

野生花卉蓝刺头的根插繁殖

张 岩, 俞红强, 义鸣放

(中国农业大学农学与生物技术学院观赏园艺与园林系, 北京 100094)

摘要: 对蓝刺头进行了根插材料和扦插基质的筛选试验, 结果表明: 根粗在 0.5~0.8cm、长 3cm 扦插效果好, 诱导愈伤率、不定芽数、生根数及扦插成活率均高于其它处理, 为最佳根繁材料。不同基质在促进蓝刺头插穗发芽和生根方面差异显著, 其中河沙: 草炭=1:1 扦插最为理想。根插 10d 后, 插穗上端首先形成白色突起状愈伤组织, 然后分化出不定芽, 20d 后, 下端分化出不定根, 通过细胞学观察, 其不定芽及不定根发生部位均为中柱鞘周围的细胞, 为内生起源。

关键词: 蓝刺头; 根插条; 扦插; 基质; 不定芽; 不定根

中图分类号: S682.1⁺9 **文献标识码:** B

文章编号: 1001-0009(2006)04-0146-02

蓝刺头(*Echinops latifolius*) 为菊科蓝刺头属多年生草本, 株高 40~100cm, 花序别致, 复头状花序聚合成球形, 直径为 4~7cm, 小花蓝紫色, 具金属光泽, 花期 6~8 月^[1-2]。其抗性强, 耐旱、耐瘠薄土壤, 养护成本低, 园林中应用于花境, 群植或配植于林缘、草地、路边, 即能突出本地特色, 又有较高的观赏价值; 其花形别致, 可用于切花、干花, 国内外市场对其均有需求, 有较高的经济价值和药用价值。

蓝刺头广布于北京山区, 生于山坡草地及山坡疏林下, 在海拔 120~2 200m 均有分布, 变化大, 有多种生态类型。生产中用种子繁殖, 植株生长不整齐, 不适于商品化生产。扦插繁殖具有保持植株优良品性的特点而广泛应用于花卉的繁殖以及无性品系的筛选中^[3]。蓝刺头是肉质直根系的多年生宿根花卉, 只有基生叶, 没有合适的茎插和叶插条件, 在人工栽培条件下, 发现断根后, 根上可产生不定芽及侧根, 为此本试验对其根插繁殖进行了探索, 旨在为蓝刺头优良性状植株保留与扩繁、商品化生产以及其它多年生花卉的根繁提供理论依据和技术指导。

1 试验材料和方法

1.1 试验材料及地点

北京卉隆花卉种苗公司提供的一年生蓝刺头实生苗的侧根。试验在中国农业大学观赏园艺与园林系花卉栽培生理实验室进行。

1.2 试验方法

1.2.1 根插材料筛选试验 将根径粗度 A1(0.2~0.5 cm)、A2(0.5~0.8cm)、A3(0.8~1.1cm) 三个等级与根段长度 B1(1cm)、B2(2cm)、B3(3cm) 随机组合成 9 个处理。粒

* 基金项目: 北京市科委资助项目“野生花卉刺头引种驯化及新品种选育”。

收稿日期: 2006-01-09

径 1~2mm 河沙为基质, 在苗盘中进行扦插, 每个处理 30 个根段, 3 次重复。在昼夜温度为 25℃/18℃, 湿度 80% 左右的光照培养箱中进行培养。根插 10d 后, 统计其诱导愈伤率, 一个月后统计其萌芽、生根情况及成活率。

$$\text{诱导愈伤率} = \frac{\text{发生愈伤的根条数}}{\text{扦插根条总数}} \quad \text{根插成活率} = \frac{\text{根插成活数}}{\text{扦插根条总数}}$$

1.2.2 扦插基质试验 根插基质设 5 个处理: ①河沙: 蛭石: 草炭=1:1:1; ②蛭石: 草炭=1:1; ③河沙; ④珍珠岩: 草炭=1:1; ⑤河沙: 草炭=1:1。扦插材料为粗 0.2~0.5cm、长 2cm 的根段。每个处理 30 个根段, 重复 3 次。培养条件同上, 观察其生长情况, 一个月后统计萌芽、生根情况及成活率。

1.2.3 不定芽、不定根发生部位的外部形态及细胞学观察 将长度均为 2cm, 根径粗度分别为 A1(0.2~0.5cm)、A2(0.5~0.8cm)、A3(0.8~1.1cm) 扦插于河沙中, 每个处理 40 个根段, 重复 3 次, 培养条件同上。每隔 5d 取材观察其外部形态, 统计萌芽及长根情况, 并制成徒手切片, 显微镜下观察其不定芽、不定根发生部位, 并用 OLYPUS 拍照。

2 结果与分析

2.1 不同根粗、根长对蓝刺头根插的影响

由表 1 可知, 根径过粗不利于诱导愈伤组织, 过细不利于后期不定芽及不定根的生长。根径粗度相同时, 较长的根段诱导愈伤率、不定芽数、生根数、成活率均高于较短的。处理 A2B3 诱导愈伤率、生根数、成活率均为最高, 不定芽数与最高的 A3B2 处理也无显著差异。因此, 根粗 0.5~0.8cm, 根长 3cm 的根段为蓝刺头根繁的最佳材料。

