

萘乙酸诱导野生药食两用植物少花龙葵插条生根的研究

黄思梅, 杨和生, 刘惠娜, 廖富林, 许良政

(嘉应学院 生命科学学院, 广东 梅州 514015)

摘要:以野生药食两用植物少花龙葵为材料,在室内水培条件下,研究了不同处理浓度萘乙酸(NAA)、插条类型及插条留叶方式对少花龙葵插条生根的影响。结果表明:在5~20 mg/L NAA 处理下,诱导少花龙葵半叶嫩枝和半叶硬枝形成不定根的适宜浓度分别是5 mg/L 和 20 mg/L;少花龙葵嫩枝和硬枝分别在其适宜 NAA 浓度处理下,均以缺叶插枝的生根效果为差;少花龙葵嫩枝在5 mg/L NAA 处理下以全叶插枝的生根效果最好,生根率100%;少花龙葵硬枝在10 mg/L NAA 处理下半叶与全叶插枝的生根效果较为一致,生根率均为96.67%。

关键词:野生药食两用植物;少花龙葵;插条;不定根;萘乙酸

中图分类号:S 647 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2010)07-0005-04

少花龙葵(*Solanum nigrum* L. var. *Pauciflorum* Li-ou)茄科茄属多年生草本植物,别名白花菜、扣子草、古钮草、野辣椒和苦凉菜等^[1-2],分布于我国大部分地区,尤长江以南^[3-4]和台湾省^[5]常见,多生长在果园、田边、村边路旁等。全草入药,味微苦甘,性寒,具清热利湿、凉血解毒、消肿拔毒等功效^[6],所含总糖苷生物碱和皂甙有抗菌抗炎、抗过敏、强心、刺激造血系统等药理作用^[7]。果

实可提取褐、蓝染料,是提取红色素的原料之一^[8]。少花龙葵嫩茎叶营养成分丰富^[9,10],具清凉、食后回甜的特殊口味^[1],长期以来为我国西南、华南等地民间习用野菜^[1,9,11]。作为一种具有多用途的野生药食两用植物,少花龙葵的开发利用正日益受重视。

少花龙葵种子小,种子育苗成苗慢。组织培养育苗不易被一般生产者掌握,技术难度和成本高。少花龙葵栽培明显受到育苗环节限制,至今仅少数地方尝试人工种植^[1,12]。因此,探讨少花龙葵的其它育苗方式及其有关技术,对进一步推动少花龙葵的生产开发十分重要和必要。扦插是植物繁殖的一条重要途径,具简便、快速、成本低、成苗快和保持优良品种及个体特性等优点^[13]。用植物生长调节剂处理扦插枝条以促进其生根成苗,是近代扦插实践上行之有效的一项重要技术措施,即使是

第一作者简介:黄思梅(1968-),女,实验师,现从事生物实验教学工作。
通讯作者:许良政(1965-),男,教授,研究方向为植物生理学。
E-mail: xuliangzhengjyu@126.com.
基金项目:广东省科技计划资助项目(2008B020300003)。
收稿日期:2009-12-20

Study on Soil Microflora in the Composting Process of Desert Reformation

ZHANG Gui-ling, HU Wen-ge, ZHUANG Li, SUN Shu-miao, XU Zhi-quan
(College of Life Science, Shihezi University, Shihezi Xinjiang 832003)

Abstract: In order to search for the microflora in soil, the dilution plate method is used to analysis the quantity of bacterium, actinomyces and fungi in there levels of saline lands at the south age of the Gurbantunggut Desert. The study is conducted to investigate the relationship between vegetative cover and edaphon densities. The result showed that vegetation type and vegetative cover diversity increased over the desert succession from natural desert, through Desert-oasis ecotones to artificial vegetation. Through succession, the amount of minal three kinds of microbe increased in different degree. Bacterium and actinomyces quantity increased under soil layer 20 cm while fungi migrate into surface and deep layer from medio-soil. The ratio of fungi and bacterium increased twofold. Growth solt-fast plants was an effect measure to reform desert. The increasing of microbe quantity is not significant. So the reformation of desert was a long-term work.

