

宝巾花辐射诱变效应研究初报

孙利娜, 王华新, 龚建英, 林 茂, 黄 欣, 李进华

(广西壮族自治区林业科学研究院, 广西 南宁 530002)

摘 要:以 4 个品种宝巾花“水红”、“金心双色”、“青叶白”、“青叶紫”的枝条和“水红”盆苗为试材, 研究不同剂量⁶⁰Co-γ 射线辐射对宝巾花成活率、萎蔫率、变异率、盆苗生长的影响。结果表明: 辐射可促进、延缓或抑制扦插条的生长, 如“水红”和“青叶紫”在 20、30 Gy 时的成活率以及“青叶白”在 10、20 Gy 时的成活率均较对照高; 辐射使扦插条的叶子出现多种变异症状; 4 个品种对辐射的耐受性从强到弱依次为: “青叶紫”、“水红”、“青叶白”、“金心双色”。

关键词:⁶⁰Co-γ 射线; 宝巾花; 辐射剂量; 成活率; 变异率; 萎蔫率

中图分类号:S 567 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)19-0091-03

宝巾花(*Bougainvillea glabra*)属紫茉莉科(Nyctaginaceae)叶子花属植物, 古称九重葛, 别名有南美紫茉莉、三角梅、叶子花、勒杜鹃等^[1]。宝巾花叶卵状三角形或卵状披针形, 花顶生, 三朵簇生于苞片内, 苞片叶状, 具有紫红、深红、砖红、水红、大红、橙黄、粉紫等多种颜色^[2]。宝巾花属植物花量大、花期长, 具有很强的观赏性^[3]。目前栽培的宝巾花共有 4 个种, 2 个杂交种, 近 80 个园艺品种^[4]。由于宝巾花花粉管很小, 花粉和胚的活性很低, 给自然授粉和人工杂交带来了很大困难。近年来, 我国通过辐射育种从菊花、月季、美人蕉、小苍兰、水仙、梅花、香石竹、豆瓣绿、花叶芋、百合、蝴蝶兰、唐菖蒲等植物中获得了一些优良的突变品种^[5-6], 但相关研究在宝巾花的育种工作中鲜有报道, 为了丰富宝巾花的种质资源并获得新的优良品种, 该研究用⁶⁰Co-γ 射线辐射宝巾花枝条和盆苗, 以期为进一步开展宝巾花的辐射育种打下基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为“水红”、“金心双色”、“青叶白”、“青叶紫”4 个宝巾花品种的 1~2 a 生枝条; “水红”宝巾花的 2 a 生盆苗。

第一作者简介:孙利娜(1981-), 女, 硕士, 工程师, 现主要从事园林植物的组织培养和育种工作。E-mail: sunlina8958170@126.com.

责任作者:王华新(1969-), 男, 博士, 高级工程师, 现主要从事观赏植物种质创新与利用研究工作。E-mail: wanghuaxin2000@163.com.

基金项目:广西林业科技专项资助项目(桂林科字[2010]第 1 号; 桂林科字[2007]第 29 号)。

收稿日期:2013-06-04

1.2 试验方法

用⁶⁰Co-γ 射线辐射上述 4 个品种的枝条, 辐射后做扦插试验; 辐射盆苗后栽于盆中。枝条辐射剂量如下: “水红”: 20、30、40、50、60、80、100、120、150 Gy; “金色双心”: 10、20、30、40、60、80 Gy; “青叶紫”: 20、30、40、60、80、100、120、150 Gy; “青叶白”: 10、20、30、40、50、60、80、100 Gy; “水红”盆苗: 30、50、80、100、150 Gy。

将供辐射的枝条剪成 60~100 cm 长, 每个处理捆成 1 捆, 辐射后将枝条剪成 15~20 cm 的小段用于扦插, 扦插前用 500 倍的生根粉浸泡插条下段 30 min, 扦插后适时喷水, 保持苗床湿度达 95% 左右。将 2 a 生盆苗从盆中取出, 洗净根系, 每个剂量捆成 1 捆, 辐射后将苗栽植于盆中。对照植株不经过辐射, 其它与处理相同。扦插后每 10 d 对成活率、变异率、萎蔫率等进行数据分析。

1.3 数据分析

成活率(%)=(发芽株数/总株数)×100%; 变异率(%)=(变异株数/总株数)×100%, 变异率是指辐射后的叶和芽与对照相比在形态上的变化; 萎蔫率(%)=(萎蔫株数/总株数)×100%。

