一作者简介: 徐春明, 男, 1978年出生, 在读博士, 主要从事生物化工方向的研究。通信地址: 100080北京市海淀区中关村北二条一号中国科学院过程工程研究所生化工程国家重点实验室。Tel: 82627059, E-mail: xocom1978@sohu.com。

通讯作者: 王玉春。

收稿日期: 2005-10-13, 修回日期: 2005-10-17。

1 材料与方法

1.1 材料来源

试验于 2004 年进行,所用材料的产地为新疆维吾尔自治区和静县。将由野外采得的新疆雪莲种子表面消毒,进行无菌培养,以所得无菌苗的叶片为外植体诱导愈伤组织,然后诱导愈伤组织再分化出苗,待苗高达 4cm 左右时备用。

1.2 研究方法

以组培苗的生根率、根长、根粗、根数为指标来衡量组培苗生根的优劣,研究不同激素种类、不同激素浓度对组培苗生根率、根长、根粗、根数的影响,并在确定了最佳激素浓度的基础上研究了不同活性炭添加量对组培苗生根率、根长、根粗的影响,从而确定新疆雪莲组培苗生根的最佳培养基。

实验对每种激素和活性炭的添加量设置 4 个水平,每个水平设置 15 个重复,基本培养基为 1/2MS 培养基,培养温度为 25℃,光照强度为 1600Lx。

1.3 测试项目

生根率是以已生根苗数 / 总苗数来计算;根长是用游标卡尺测量每条根长后得到的平均数;根粗是利用螺旋测微器测量每条根粗后取平均值;生根率以总根数 / 总苗数来计算。

2 结果分析

2.1 不同浓度 IAA 对生根的影响

IAA 对植物生长和形态建成有着广泛的影响,已知 IAA 的一个非常重要的生理功能就是促进不定根的形成。在诱导不定根发生过程中,与 IAA 含量关系密切^[7]。

表 1 不同浓度 IAA 对生根的影响

IAA (mg/L)	根长(mm)	根粗(mm)	根数(条)	生根率 (%)
0	2.1	1.40	4.1	40
0.2	5.50	0.96	9.75	100
0.5	2.30	1.00	7.20	100
1.0	4.20	1.29	8.2	100
1.5	4.10	1.04	8.04	100

由表 1 可知,当在培养基中不添加任何激素时,雪莲组培苗也可以生根,但是生根率较低,而且从根数和根长判断都不足以满足移栽条件,而当 IAA 浓度为 0.2mg/L 的根数最多、根长最长、根粗最小,生根效果最佳。浓度高于 0.2mg/L 时,根数逐渐减少,根长逐渐降低,根粗也随之增大成为畸形根。

2.2 不同浓度 IBA 对生根的影响

前人的研究表明 IBA 对生根的作用是通过 IAA 而起作用的,在一定的 IBA 浓度范围内,IBA 浓度增加,内源 IAA 含量也随之增加^[8]。

由表 2 可知,无论是根长、根数还是生根率在 IBA 浓度为 0.1mg/L 时,均达到最大值而根粗在 IBA 浓度

表 2 不同浓度 IBA 对生根的影响

IBA(mg/L)	根长(mm)	根粗(mm)	根数(条)	生根率 (%)
0.05	4.58	1.00	8.67	60
0.1	5.07	0.98	9.25	80
0.15	4.91	1.03	6.00	60
0.2	3.23	1.05	6.33	40

为 0.1mg/L 时最小,而在 IBA 浓度继续加大时衡量组培苗生根优劣的各指标均向较差的方向发展。

2.3 不同浓度 NAA 对生根的影响

外源 NAA 对生根的影响的机理主要是外源 NAA 能促进内源 IAA 的合成,有利于根的形成,但与内源的 IAA 的含量不成比例关系^[9]。

从表 3 中看出,在 NAA 浓度为 0.05mg/L 时,可获

表 3 不同浓度 NAA 对生根的影响

NAA(mg/L)	根长(mm)	根粗(mm)	根数(条)	生根率 (%)
0.05	3.28	1.00	8.75	80
0.1	2.26	1.08	4.00	20
0.15	0	0	0	0
0.2	0	0	0	0