Key words: desert soil; microflora; reform; Xinjiang

不经处理也易于生根的种类,处理后插条生根快、根数多而整齐,从而显著提高苗木质量^[14]。萘乙酸(NAA)是一种价格低廉、效果稳定,能显著促进插条产生不定根的生长素类植物生长调节剂,在大田农作物、经济作物、果树、花卉等生产中有广泛用途^[13 15 16]。试验研究了不同浓度 NAA 对少花龙葵插条不定根诱导的影响,以期对少花龙葵的扦插育苗提供技术参数和科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

表 1

少花龙葵插条的类型

Table 1 Cutting types of *Solanum nigrum* L. var. *Pauciflorum* Liou

插条类型 Types of cutting	插条特征 Characteristic of cutting
半叶嫩枝 Half leaf browse	从硬枝上分生的幼枝,将各叶剪去一半,留 1/2 叶面积
全叶嫩枝 Whole lamina browse	从硬枝上分生的幼枝,不剪叶,叶片完整
缺叶嫩枝 Without lamina browse	从硬枝上分生的幼枝,将各叶剪去,不留叶
半叶硬枝 Half leaf hardwood	直接从主茎分生的从生茎枝,将各叶剪去一半,留 1/2 叶面积
全叶硬枝 Whole lamina hardwood	直接从主茎分生的从生茎枝,不剪叶,叶片完整
缺叶硬枝 Without lamina hardwood	直接从主茎分生的从生茎枝,将各叶剪去,不留叶

1.2 试验方法

1.2.1 NAA 对半叶嫩枝和硬枝插条生根适宜诱导浓度的筛选与确定 NAA 设置浓度为:5、10、15、20 mg/L,以蒸馏水为对照。处理时每 10 支同类插条为 1 组,以橡皮筋绑牢,将各类插条斜切平整的形态学下端浸于 NAA 溶液或蒸馏水中,置于暗处处理 24 h。处理用清水将插条上的 NAA 溶液冲洗干净,置于光下进行室内水培,光照时间 10~14 h/d。水培容器为不透光的塑料小桶,每桶培养 10 根插条,利用小氧气泵往桶里昼夜通气。培养温度(28±1)℃。培养时每隔 3 d 换水 1 次。15 d 后确定适宜的 NAA 诱导浓度。试验采用完全随机区组设计,每处理 3 次重复,每重复 10 株。

1.2.2 生根培养与观察 分别对半叶、全叶和缺叶嫩枝与硬枝插条进行处理和培养,处理和培养方法同 1.2.1。

1.2.3 生根情况的观察与记录 培养期间每天定时观察,记录 NAA 不同处理浓度下的不同类型生根插条的最早生根天数。15 d 后,记录每一插条的生根情况及其生根数,计算其平均每株生根量和生根率。数据采用 Excel 2003 进行计算和图表绘制,SPSS 软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同 NAA 处理浓度对半叶嫩枝插条生根的影响

由表 2 可知,少花龙葵半叶嫩枝不定根形成受 5 mg/L NAA 促进,其始见生根天数、平均生根数均显著早于或多于对照及 10~20 mg/L NAA 的处理,生根率也分别高出对照及 10、15 和 20 mg/L NAA 处理的 17%、20%、30%和 60%。10~20 mg/L NAA 处理的少花龙葵半叶嫩枝,除 10 mg/L NAA 诱导的不定根比对照早 1 d 出现外,平均生根数和生根率均比对照和 5 mg/L NAA 处理的低。

少花龙葵插条选自梅州市嘉应学院校园内生长 2 a 生野生植株。用枝剪剪取生长健壮、叶片翠绿、无病虫害的枝条做插条。插条类型如表 1 所示,各种插条长度均为 12~15 cm,均含 2~3 节、无顶芽,插条上下切口平滑,其中上切口平切,下切口斜切约 45°。上下切口均距离腋芽 1~2 cm。

表 2 不同浓度 NAA 对半叶嫩枝生根的影响

Table 2 Effects of different NAA treatments on rooting of half leaf browse

NAA 处理 Treatments / mg · L ⁻¹	始见生根天数 Time before rooting/ d	平均生根数 Average root number / 条 · 株 ⁻¹	生根率 Rooting rate/ %
对照 CK	10 a	4.20 ± 0.50 b	73.33 ± 11.55 ab
5	8 c	9.33 ± 2.45 a	90.00 ± 10.00 a
10	9 b	3.67 ± 1.48 b	70.00 ± 10.00 ac
15	10 a	1.93 ± 0.47 bc	60.00 ± 17.32 bc
20	10 a	0.87 ± 0.06 c	30.00 ± 10.00 d

注:表中每列数字后面不同字母表示处理间存在显著差异(P<0.05);表中数据为测定平均值±标准差 P<0.05 下同。

Note: Different letters in each column of the table represent significant differences between treatments(P<0.05); Values were the average ± SD; P<0.05 the following table the same.

