

DOI:10.11937/bfyy.201510022

^{60}Co - γ 射线辐照百合鳞茎诱变育种研究

赵兴华¹, 杨佳明¹, 吴海红¹, 白宏伟², 赵梦姝³(1. 辽宁省农业科学院 花卉研究所, 辽宁 沈阳 110161; 2. 沈阳市自来水公司 园林服务处, 辽宁 沈阳 110015;
3. 沈阳世界园艺博览经营有限公司, 辽宁 沈阳 110161)

摘要:以切花“西伯利亚”种球为试材, 采用 ^{60}Co - γ 射线辐照处理进行辐射诱变育种试验, 研究了不同的诱变剂量对百合种球成活及植株生长发育的影响。结果表明: 用 ^{60}Co - γ 射线辐射剂量为 5 Gy 诱变“西伯利亚”种球比较合适。经 4、5、6 Gy ^{60}Co - γ 处理对百合植株的生长和发育出现较明显的辐射损伤, 随着辐照剂量的增加, 植株成活率、株高、叶片数、花蕾数、开花株率、花径相应减少, 而出苗时间则增加, 成活率分别为 80%、52%、20%。

关键词:百合; 辐照; ^{60}Co - γ 射线; 诱变育种**中图分类号:**S 682.2⁺65 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)10-0090-03

全世界百合属植物约 100 种, 主要分布在北半球的温带和寒带地区, 少数种类分布在热带高海拔地区, 南半球没有野生种分布。中国是百合种类分布最多的国家, 也是世界百合起源的中心。据调查, 中国约有 47 个种 18 个变种, 占世界百合总数的一半以上, 其中有 36 个

种 15 个变种为中国特有种^[1]。

20 世纪初, 国外以荷兰、日本和美国为中心, 开展了百合的育种工作, 培育出数千个新品种, 但优良的商品切花品种仅有近百个。我国的百合育种自 20 世纪 70 年代末以来已取得了一些成就, 上海园林所黄济明等^[2-3]最开始选育了杂交新品种, 20 世纪 90 年代东北林业大学的杨利平等^[4]用东北地区野生的毛百合×细叶百合进行种间杂交选育出了耐寒的百合新品种, 解决了东北地区的冬季百合生产不便的问题, 其它研究单位也对王百合与兰州百合、细叶百合及麝香百合组合间进行了杂

第一作者简介:赵兴华(1973-), 男, 吉林白城人, 硕士, 副研究员, 现主要从事花卉新品种选育及栽培技术推广等工作。E-mail: zhaoxh1997@163.com.

基金项目:沈阳市科技攻关资助项目(F13-124-3-00)。**收稿日期:**2015-01-23

[8] 王瑞龙, 韩萌, 梁笑婷, 等. 三叶鬼针草生物量分配与化感作用对大气温度升高的响应[J]. 生态环境学报, 2011, 20(6): 1026-1030.

[9] 曾任森. 化感作用研究中的生物测定方法综述[J]. 应用生态学报, 1999, 10(1): 123-126.

[10] Williamson G B, Richardson D. Bioassays for allelopathy: measuring treatment responses with independent controls[J]. Journal of Chemical Ecology, 1988, 14(1): 181-187.

[11] 李合生. 植物生理生化试验原理与技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2002.

Allelopathic Effect of *Bidens pilosa* Extracts on Germination and Seedling Growth of *Taraxacum mongolicum*

TAO Hong-zheng^{1,2}, TIAN Xue-jun¹, XIA Fang¹, SHEN Yun-mei^{1,2}

(1. College of Life Science and Technology, Honghe University, Mengzi, Yunnan 661100; 2. Key Laboratory of Crop High Quality and Efficient Cultivation and Security Control of College in Yunnan Province, Mengzi, Yunnan 661100)

Abstract: Taking *Taraxacum mongolicum* as material, lelopathic effect of aqueous extracts of *Bidens pilosa* on seed germination and seedling growth of *Taraxacum mongolicum* were studied. The results showed that after treatment with aqueous extracts of different concentration of *Bidens pilosa*, germination energy, germination percentage, germination index and vigor index of *Taraxacum mongolicum* seed were decreased, root length, height and width of seeding were inhibited, the content of malondialdehyde and the relative electric conductivity was increased. So the aqueous extracts of invasive plants *Bidens pilosa* had strong allelopathic effect on *Taraxacum mongolicum*.