得 80% 的生根率,最多生根数 (8.75) 和最长根长 (3.28mm)。因此,在生根培养基中添加 NAA 时,浓度为 0.05mg/L 为最佳。同时随着 NAA 浓度的增加,生根率下降,甚至降为零。说明 NAA 浓度太高对根的生长很不利。

2.4 不同激素最佳生根条件比较

在生根培养基中加入 IAA、IBA、NAA 都可以促进新疆雪莲组培苗的生根,但是不同激素的最佳适用浓度不同,IAA 为 0.2mg/L、IBA 为 0.1mg/L、NAA 为 0.05mg/L。

从图 1~4 中可以看出,在每种最适生根浓度下,添加 IAA 的生根状况较添加 IBA、NAA 的生根状况,

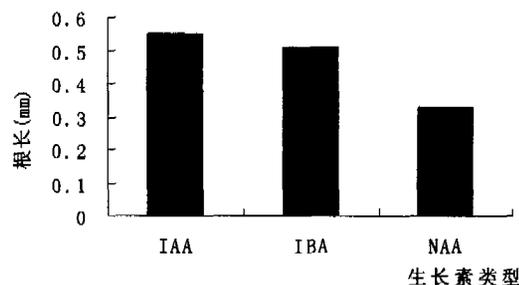


图 1 不同激素最适生根浓度下的根长

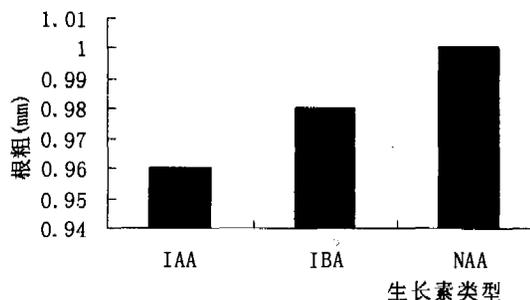


图 2 不同激素最适生根浓度下的根粗

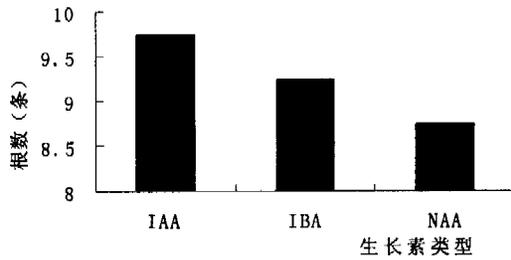


图3 不同激素最适生根浓度下的根数

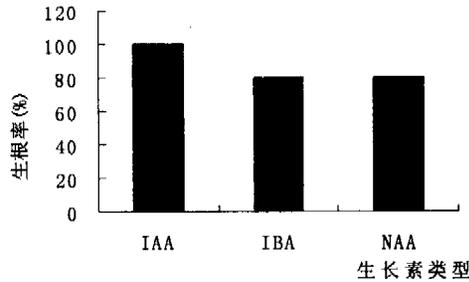


图4 不同激素最适生根浓度下的生根率

根长最长、根数最多、生根率最高,根粗较小,且发育正常,因此IAA应是新疆雪莲组培苗的最佳激素选择。

2.5 活性炭添加量对生根的影响

活性炭在培养基中能吸附有毒物质,因此促进根再生和发育,同时也能吸附外源激素。而且活性炭在离体培养中对根系具有遮光作用,给组培苗生根提供了一个暗环境从而避免强光对根生长的抑制^[10]。

从前述实验结果中得出,1/2MS+0.2mg/L IAA生根效果最好。因此,在研究不同活性炭浓度对生根效果影响的实验中,以此浓度配比作为基准,在此基础上添加不同百分比的活性炭。

