

DOI:10.11937/bfyy.201611020

$^{60}\text{Co}\gamma$ 辐射对桂花种子发芽及幼苗生长的影响

廖美兰¹, 周修任², 王华新¹, 杜 铃¹

(1. 广西林业科学研究院, 广西 南宁 530002; 2. 河南科技学院 生命科技学院, 河南 新乡 453002)

摘 要:以籽银桂种子为试材,用不同剂量的 $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线辐射,研究了不同辐照量对种子发芽率和幼苗生长的影响。结果表明:辐射处理能抑制桂花种子发芽,剂量越高发芽率越低;低剂量、辐射时间较短对桂花幼苗侧根数量、长度的生长有一定促进作用;综合考虑 $^{60}\text{Co}\gamma$ 辐射对桂花种子发芽率、根系、苗高、地径等苗期生物学性状的影响,初步断定辐照量为 100 Gy、辐照率为 $5\text{ Gy}\cdot\text{min}^{-1}$ 、辐射时间为 20 min 的处理对桂花种子的影响较小,而辐照量为 300 Gy、辐照率为 $1\text{ Gy}\cdot\text{min}^{-1}$ 、辐射时间为 300 min 的处理对桂花种子的影响较大。

关键词: $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线;桂花;发芽;幼苗生长

中图分类号:S 685.13 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)11-0074-04

桂花(*Osmanthus fragrans*)属木犀科(Oleaceae)木犀属(*Osmanthus*)常绿小乔木,原产于我国,是我国传统名花之一。目前对桂花的研究主要集中在品种分类、生物化学及栽培繁殖等方面^[1-6],在辐射育种等方面的研究还较少。近年来,辐射诱变育种逐渐成为花卉品种培育与改良的重要手段,辐射育种具有较高的变异频率和较大的变异范围,可在短时间内改变植物的某一性状,满足人们对培育园林植物求新求异的需求^[7-8]。 $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线是最常用的辐射诱变源之一,目前尚鲜见其对桂花种子发芽及幼苗生长影响的研究报道。该试验利用不同剂量的 $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线辐射桂花种子,分析其对桂花种子发芽及幼苗生长的影响,以期对桂花育种提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为银桂品种群中的籽银桂(*Osmanthus fragrans* ‘Ziyngui’)的种子,2014年3月采自广西壮族自治区林业科学研究院壮龄期籽银桂结实母树。

1.2 试验方法

以不同剂量 $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线处理桂花种子,辐照量分别为 100、200、300 Gy,辐照率为 1、2、5 $\text{Gy}\cdot\text{min}^{-1}$ (100/1

表示这个样品的辐照量为 100 Gy,辐照率为 $1\text{ Gy}\cdot\text{min}^{-1}$,辐射时间为 100 min;100/5 表示这个样品的辐照量为 100 Gy,辐照率为 $5\text{ Gy}\cdot\text{min}^{-1}$,辐射时间为 20 min,以此类推),以未辐射的种子为对照(CK),每个处理种子 400 粒。

2014年5月4日将辐射处理后的种子及对照种子分层点播到沙托,放置于防雨的大棚内,平时保持沙土湿润,2015年1月23日开始陆续有种子开始发芽,发芽 5 d 后开始统计出苗数,每 30 d 记录 1 次,60 d 后,2015年3月28日将沙托发芽幼苗移植到营养袋,并统计发芽率,幼苗主根长、一级侧根数、侧根平均根长;移植 10 d 后首次测量苗高、地径;90 d 后第 2 次测量苗高、地径;180 d 后第 3 次测量苗高、地径。

1.3 数据分析

采用 Excel 软件作图,SPSS 17.0 软件进行单因素方差分析,并用 Duncan 新复极差法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 辐射处理对桂花种子发芽率的影响

由图 1 可知,在始发芽后第 5 天只有辐照量、辐照率均较低的 100/1 处理的种子发芽率较对照高,30 d 时只有辐照量最高、辐照率较低的 300/1 处理的种子发芽率较对照低,而在 60 d 时所有经过辐射处理的种子发芽率均比对照低。说明 100 Gy 的辐射处理可打破桂花种子的休眠,提早发芽,当辐照量达到 300 Gy 时桂花种子的发芽率受到较大影响;在 100~300 Gy 辐射剂量范围内,随着辐射剂量的加大其发芽率明显

第一作者简介:廖美兰(1966-),女,广西鹿寨人,本科,高级工程师,现主要从事园林花卉培育技术等研究工作。E-mail:liaomeilan66@163.com.