表 1 不同粗度及长度对蓝刺头根插的影响

处理	诱导愈伤率(%)	不定芽数	生根数	成活率(%)
A1B1	46bcd	1.89b	0.89cd	51.4
A1B2	72ab	1.89b	1.78bc	80.2
A1B3	76ab	2.78b	1.67bcd	82.6
A2B1	47bcd	2.22b	0.33d	67.7
A2B2	69abc	3.22b	1.56bcd	92.4
A2B3	89a	4.56a	3.44a	98.5
A3B1	28d	2.44b	0.78cd	65.6
A3B2	40cd	5.67a	1.22bcd	87.3
A3B3	47bcd	4.78a	2.33ab	90.5

注: Duncan's 新复极差测验, 显著水平 α=0.05

2.2 不同基质对蓝刺头根插繁殖的影响

表 2 不同基质对蓝刺头根插的影响

基质	不定芽数	一级侧根数	二级侧根数	成活率(%)
①	1.78bc	1.11a	0.78abc	83.3bc
②	2.89a	1.22a	0.44bc	90.1ab
③	1.89bc	0.56b	0.00c	76.7c
④	1.33c	1.44a	1.33ab	86.7ab
⑤	2.44ab	1.44a	1.78a	93.3a

注: Duncan's 新复极差测验, 显著水平 α=0.05; ①河沙: 蛭石: 草炭=1:1:1; ②蛭石: 草炭=1:1; ③河沙; ④珍珠岩: 草炭=1:1; ⑤河沙: 草炭=1:1

由表 3 可知, 基质②、⑤不定芽的数量显著高于其他基质; 一级侧根数基质⑤、④、①、②差异不显著, 但均显著高于基质③; 二级侧根数基质⑤、④显著高于其他基质; 根插成活率基质⑤高于其他基质。综合以上因素, 基质⑤成活率最高, 不定芽数、一级侧根数以及二级侧根数均较高, 植株长势最健壮, 是蓝刺头根插的最佳基质。由发生一级侧根和二级

侧根数可看出, 含有草炭的基质①、②、④和⑤的生根性明显优于基质③, 这是由于草炭中含有腐殖酸盐, 对植物的生根有促进作用。

2.3 根插条生长的特点

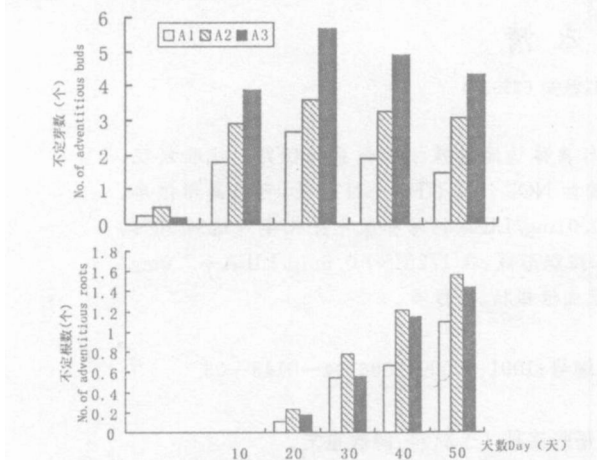


图 1 根插过程中不同径粗根段不定芽、不定根数的变化

由图 1 可知, 根插 10d 后, 插穗上端均有不同程度的白色愈伤组织形成, 并有少量开始分化不定芽, 但出芽数小且差异不大。根插 20d 后, 此时插穗上端的愈伤分化出不定芽, 根径越粗不定芽数越多。各种径粗的根 30d 时不定芽数达到最大, 然后下降。根的分化比芽晚 10d。根插 20d 后, 各种径粗根所发的不定根数随时间延长而快速增长。径粗为 A2 的根产生的不定根数要多于 A1 和 A3 的, A1 产生的不定根数最少。虽然根插可以产生新根, 但发生的新根数量较少。

2.4 根插过程中不定芽、不定根发生部位的细胞学观察

不定芽发生过程细胞学观察(图版观察可向编辑部或作者本人索取, 本文因排版原因略): 根插 0d 蓝刺头根段横截面还未分化, 由外至内分别为: 表皮、皮层细胞、中柱鞘、韧皮部和木质部, 中柱鞘部位为一层细胞, 使皮层细胞与韧皮部、木质部看起来有明显的分界。根插 5d 中柱鞘细胞不断分化为一团一团的细胞群, 这些细胞较小, 细胞质浓厚, 细胞核明显。根插 10d 外部形成一圈乳突状白色愈伤组织。根插 15d 已能看到不定芽形成。是根插 20d 已形成不定芽的纵切片。蓝刺头根插不定芽的发生过程可分为如下 4 个阶段: I 未分化(0 ~ 5d); II 中柱鞘和形成层细胞脱分化, 形成愈伤(5 ~ 10d); III 愈伤形成不定芽(10 ~ 15d); IV 不定芽分化(15 ~ 20d)。