Keywords: *Bidens pilosa*; *Taraxacum mongolicum*; biological invasion; allelopathy

交,获得了种间杂种;利用百合属间组内开展了淡黄百合与麝香百合(*Lilium longiflorum* Thunb),通江百合、川百合与紫斑百合等种间杂交,均获得了成功。关婧竹等^[5]进行毛百合×有斑百合杂交,培育出的杂种后代生长较旺盛,花色偏向橙色,其它的性状趋于亲本之间。

由国家花卉工程技术研究中心非洲菊、百合研发与推广中心(成都)、浙江省永康江南百合育种有限公司、贵州农业科学院等单位育成了一批新品种及新品系,其中“玉娇”、“中华皇冠”、“贵妃”、“红粉佳人”、“梦境”等 29 个百合新品种成功通过了英国皇家园艺学会国际植物新品种登录,获得国际植物新品种登录证书^[6-12]。虽然百合的品种不断出新,但我国的百合育种研究与国际相比还存在很大差距,人们尝试使用不同的途径来选育新品种^[13]。刘菊华等^[14]、师守国等^[15]对龙牙百合、兰州百合建立了高频遗传转化体系。陆长甸等^[16]用⁶⁰Co-γ射线辐照亚洲百合品种 Pollyana 的鳞茎后,发现染色体畸变和花粉败育应当是可以遗传的。黄济明^[17]用秋水仙素诱导台湾百合(*Lilium formosanum*)与麝香百合(*Lilium longiflorum*)的杂种 F₁,获得的四倍体植株。郑思乡等^[18]用秋水仙素对东方百合品种进行诱变,得到的四倍体的百合品种“彩云 3 号”获中国农业部新品种保护授权。张克中等^[19]发现辐射百合鳞片后,产生不定芽植株的花瓣、雄蕊、雌蕊及叶等器官都有变异;从不定芽植株的突变率来看,Pollyana 的辐射诱变适宜剂量为 1~2 Gy,王百合及 Romano 的适宜剂量为 1~3 Gy。

该试验是在前人研究的基础上应用⁶⁰Co-γ射线进行百合鳞茎辐照诱变育种试验,探索不同的诱变剂量和方法以及辐照对百合生长发育的影响,以期成功选育百合新品种奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试百合品种为“西伯利亚”,种球从荷兰进口,鳞茎大小为周径 12~14 cm,共 330 粒。

1.2 试验方法

2014 年 3 月 18 日,在辽宁省农业科学院辐照中心对“西伯利亚”进行⁶⁰Co-γ射线辐射处理。试验设 3 个辐照剂量处理,分别为 4、5、6 Gy,以未辐照的种球作为对照(CK)。处理后对种球进行消毒处理,放置于恶霉灵 500 倍液和吡虫啉 1 000 倍液浸泡 30 min。控干水后定植。定植株行距 15 cm×30 cm,覆土厚度 8 cm。于 2014 年 3 月 20 日定植于辽宁省农业科学院花卉所日光温室内。

1.3 项目测定

定植后,调查记录出苗数、出苗天数、植株高度、叶

片数、花蕾数等。

1.4 数据分析

试验数据采用 DPS 软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同剂量⁶⁰Co-γ射线辐照百合种球成活状况

从表 1 可以看出,随着⁶⁰Co-γ射线辐照剂量的增加,百合种球受损伤程度加重,成活率明显降低。出苗时间随着辐照剂量的增加而变长,说明辐射对种球造成伤害,严重影响存活种球的生长速度。