基金项目:广西林业科技资助项目(桂林科字[2010]第 1 号)。

收稿日期:2016-02-25

降低。在 3 种辐射剂量、3 种辐照率下均未出现全部致死现象,说明桂花种子辐射处理的致死剂量应高于 300 Gy。

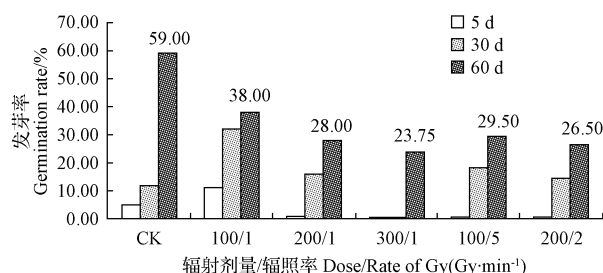


图 1 不同辐射剂量对桂花种子发芽率的影响

Fig. 1 Effect of radiation on seed germination of *O. fragrans*

2.2 辐射处理对桂花幼苗根系的影响

由表 1 可以看出,只有辐照量为 100 Gy、辐照率为 5 Gy·min⁻¹、辐照时间为 20 min 的处理和辐照量为

表 1 不同辐射剂量对桂花主根长、侧根数及侧根长的影响

Table 1 Effect of radiation on the length of main roots, number and length of lateral roots of *Osmanthus fragrans*

剂量/辐照率 Dose/Rate of Gy/(Gy·min ⁻¹)	主根长 Length of main roots/cm			侧根数(>0.5 cm) Number of lateral roots/条			侧根长(>0.5 cm) Length of lateral roots/cm		
	平均值 Average	差异显著性 Significance of difference	0.05 0.01	平均值 Average	差异显著性 Significance of difference	0.05 0.01	平均值 Average	差异显著性 Significance of difference	0.05 0.01
CK	5.13	ab	A	3.21	b	AB	4.21	b	A
100/1	4.76	ab	A	4.23	c	BC	4.09	b	A
200/1	4.66	a	A	2.40	ab	A	3.53	ab	A
300/1	4.63	a	A	2.00	a	A	2.52	a	A
100/5	5.86	b	A	4.67	c	C	6.88	c	B
200/2	5.89	b	A	3.09	b	AB	4.01	b	A

2.3 辐射处理对桂花幼苗高生长的影响

由表 2 可以看出,只有辐照量为 100 Gy、辐照率为 5 Gy·min⁻¹、辐照时间为 20 min 的处理,苗高无论在移植后 10、90、180 d 均大于对照,但差异不显著;其它辐照处理苗高均小于对照,表明低剂量、短时间辐照处理对桂花幼苗高生长影响不大,但随着辐照时间的增加,低

表 2 不同辐射剂量对桂花苗高生长的影响

Table 2 Effect of radiation on the seedling height of *Osmanthus fragrans*

剂量/辐照率 Dose/Rate of Gy/(Gy·min ⁻¹)	移植 10 d 后苗高 Transplant seedlings height after 10 days			移植 90 d 后苗高 Transplant seedlings height after 90 days			移植 180 d 后苗高 Transplant seedlings height after 180 days		
	平均值 Average	差异显著性 Significance of difference	0.05 0.01	平均值 Average	差异显著性 Significance of difference	0.05 0.01	平均值 Average	差异显著性 Significance of difference	0.05 0.01
CK	6.33	c	C	7.09	c	C	7.84	b	B
100/1	4.40	b	B	5.39	b	AB	5.96	a	AB
200/1	4.51	b	B	4.87	ab	AB	6.49	ab	AB
300/1	3.12	a	A	4.24	a	A	5.00	a	A
100/5	6.50	c	C	7.24	c	C	7.88	b	B
200/2	5.00	b	B	5.74	b	B	6.40	ab	AB

2.4 辐射处理对桂花幼苗地径生长的影响

由表 3 可以看出,只有辐照量为 100 Gy、辐照率为 5 Gy·min⁻¹、辐照时间为 20 min 的处理和辐照量为

200 Gy、辐照率为 2 Gy·min⁻¹、辐照时间为 100 min 的处理,主根长大于对照,但差异不显著;另外 3 个处理主根长均比对照短,差异不显著。

辐照量为 300 Gy 时,其侧根数少于对照,差异显著;辐照量为 200 Gy、辐照率分别为 1、2 Gy·min⁻¹时,其侧根数也少于对照,但差异不显著;辐照量为 100 Gy,辐照率分别为 1、5 Gy·min⁻¹,其侧根数均大于对照,差异显著,其中 5 Gy·min⁻¹时差异极显著,表明低辐射剂量、辐射时间较短,对桂花幼苗侧根数量生长有利。