2.2 不同 NAA 处理浓度对半叶硬枝插条生根的影响

表 3 显示,在 5~20 mg/L NAA 的诱导下,20 mg/L NAA 显著抑制了少花龙葵半叶硬枝不定根的形成,其始见生根天数比对照或 5~15 mg/L NAA 处理的晚 2~3 d、平均生根数和生根率则分别低 173.00%~375.53%和 55.56%~61.12%。与对照相比,10 mg/L NAA 处理的少花龙葵半叶硬枝不定根形成效果最好,始见生根天数早 1 d 平均生根数和生根率分别提高 74.19%和 3.34%。

2.3 5 mg/L NAA 对不同留叶方式嫩枝插条生根影响

不同留叶方式的少花龙葵嫩枝在适宜的 5 mg/L NAA 作用下,全叶嫩枝始见生根天数早于半叶嫩枝和缺叶嫩枝 1 d,平均生根数分别高半叶嫩枝和缺叶嫩枝的 166.88%和 908.10%,生根率分别比后二者高 10.00%和 46.70%。缺叶嫩枝不定根产生效果最差(见表 4)。

表 3 不同浓度 NAA 对半叶硬枝生根影响

Table 3 Effects of different NAA treatments on rooting of half leaf hardwood			
NAA 处理 Treatments /mg · L ⁻¹	始见生根天数 Time before rooting/d	平均生根数 Average root number /条 · 株 ⁻¹	生根率 Rooting rate/%
对照 CK	5 b	6.47 ± 1.77 b	93.33 ± 5.77 a
5	5 b	11.33 ± 1.92 a	93.33 ± 5.77 a
10	4 a	11.27 ± 0.31 a	96.67 ± 5.77 a
15	4 a	8.77 ± 1.19 b	93.33 ± 5.77 a
20	7 c	2.37 ± 0.21 c	60.00 ± 10.00 b

表 4 5 mg/L NAA 对不同留叶方式嫩枝插条生根的影响

Table 4 Effects of different retaining leaves ways on rooting of cutting in the treatment of 5 mg/L NAA			
处理 Treatments	始见生根天数 Time before rooting/d	平均生根数 Average root number /条 · 株 ⁻¹	生根率 Rooting rate/%
半叶嫩枝 Half leaf browse	8 a	9.33 ± 2.45 b	90.00 ± 10.00 a
全叶嫩枝 Whole lamina browse	7 b	24.90 ± 9.40 a	100.00 ± 0.00 a
缺叶嫩枝 Without lamina browse	8 a	2.47 ± 0.46 c	53.30 ± 15.28 b

2.4 10 mg/L NAA 对不同留叶方式硬枝插条生根影响

表 5 表明,不同留叶方式的少花龙葵硬枝在适宜的 10 mg/L NAA 作用下,半叶硬枝和全叶硬枝的生根效果极其一致,缺叶硬枝始见生根天数虽然与前二者一致,但平均生根数和生根率显著较低,其中平均生根数分别比半叶硬枝和全叶硬枝少 162.09%和 168.14%,生根率比半叶硬枝和全叶硬枝低 23.34%。

表 5 10 mg/L NAA 对不同留叶方式硬枝插条生根的影响

Table 5 Effects of different retaining leaves ways on rooting of cutting in the treatment of 10 mg · L ⁻¹ NAA			
处理 Treatments	始见生根天数 Time before rooting/d	平均生根数 Average root number /条 · 株 ⁻¹	生根率 Rooting rate/%
半叶硬枝 Half leaf browse	4	11.27 ± 0.31 a	96.67 ± 5.77 a
全叶硬枝 Whole lamina browse	4	11.53 ± 1.65 a	96.67 ± 5.77 a
缺叶硬枝 Without lamina browse	4	4.30 ± 0.95 b	73.33 ± 15.28 b