不定根发生过程中细胞学研究: 根插 5d 蓝刺头根段横截面未分化, 中柱鞘分界明显。根插 10d 可看到在两个木质部夹角处, 即髓射线的部位, 中柱鞘细胞不断分裂, 向外延伸, 形成突起, 分化成钝圆锥型的根原始体, 不定根开始形成。根插 15d 中柱鞘突起继续向外伸长, 其内部细胞纵向分裂, 分化出维管细胞, 连接韧皮部和木质部, 从髓细胞中取得营养物质, 促进不定根的生长。根插 20d, 穿过皮层, 突破表皮, 形成不定根, 蓝刺头插穗在根部切口没有形成明显的白色愈伤组织, 而是在切口上方直接长出白色细小的毛根。蓝刺头根插不定根的发生过程可分为如下 4 个阶段: I 未分化(0 ~ 10d); II 中柱鞘细胞分化突起, 形成不定根(10 ~ 15d);

III 形成维管; IV 不定根突破表皮(15 ~ 20d)。

3 结论与讨论

结果表明: 根粗 0.5 ~ 0.8cm, 根长 3cm 的根段为蓝刺头根繁殖的最佳材料, 中等粗度的根, 易分化出愈伤组织, 说明根段中中柱鞘周围的细胞脱分化及再分化能力强。形成愈伤组织需要消耗贮藏物质, 而较长根段的贮藏营养物质多, 因此有利于诱导愈伤。而随着根段的加粗及加长, 其内贮藏物质增多, 利于后期供给芽发育初期的营养, 长芽数显著增加。

蓝刺头根插最佳基质为基质⑤河沙: 草炭=1: 1。河沙的通气性好, 排水力强, 有利于水分和空气流动, 防止水涝沤苗, 且内藏病菌少, 使用方便; 草炭质地疏松, 不仅有强大的吸附能力, 而且草炭中含有的腐殖酸盐对植物生长有刺激作用, 草炭腐殖质中的胡敏酸能促进新陈代谢和细胞分裂, 加速生根^[4]。另外, 草炭中富含营养物质, 可供根插幼苗后期的利用^[5], 有利于根插苗的后期生长。河沙通风排水好, 有较强的发芽性, 而草炭富含营养物质, 有强的生根性, 二者相互弥补, 正好利于根插苗的发芽和生根。

蓝刺头根插 10d 后, 插穗上端首先形成白色突起状愈伤组织然后分化成芽, 待芽生长一定阶段后才分化出不定根, 是典型的先长芽后长根的类型。可能是根段上部的芽转移来的植物生长激素, 生物素以及糖类的作用下, 根段基部切口或根段下部靠近切口的部位才能发生根原基^[6]。新器官的形成及初期营养主要来自插穗自身贮藏的养分^[4], 出芽数随时间推移逐渐增加而后减少, 由于养分有限, 发芽和生根存在很大程度的相互制约关系, 也可能是由于出芽后期, 先发生芽对后发生的芽的抑制作用造成的, 先发生芽和后发生芽由于发育的早迟与所处的位置不同, 在生长上有着相互制约的关系, 先发生芽对养分竞争能力强, 优先生长并优先利用营养物质, 后发生芽由于营养缺乏而生长受到抑制^[8]。

蓝刺头根插不定芽和不定根的发生部位均为中柱鞘周围细胞, 为内生起源。中柱鞘周围细胞在形态学上端可分化为不定芽, 下端分化成不定根, 可能与根段中植物激素分布水平有关, 有待于进一步研究。根插过程中, 发现蓝刺头易发生不定芽, 但不定根数量较少, 可在根插前使用利于生根的植物生长调节激素如生根粉、吲哚丁酸(IBA)、吲哚乙酸(IAA)、萘乙酸(NAA), 使用方法和浓度待进一步试验研究。

参考文献:

[1] 贺士元、邢其华、尹祖棠, 等. 北京植物志(下册)[M]. 北京出版社, 1987, 1084 - 1085.
[2] 李云侠. 三北野生花卉[C]. 东北林业大学出版社, 145.
[3] 高新一, 王玉英. 植物无性繁殖实用技术[M]. 北京: 金盾出版社, 2003.
[4] 上海市园林学校主编. 园林土壤肥料学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1987.
[5] 薛勇. 园林花木扦插繁殖常用的基质[J]. 新农业 2002, 2.
[6] 森下义浪朗, 大山浪雄著, 李云森译. 植物扦插理论与技术[C]. 中国林业出版社, 1988, 11 - 12, 98.
[7] 车代弟, 李瑛. 名优花卉的繁育技术[M]. 哈尔滨: 黑龙江出版社, 2004.
[8] 顾德兴, 蔡庆生. 植物学与植物生理学[M]. 南京大学出版社, 2000.