辐照量为 300 Gy 时,其侧根长度小于对照,差异显著;而辐照量分别为 200 Gy、辐照率为 1、2 Gy·min⁻¹和辐照量为 100 Gy、辐照率为 1 Gy·min⁻¹时,其侧根长也小于对照,但差异不显著;只有辐照量为 100 Gy、辐照率为 5 Gy·min⁻¹时,其侧根总长度长于对照,差异极显著;也表明低辐射剂量、辐射时间较短对桂花幼苗侧根长度的生长有利。

剂量、长时间也会抑制桂花幼苗高生长,其中以辐照量为 300 Gy、辐照率为 1 Gy·min⁻¹、辐照时间为 300 min 的处理,对桂花幼苗高生长影响最大,无论在移植后 10、90、180 d 均远小于对照,差异极显著,表明高剂量辐照对桂花幼苗高生长抑制作用极显著。

200 Gy、辐照率为 1 Gy·min⁻¹、辐照时间为 200 min 的处理地径生长大于对照,在移植 10 d 后差异显著;虽然辐照量为 200 Gy、辐照率为 2 Gy·min⁻¹、辐照时间为

100 min 的处理地径生长大于对照,但在移植 10 d 后差异不显著;所有辐照量处理在移植 90、180 d 后地径生长均与对照差异不显著,表明这几个辐照量处理对桂花地

径生长影响只在前期,90 d 后对地径生长的影响已不显著。

表 3

不同辐射剂量对地径生长的影响

Table 3

Effect of radiation on the ground diameter of *Osmanthus fragrans*

cm

剂量/辐照率 Dose/Rate of Gy/(Gy·min ⁻¹)	移植 10 d 后地径			移植 90 d 后地径			移植 180 d 后地径		
	The ground diameter of transplantation after 10 days			The ground diameter of transplantation after 90 days			The ground diameter of transplantation after 180 days		
	平均值 Average	差异显著性 Significance of difference	0.05 0.01	平均值 Average	差异显著性 Significance of difference	0.05 0.01	平均值 Average	差异显著性 Significance of difference	0.05 0.01
CK	0.16	ab	AB	0.18	a	A	0.20	a	A
100/1	0.16	a	A	0.18	a	A	0.21	a	A
200/1	0.18	c	B	0.19	a	A	0.20	a	A
300/1	0.16	ab	AB	0.18	a	A	0.19	a	A
100/5	0.18	c	B	0.19	a	A	0.20	a	A
200/2	0.17	bc	AB	0.18	a	A	0.22	a	A

3 结论与讨论

该试验表明,⁶⁰Coγ射线辐照桂花种子时,在 100~300 Gy 的剂量范围内,所有处理均比对照发芽率低,说明辐照处理能抑制桂花种子发芽,剂量越高发芽率越低;所有处理均未出现全部致死现象,说明桂花种子辐照处理的致死剂量应高于 300 Gy。

低剂量、辐照时间较短对桂花幼苗侧根数量、长度的生长有利,与袁蒲英等^[9]的低剂量辐射对腊梅侧根的生长具有一定促进作用的研究结果相符。

低剂量、短时间辐照处理对桂花幼苗高生长影响不大,但随着辐照时间的增加,低剂量、长时间也会抑制桂花幼苗高生长,该试验辐照量为 300 Gy、辐照率为 1 Gy·min⁻¹的处理对桂花幼苗高生长抑制作用极显著,与李志军^[10]的 300~500 Gy 辐照处理对紫薇苗有极强的抑制作用及李志能等^[11]的 300~400 Gy 辐照处理对悬铃木苗有极强的抑制作用的观点基本相符。

100~300 Gy 的辐照量处理对桂花地径生长的影响只在前期,90 d 后对地径生长的影响已不显著,基本与徐冠仁^[12]的植物诱变理论“通常种子经辐照后的辐射损伤具有一定的自我恢复能力,种子受到较低剂量辐照后,辐射损伤主要表现在生长发育的早期,后期就会不明显”相符。