3 结论与讨论

不定根的形成与许多内外因素有关^[17],生长素是促进不定根形成的主要激素^[18]。NAA 是一种没有吡啶环但具生长素活性、性质稳定、不易被氧化失去活性、低浓度促进而高浓度抑制的常用生根调节剂^[13, 15]。少花龙葵嫩枝和硬枝插条生根分别在 10 mg/L 和 20 mg/L NAA 处理下受抑制,而 NAA 促进少花龙葵嫩枝生根的适宜浓度比硬枝的低,且硬枝在适宜浓度 NAA 诱导下

生根率高、生根早、根量多(见表 2、3),这可能一方面与硬枝相对于嫩枝含有较高浓度生根抑制物质、较少生根促进物质及较差可塑性而需要较强 NAA 刺激,另一方面硬枝却比嫩枝具有较多营养物质而在不定根被诱导后有利其生长发育有关^[17]。

扦插过程中,插条带叶与否以及保留的叶面积对其生根影响很大^[17]。该试验少花龙葵的缺叶嫩枝和硬枝的生根率及生根量均显著低于半叶和全叶的处理,与重瓣一品红的试验结果类似^[19]。插条带叶与否及保留叶面积的多少对插条生根有利有弊:利是叶作为生长素、碳水化合物、维生素和氨基酸等的供给源而促进不定根形成,弊在插枝保留较大叶面积将导致蒸腾量大、插条易失水而阻碍生根^[17]。在该试验水培条件下,插条水分供应充足、不受蒸腾影响,插条不定根形成所需营养物质则为限制因素。故少花龙葵嫩枝以全叶插条的生根效果最佳,而少花龙葵硬枝因有一定的营养物质积累、其半叶与全叶插条的生根效果相近(见表 4、5)。

研究表明,插条内 IAA、ZT、GA3、总糖、叶绿素、核酸、可溶性糖、可溶性蛋白质、酚类化合物、丙二醛的含量及 POD 活性、PPO 活性、SOD 活性和 IAA/ABA、IAA/ZT、总糖/总氮的比值等与插条生根密切相关^[20, 24],NAA 促进少花龙葵插条生根的生理生化基础有待进一步研究和探讨。

参考文献

[1] 许又凯,刘宏茂.中国云南热带野生蔬菜[M].北京:科学出版社 2002:159.

[2] 许良政,廖富林.粤东北山区的野生蔬菜资源及开发利用[J].安徽农业科学,2006,34(12):2690-2694.

[3] 杨永年,张海洋,吴国宜.中国龙葵复合种细胞学分析和地理分布的研究[J].植物研究 1994 14(2):208-212.

[4] 张海洋,姜祥君,董锡文,等.中国产龙葵数值分类的研究[J].植物研究,1999,19(2):127-130.

[5] 曹毅,李春梅.不同温度及赤霉素处理对少花龙葵种子萌发与出苗的影响[J].江西农业大学学报 2008 30(5):792-795.

[6] 《全国中草药汇编》编写组.全国中草药汇编,上册[M].2 版.北京:人民卫生出版社 1996 265-266.

[7] 龚玉莲,施和平,李玲,等.少花龙葵毛状根的诱导和次生代谢物的产生[J].热带亚热带植物学报 2002 10(1):58-62.

[8] 徐雅琴,李桂芝,崔艳莉.龙葵红色素理化性质的研究[J].东北农业大学学报,1996 27(4):401-405.

[9] 关凤聪,刘厚诚,罗冠英.广东野生蔬菜资源的分类与利用[J].华南农业大学学报,2000,21(4):7-11.

[10] 李芸琪,黄丽华,陈雄伟.野生少花龙葵营养成分的分析[J].中国农学通报,2006,22(2):101-102.

[11] 何云,刘永花,刘国道.海南野生蔬菜资源概况[J].热带农业科学 2005,25(6):32-37.

[12] 王德桢,张德纯.台湾新兴蔬菜(一)—明日叶和少花龙葵[J].中国蔬菜,2001(4):48-49.

[13] 潘瑞炽,李玲.植物生长发育的化学控制[M].广州:广东高等教育出版社 1999:3-54.