2 结果与分析

2.1 辐射对“水红”成活率和萎蔫率的影响

从表 1 可以看出, 经辐射, “水红”在 20、30 Gy 时的成活率均比对照高, 从 40 Gy 开始成活率急剧下降, 60 Gy 时成活率为 0; 该品种出现萎蔫情况很少, 最高萎蔫率为 1.93%。

2.2 辐射对“金心双色”成活率和萎蔫率的影响

由表 2 可知, 辐射后的“金心双色”成活率均低于对照, 扦插至 120 d 时成活率由高到低依次为 CK、30、10、20 Gy, 其余剂量的成活率均为 0; 40 Gy 已达致死剂量; 随着扦插时间的延长萎蔫率明显升高。

表 1 辐射对“水红”成活率和萎蔫率的影响

Table 1 Effect of radiation on survival rate and withered bud rate of 'Red basin'

处理号	剂量 /Gy	辐照株数 /株	10 d 时成活率/萎蔫率	30 d 时成活率/萎蔫率	40 d 时成活率/萎蔫率	120 d 时成活率/萎蔫率
CK	0	140	3.57/0	27.14/0	28.57/0	38.57/0
1	20	207	1.45/0	4.35/0	19.81/1.00	64.73/1.93
2	30	200	0.50/0	18.00/0	28.00/1.00	57.00/1.50
3	40	175	0/0	0/0	1.14/0	1.71/0
4	50	198	0/0	0.51/0	1/0	0.10/1.00
5	60	164	0/0	0/0	0/0	0/0
6	80	231	0/0	0.43/0	0.87/0	1/0
7	100	182	0/0	0/0	0/0	0/0
8	120	140	0/0	0/0	0/0	0/0
9	150	125	0/0	0/0	0/0	0/0

表 2 辐射对“金心双色”成活率和萎蔫率的影响

Table 2 Effect of radiation on survival rate and withered bud rate of 'Golden heart double color'

处理号	剂量 /Gy	辐照株数 /株	10 d 时成活率/萎蔫率	16 d 时成活率/萎蔫率	40 d 时成活率/萎蔫率	120 d 时成活率/萎蔫率
CK	0	18	44.44/0	44.44/0	44.44/0	44.44/0
1	10	99	20.20/0	28.28/0	28.28/1.01	6.06/15.30
2	20	116	23.28/0	23.28/11.21	23.28/15.52	0.80/30.00
3	30	100	17.00/0	17/0	32.00/5.00	11.00/14.70
4	40	81	0/0	0/0	0/0	0/0
5	60	79	0/0	0/0	0/0	0/0
6	80	81	0/0	0/0	0/0	0/0

2.3 辐射对“青叶紫”成活率和萎蔫率的影响

由表 3 可知,经辐射,“青叶紫”在 20、30 Gy 时的成活率均比对照高,至 60 Gy 已基本达到致死剂量;辐射后,该品种也有萎蔫现象,但并不严重。

表 3 辐射对“青叶紫”成活率和萎蔫率的影响

Table 3 Effect of radiation on survival rate and withered bud rate of 'Green leaves purple'

处理号	剂量 /Gy	辐照株数 /株	10 d 时成活率/萎蔫率	16 d 时成活率/萎蔫率	40 d 时成活率/萎蔫率	120 d 时成活率/萎蔫率
CK	0	69	10.14/0	28.99/0	43.48/0	86.96/0
1	20	143	17.48/0	37.06/0	59.44/2.80	93.00/2.80
2	30	113	12.40/0	46.90/0	73.45/0.88	91.20/0.88
3	40	138	1.45/0	8.16/0.72	24.06/0.72	52.31/0.72
4	60	166	0/0	0.60/0	0.60/0	0.60/0
5	80	143	0/0	1.40/0	1.40/1.40	0/2.00
6	100	145	0/0	0.67/0	1.38/0.67	0/1.00
7	120	135	0/0	0/0	1.48/0	0.51/1.00
8	150	121	1.65/0	1.65/0	1.65/0	0/2.00

2.4 辐射对“青叶白”成活率和萎蔫率的影响

由表 4 可知,“青叶白”经辐射,10、20 Gy 时的成活率均略高于对照,30 Gy 时的成活率逐渐下降;萎蔫率以 10 Gy 时最高,达 15.50%。

2.5 辐射对 4 个宝巾花品种变异率的影响

由表 5 可知,4 个品种的对照变异率均为 0,而辐射可使插条产生不同程度的变异,“水红”、“青叶紫”和“金心双色”的变异率最高值均在 30 Gy,分别为 11.00%、21.24%、10.00%;“青叶白”的变异率最高值在 20 Gy,仅有 1.89%。