从表4中可以看出,不同活性炭添加量对生根效

表4 不同活性炭添加量对生根的影响

活性炭(mg/ml)	根长(mm)	根粗(mm)	根数(条)
0	5.50	0.96	9.75
0.5	13.15	0.68	9.40
1	25.51	0.60	13.00
1.5	13.46	0.64	11.50
2	16.21	0.63	10.00

果的影响较为明显。在活性炭添加量为1mg/ml,即添加0.1%(w/v)活性炭时,根长最长(25.51mm),根数最多(13),根粗最小(0.6mm),生根效果最佳。在此之前呈上升趋势,在此之后呈下降趋势。因此在新疆雪莲组培苗生根培养基中的活性炭的添加量以1mg/ml为最适宜。说明活性炭添加过少不能充分的吸附有毒物质,而活性炭浓度过高,活性炭不仅吸附了有害物质,同时也有可能吸附生长素等有利于生根的物质。

3 结论与讨论

3.1 结论

3.1.1 不同浓度的IAA对新疆雪莲组培苗生根有极大的影响,添加IAA可以促进组培苗生根,但是浓度太

高生根状况会变差。当IAA的浓度为0.2mg/L时,根最长、最细,根数最多。

3.1.2 添加不同浓度IBA时也可以促进新疆雪莲组培苗的生根状况,但是生根率较添加IAA时低。当IBA的浓度为0.1mg/L时,生根率最大,达到80%。

3.1.3 在生根培养基中添加NAA时,浓度为0.05mg/L为最佳。同时随着NAA浓度的增加,生根率下降,甚至降为零。说明NAA浓度太高抑制根长长,对根的生长不利。

3.1.4 通过综合比较发现IAA是新疆雪莲组培苗生根的最佳激素,最适浓度为0.2mg/L。

3.1.5 不同添加量的活性炭对新疆雪莲组培苗生根效果影响较为明显,最适宜的添加量为1mg/ml。

3.2 讨论

3.2.1 添加外源生长素可以改善新疆雪莲组培苗的生根状况。文献报道认为,无论是添加何种外源生长素都是通过调节内源IAA的含量来改善组培苗的生长状况,从此文也可以看到在几种生长素中以IAA效果最佳,但是似乎外源生长素对内源生长素的调节并不是和其浓度成正比。

3.2.2 活性炭在培养基中能吸附有毒物质,并且可以提供暗环境,但是活性炭的添加量要适量,活性炭添加过少不能充分的吸附有毒物质,而活性炭浓度过高,活性炭不仅吸附了有害物质,同时也有可能吸附生长素等有利于生根的物质。

参考文献

- 谭敦炎,朱建雯,姚芳,等.雪莲的生殖生态学研究.新疆农业大学学报.1998,21(1):1-5
- 陈发菊,杨映根,桂耀林,等.我国雪莲植物的种类、生境分布及化学成分的研究进展.植物学通报,1999,16(5):561-566
- 李君山,朱兆依.新疆风毛菊属雪莲花类药用植物资源的保护.中国民族医药杂志,1997,3(1):35-36
- 郭文场.高山宝药—雪莲.特种经济动植物.2000,(4):37-38
- 李观海,刘发,赵荣春.雪莲对大鼠实验性关节炎的作用.药理学报,1980,15(6):368-70
- 毕永军.天山雪莲人工栽培技术.经济作物,2000,(3):9-10
- 王任翔,高成伟,秦新民,等.两种木本植物离体培养根分化研究.广西师范大学学报,2000,18(4):71-73
- 徐继忠,陈四维.桃硬植插条内源激素含量变化对生根的影响.园艺学报,1989,16(4):275-277
- 朱青松,梅康明,王沙生.外源激素对烟草髓愈伤组织分化和内源IAA含量的影响.北京林业大学学报,1999,21(1):22-25
- 刘根林,梁海珍,朱军.活性炭在植物组织培养中的作用概述.江苏林业科技,2001,28(5):46-48

(责任编辑:陶冶之)