表 1 不同剂量⁶⁰Co-γ射线辐照处理“西伯利亚”种球情况

处理剂量 /Gy	定植种球个数 /个	出苗数 /个	成活率 /%	出苗时间 /d
4	90	72	80	13.0Bb
5	90	47	52	14.3Bb
6	90	18	20	16.7Aa
0(CK)	60	60	100	10.3Cc

注:表中不同小写字母代表 0.05 差异显著性水平,相同字母代表差异不显著。

2.2 不同剂量⁶⁰Co-γ射线辐照百合植株生长发育情况

从表 2 可以看出,随着辐射剂量的增加,“西伯利亚”的株高、叶片数、花蕾数明显降低,各处理达到显著水平。对种球进行辐照处理,不仅降低了植株高度,影响了切花的观赏性状,而且株高变化幅度较大,整体长势也不如对照整齐。随着辐照剂量的增加,叶片也随之大量脱落,6 Gy 辐照处理后的百合植株叶片数仅为对照的 47.9%,盲花率增加,花蕾数平均为 0.17,开花植株明显减少,开花株率为 11.1%。5、6 Gy 的辐照剂量降低了花朵直径。4 Gy 的剂量则对花径无明显影响。说明只有大剂量的辐照,才会对花朵直径产生影响。

表 2 ⁶⁰Co-γ射线辐照处理“西伯利亚”植株生长发育状况

处理剂量 /Gy	株高 /cm	叶片数 /个	花蕾数 /个	开花株率 /%	花径 /cm	香味	花色
4	53Bb	25.7Ab	0.98Bb	59.8 ABb	17.7Aa	有	白
5	39.2Cc	18.1Bc	0.53Bbc	38.3Bbc	15.3Bb	有	白
6	19Dd	15Bc	0.17Bc	11.1Bc	14.67Bb	有	白
0(CK)	80.4Aa	31.3A	2.71Aa	100Aa	18.7Aa	有	白

3 结论与讨论

该试验结果表明,不同剂量的⁶⁰Co-γ射线辐照处理对百合生长发育有显著的抑制作用,随着辐照剂量的增加,植株成活率、株高、叶片数、花蕾数、开花株率、花径相应减少,而出苗时间则会增加。说明⁶⁰Co-γ射线影响了百合的生长发育的速度,同时叶片数量的减少,也影响了百合植株的光合作用,进而影响植株的生长发育,同时降低了花蕾数和开花株率,花朵直径也有所降低,影响了切花的观赏性状。这与王丹等^[20]所得的结果一致。

6 Gy 的辐照剂量过高,成活率 20% 过低,不建议使用。5 Gy 辐照剂量处理“西伯利亚”的种球处理较为合

适。既可保证辐照剂量又可以保证植株成活率。

该试验使用不同剂量的⁶⁰Co-γ射线辐照后的百合种球(M1),受射线的抑制和损伤,M1的出苗率低、成株率低、发育延迟,植株矮化或畸形,并出现嵌合体。但这些变化一般不能遗传给后代。诱变引起的遗传变异多数为隐性,因此M1一般不进行选择,而以单株、单穗或以处理为单位收获。诱变二代(M2)是变异最大的世代,也是选择的关键时期,可根据育种目标及性状遗传特点选择优良单株(穗)。多数变异是不利的,但也能出现早熟、秆矮、抗病、抗逆、品质优良等有益变异,变异频率约为0.1%~0.2%。但对于百合来说,有些品种为三倍体,自交无法获得种子,可以将诱变后的种球剥鳞片进行扦插,获得小籽球后,定植栽培直至开花,选出新品种。该试验中的辐射后的“西伯利亚”自交仅获得了少量种子,可以用播种和选取部分种球剥鳞片扦插的方式,培育新的株系,以筛选新品种。

参考文献

- [1] 赵强,李颖,赵玉玲,等.百合的繁育研究概述[C].中国园艺学会第七届青年学术讨论会论文集,2006:785-789.
- [2] 黄济明.王百合大卫合种间远缘杂种的育成[J].园艺学报,1982,9(3):51-56.
- [3] 黄济明,赵晓艺,张国民,等.玫红百合为亲本育成百合种间杂种[J].园艺学报,1990,17(2):153-156.
- [4] 杨利平,刘桂芳,张彦妮.百合抗性品系的培育[J].东北林业大学学报,2003,31(6):33-35.
- [5] 关婧竹,雷家军.毛百合×有斑百合种间杂种的育成[J].北方园艺,

2008(4):155-157.