- [14] 鲁涤非. 花卉学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997: 62.
- [15] 潘瑞炽. 植物生理学[M]. 6版. 北京: 高等教育出版社, 2008: 199-203.
- [16] 王三根. 植物生长调节剂在花卉生产中的应用[M]. 北京: 金盾出版社, 2003: 69-82.
- [17] 赵晓敏, 霍常富, 沈海龙. 影响林木插条生根的内部及环境因子研究综述[J]. 世界林业研究, 2007, 20(5): 12-16.
- [18] 王金祥, 严小龙, 潘瑞炽. 不定根形成与植物激素的关系[J]. 植物生理学通讯, 2005, 41(2): 133-142.
- [19] 张石宝. 重瓣一品红嫩枝扦插繁殖研究[J]. 西南林学院学报, 2000, 20(1): 17-21.

- [20] 黄卓烈, 李明, 谭绍满, 等. 萘乙酸处理桉树插条后过氧化物酶活性及同工酶变化与插条生根的关系研究[J]. 植物研究, 2002, 22(3): 296-300.
- [21] 刘玉艳, 于凤鸣, 于娟. IBA对含笑扦插生根影响初探[J]. 河北农业大学学报, 2003, 26(2): 25-29.
- [22] 郭素娟, 凌宏勤, 李凤兰. 白皮松插穗生根的生理生化基础研究[J]. 北京林业大学学报, 2004, 26(2): 43-47.
- [23] 王关林, 吴海东, 苏冬霞, 等. NAA、IBA对樱桃砧木(*Prunus pseudocerasus* Colt)插条的生理、生化代谢和生根的影响[J]. 园艺学报, 2005, 32(4): 691-694.
- [24] 华宏, 杜旭华, 王顺财, 等. 楸树扦插生根过程中插条保护酶与丙二醛动态变化[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2008, 32(6): 128-132.

Studies of NAA on Cutting Propagation for Wild Medicinal and Edible Plant *Solanum nigrum* L. var. *Pauciflorum* Liou

HUANG Si-mei, YANG He-sheng, LIU Hui-na, LIAO Fu-lin, XU Liang-zheng
(College of Life Science, Jiaying University, Meizhou, Guangdong 514015)

Abstract: The effects of 5~20 mg/L NAA and different cutting types, retaining leaves ways on cutting propagation of wild medicinal and edible plant *Solanum nigrum* L. var. *Pauciflorum* Liou were studied in water culture under the controlled conditions. The results showed that the suitable NAA treatment concentration for rooting of half leaf browse was 5 mg/L, and 10 mg/L for rooting of half leaf hardwood. The rooting rat of without lamina browse was the lowest in the treatment of 5 mg/L of NAA compare to half leaf browse and whole lamina browse, the rooting rat of whole lamina browse was the highest compare to half leaf browse and without lamina browse, the rooting rat of whole lamina browse in the treatment of 5 mg/L of NAA was 100%. The rooting rat of without lamina hardwood was the lowest in the treatment of 10 mg/L of NAA compare to half leaf hardwood and whole lamina hardwood, but the rooting rat of whole lamina hardwood and half leaf hardwood was equal, both the rooting rat of whole lamina hardwood and half leaf hardwood was 96.67%.

Key words: wild medicinal and edible plant; *Solanum nigrum* L. var. *Pauciflorum* Liou; cutting; adventitious root; NAA

黑龙江省农业科学院出版中心关于 抵制学术不端行为的联合声明

为尊重和保护知识产权,维护正常的学术生态,促进学术事业的健康发展,黑龙江省农业科学院出版中心下属三个编辑部:《北方园艺》、《大豆科学》、《黑龙江农业科学》,共同发表如下声明:

一、从本声明公布之日起,凡向以上三个编辑部投稿的文章如出现以下任何一种情况者:一稿多投、抄袭剽窃、重复发表、伪造数据、虚假注释、不实参考文献,一经发现,立即撤稿(包括已通过终审的文章)。

二、三刊将相互通报行为不端者的有关情况,并在各自刊物上对其曝光,揭露其欺骗行径,清除其不良

影响。

三、凡被发现有任何一种学术不端行为者,三刊将在5年之内拒发其任何文章。

三刊发表的声明旨在抵制学术不端行为,促进学术事业健康发展,创造良好的学术氛围。发表声明单位:

《北方园艺》编辑部
《大豆科学》编辑部
《黑龙江农业学》编辑部