表 4 辐射对“青叶白”成活率和萎蔫率的影响

Table 4 Effect of radiation on survival rate and withered bud rate of 'Green leaves white'

处理号	剂量 /Gy	辐照株数 /株	10 d 时成活率/萎蔫率	16 d 时成活率/萎蔫率	40 d 时成活率/萎蔫率	120 d 时成活率/萎蔫率
CK	0	41	12.20/0	21.95/0	31.71/0	26.83/0
1	10	58	12.07/0	22.40/3.45	22.40/15.50	29.31/15.50
2	20	106	1.89/0	6.60/0.94	21.70/0.94	28.30/0.94
3	30	100	4.00/0	8.00/0	7.00/3.00	19.00/3.00
4	40	91	0/0	0/0	1.10/0	3.30/0
5	50	83	0/0	0/0	0/0	0.12/0
6	60	111	0/0	0/0	0/0	0/0
7	80	99	0/0	0/0	0/0	0.10/0
8	100	82	0/0	0/0	0/0	1.22/0

表 5 辐射对 4 个宝巾花品种变异率的影响

Table 5 Effect of radiation on variation rate of 4 varieties of *Bougainvillea glabra*

处理号	剂量/Gy	变异率/%			
		“水红”	“青叶紫”	“金心双色”	“青叶白”
CK	0	0	0	0	0
1	10	—	—	4.04	0
2	20	6.76	13.99	3.45	1.89
3	30	11.00	21.24	10.00	1.00
4	40	0.57	2.90	0	1.1
5	50	0.10	—	—	0
6	60	0	0.60	0	0
7	80	0.87	0	0	0
8	100	0	0	—	0
9	120	0	0.74	—	—
10	150	0	0	—	—

注:“—”表示该品种无此剂量。

2.6 辐射对“水红”盆苗生长的影响

辐射苗长至 50 d 时统计结果。由表 6 可知,对照有 4 株发芽,“水红”盆苗在不同剂量下表现出不同的辐射效应,30 Gy 时有 7 株萌发新芽,其余剂量均未发新芽;有些植株虽然未发新芽但老叶未落;80、100、150 Gy 剂量下的树皮皮层失绿临近死亡;30 Gy 时有 1 叶片变异成心形。

表 6 辐射对“水红”盆苗生长的影响

Table 6 Effect of radiation on the growth of the seedlings of 'Red basin'

处理号	剂量 /Gy	处理数 /株	发芽数 /株	变异数 /株	未落叶数 /株	落叶但皮层绿数/株	临死株数 /株	死株数 /株
CK	0	6	4	0	0	1	0	1
1	30	20	7	1	7	5	0	1
2	50	20	0	0	4	10	5	1
3	80	20	0	0	1	0	18	1
4	100	19	0	0	0	0	14	5
5	150	21	0	0	0	6	14	1

2.7 辐射材料的变异症状

辐射后插条的变异症状主要表现在嫩叶上,或抑制新梢新叶的伸长(图 1A),如抽出的新叶呈二叉状或三叉状(图 1B),叶缘呈波浪状、叶缘长有小锯齿、叶片变圆或变狭长形;1 个叶柄上共生 2 个叶片(图 1C)、1 个叶片有