- [6] 董伟,程千发.百合新品种[J].中国花卉园艺,2008(22):48-50.
- [7] 郑思乡,赵雁,刘飞虎,等.东方百合新品种‘贵阳红’[J].园艺学报,2010,37(12):2043-2044.
- [8] 袁丽丽,刘青林.国际百合新优品登录进展[J].中国花卉园艺,2011(18):492-496.
- [9] 黄正秉.江南百合八品种获国际新品认证[N].中国花卉报,2010-01-12(004).
- [10] 罗智勇,吴龙云,程建强,等.东方百合新品种‘罗娜’[J].园艺学报,2013,40(1):197-198.
- [11] 程建强,吴龙云,罗智勇,等.东方百合新品种‘株洲红’[J].园艺学报,2013,40(3):603-604.
- [12] 杨佳明,赵兴华,屈连伟,等.百合新品种[J].中国花卉园艺,2013(12):56.
- [13] 张冬雪,王丹,张志伟.离体培养条件对百合鳞片辐射敏感性的影响[J].核农学报,2007,21(3):224-228.
- [14] 刘菊华,金志强,徐碧玉,等.龙牙百合的植株再生与遗传转化[J].分子植物育种,2003,1(4):465-474.
- [15] 师守国,梁东,王顺才,等.兰州百合基因枪转化方法的研究[J].西北植物学报,2010,30(4):645-651.
- [16] 陆长句,黄善武,梁励,等.辐射亚洲百合鳞茎(M1)染色体畸变研究[J].核农学报,2002,16(3):148-151.
- [17] 黄济明.百合的组织培养和试管内诱发多倍体试验[J].园艺学报,1983,10(2):125-128.
- [18] 郑思乡,章海龙,董志渊,等.东方百合多倍体诱导及种球繁育的研究[J].西南农业大学学报,2004,26(3):260-263.
- [19] 张克中,赵祥云,黄善武,等.辐射百合鳞片扦插诱生的不定芽植株变异研究[J].核农学报,2007,17(3):215-220.
- [20] 王丹,苏乾治,苏军,等.⁶⁰Co-γ射线辐照百合鳞茎对植株生长发育的影响[J].北方园艺,2007(1):82-84.

Study on Lily Bulbs Mutation Breeding Induced By ⁶⁰Co-γ Ray Irradiated

ZHAO Xing-hua¹, YANG Jia-ming¹, WU Hai-hong¹, BAI Hong-wei², ZHAO Meng-shu³

(1. Institute of Floriculture, Liaoning Academy of Agriculture Sciences, Shenyang, Liaoning 110161; 2. Shenyang City Water Company Garden Service, Shenyang, Liaoning 110015; 3. Shenyang International Horticultural Expo Business Co. Ltd., Shenyang, Liaoning 110161)

Abstract: Taking ‘Siberia’ bulbs as test material, by ⁶⁰Co-γ ray irradiation for radiation mutation breeding experiment, the effect of different mutagen dosage on development of lily bulbs survival and the growth of plants were studied. The results showed that ⁶⁰Co-γ ray radiation dose of 5 Gy mutagenesis was suitable for ‘Siberia’ bulbs. The bulbs were treated by 4, 5, 6 Gy ⁶⁰Co-γ, which showed obvious radiation damage of the plants growth and development. The rate of plant survival were 80%, 52%, 20%. As the ray irradiation increased, the rate of plant survival, the plant height, leaves, buds, the rate of plant flowering, diameter of flower were reduced, the time of seedling was increased.

Keywords: lily; irradiation; ⁶⁰Co-γ rays; mutation breeding