多个叶尖(图 1D),叶片皱缩、叶片变厚,叶片呈心形(图 1E)或鱼尾状(图 1F),叶色变紫等,这是由于射线损伤细

胞或抑制分裂,引起生长调控系统障碍导致生长不平衡所至。

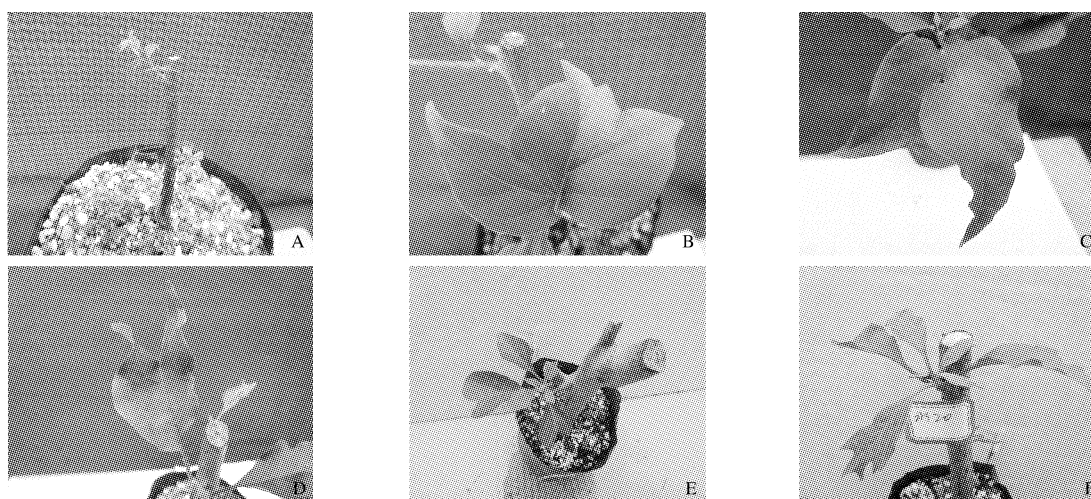


图 1 辐射材料的变异症状

注:A:新梢生长受抑制;B:多形叶;C:1个叶柄着生2个叶片;D:叶片中上部分成2个叶片;E:叶片呈心形;F:叶片呈鱼尾状。

3 结论

该试验结果表明,4个宝巾花品种的成活率都随辐射剂量的增加而逐渐降低,4个品种对辐射的耐受性从强到弱依次为:“青叶紫”、“水红”、“青叶白”、“金心双色”。但是,“水红”和“青叶紫”在20、30 Gy时的成活率以及“青叶白”在10、20 Gy时的成活率均较对照高,由此可知,适宜的辐射剂量对“水红”、“青叶紫”和“青叶白”的插条生长有一定的促进作用,这与吴问胜等^[7]在研究辐射对甘薯种子效应时的结果相似。4个宝巾花品种“青叶紫”变异率最高,“青叶白”变异率最低,但变异率最高值大多都在30 Gy,只有“青叶紫”最高值在20 Gy。目前观测到只有少数剂量的部分芽和叶片与对照相比存在形态上的变化,最终是否诱变出有益新种质,还需通过细胞生物学方法或分子鉴定方法进一步验证。辐射对2 a生“水红”盆苗的生长产生了不同程度的抑制效应,致使大部分盆苗未能发芽,甚至死亡。有的上半部植株已

枯死但基部皮层嫩绿,这说明辐射使植株根系恢复变慢,并抑制植株生长。与“水红”品种的插条相比,盆苗的成活率、变异率均较低,具体原因尚需进一步探讨。

参考文献

- [1] 唐玉贵,朱积余,刘志仁,等.宝巾花品种资源收集与繁殖技术[J].广西林业科学,2007,36(1):22.
- [2] 唐玉贵,朱积余,黄亚光,等.宝巾花花期调控技术研究[J].西部林业科学,2006,35(1):36.
- [3] 周群.中国叶子花属植物种质资源及其繁殖技术研究[J].中国农学通报,2008,24(12):331-334.
- [4] 武晓燕,唐源江.三角梅属植物种质资源及其园林应用研究进展[J].南方农业(园林花卉版),2010(5):41.
- [5] 王丹,任少雄,苏军.核技术在园林植物诱变育种上的应用[J].核农学报,2004,18(6):443-447.
- [6] 孙利娜.关于我国宝巾花诱变育种的思考[J].广西林业科学,2011,40(1):51-53.
- [7] 吴问胜,程春明,王瑞珍.⁶⁰Co γ 射线辐射甘薯种子适宜剂量的研究[J].江西农业学报,2007,19(9):26.

Preliminary Study on the Mutagenic Effects of Radiation on *Bougainvillea glabra*

SUN Li-na, WANG Hua-xin, GONG Jian-ying, LIN Mao, HUANG Xin, LI Jin-hua

(Guangxi Zhuang Autonomous Region Academy of Forestry Research Institute, Nanning, Guangxi 530002)

Abstract: Taking the branches of four varieties of *Bougainvillea glabra* ‘Red basin’, ‘Golden heart double color’, ‘Green leaves purple’, ‘Green leaves white’ and the seedlings of ‘Red basin’ as materials, the effect of different doses of ⁶⁰Co- γ radiation on survival rate, withered bud rate, variation rate and the growth of seedlings were studied. The results showed that the radiation can promote, delay or inhibit the growth of cutting line, for example, the survival rate of ‘Red basin’ and ‘Green leaves purple’ at 20 Gy and 30 Gy, and ‘Green leaves white’ at 10 Gy and 20 Gy were higher than the contrasts; radiation made the leaves of the cutting appearing various variation symptoms; tolerance of the 4 varieties of radiation from strong to weak was: ‘Green leaves purple’, ‘Red basin’, ‘Green leaves white’, ‘Golden heart double color’.

Key words: ⁶⁰Co- γ ; *Bougainvillea glabra*; radiation dose; survival rate; variation rate; withered bud rate