综合考虑辐射对桂花种子发芽率、根系、苗高、地径等苗期生物学性状的影响,初步判定辐照量为 100 Gy、辐照率为 5 Gy·min⁻¹、辐照时间为 20 min 的处理对桂

花种子的影响较小,而辐照量为 300 Gy、辐照率为 1 Gy·min⁻¹、辐照时间为 300 min 的处理对桂花种子的影响较大;由于苗木尚小,是否有希望出现变异还不清楚,同时,辐射的剂量只在 100~300 Gy,而在此范围之外的辐射对种子的影响及最佳辐射剂量的确定还有待进一步研究。

参考文献

- [1] 范付华,夏辉,王振启,等.咸宁地区部分桂花品种的 ISSR 分析[J].湖北大学学报(自然科学版),2014,36(3):272-276.
- [2] 薛婷婷,藏华玉,李娟,等.桂花挥发油体外抗氧化活性研究[J].中国调味品,2014,39(4):18-20.
- [3] 陈培珍,林志奎,苏丽媛.超声波辅助提取桂花总黄酮及其抗氧化活性[J].湖北农业科学,2013,52(20):23-25.
- [4] 杨秀莲,赵飞,王良桂.25 个桂花品种花瓣营养成分分析[J].福建林学院学报,2014,34(1):5-10.
- [5] 李霞,吴红,王良桂.桂花根系在控根栽培下的动态生长及垂直分布[J].林业科技开发,2013,27(6):59-62.
- [6] 周守海.桂花夏季嫩枝扦插技术[J].安徽林业科技,2014,40(4):74-76.
- [7] 马爽,李文建,周利斌,等.观赏植物诱变育种的研究现状和展望[J].核农学报,2007,21(4):378-382.
- [8] 王少平.辐射育种在园林植物育种中的应用[J].种子,2008,27(12):63-68.
- [9] 袁蒲英,宋兴荣,何相达.⁶⁰Coγ射线辐射对腊梅种子发芽及幼苗生长的影响[J].北京林业大学学报,2012,34(增刊 1):118-121.
- [10] 李志军.紫薇辐射育种初探[J].现代园艺,2009(8):88-89.
- [11] 李志能,刘国锋,包满珠.悬铃木种子⁶⁰Coγ辐照及苗期生物学性状调查[J].核农学报,2006,20(4):299-302.
- [12] 徐冠仁.植物诱变育种学[M].北京:中国农业出版社,1996:91.

Effect of ⁶⁰Coγ-ray Irradiation on Germination Rate of Seed and Seedling Growth of *Osmanthus fragrans*

LIAO Meilan¹, ZHOU Xiuren², WANG Huaxin¹, DU Ling¹

(1. Guangxi Forestry Research Institute, Nanning, Guangxi 530002; 2. College of Life Sciences, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453002)

寒地花展花卉种类及应用形式的调查研究

李 慧, 车代弟

(东北农业大学 园艺学院, 黑龙江 哈尔滨 150030)

摘 要:针对寒地花展的花卉种类及应用形式现状,选取 30 场具有代表性的寒地花展进行了实地调查,并对寒地花展的花卉应用形式进行了分析。结果表明:寒地以春季和秋季花展为主;常见花卉共 50 种,隶属于 21 科,其中一二年生花卉(28 种)所占比例最多,为 56%,菊科(19 种)种类最为丰富,占 38%;在花色上,暖色系种类较多,冷色系种类较少;应用频度较高的花卉(13 种)只占 26%,种类多样性不够丰富。就花卉种类及应用形式存在的问题提出了相应的建议,以期对寒地花展的花卉应用提供理论参考。

关键词:花展;花卉;花卉应用;寒地

中图分类号:S 68 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)11-0077-06

寒地城市观赏植物种类有限,城市色彩贫乏,花卉自然美观的视觉效果及其所营造的生态健康空间环境倍受人们喜爱,花展作为展示花卉的最佳平台,具有较大的发展空间。花展是集中展现各种花卉的形态、栽培水平、造型技艺以及园林艺术的最佳方式^[1],具有以观赏为主,兼有科学普及、弘扬花卉文化、带动旅游业发展等作用。花展通过营建各类型的园林景观、展示实体资材、科普展览、媒体宣传等多元化方式,全面展示了近年来园林园艺的发展趋势以及运用的先进理念、技艺等,包括新优花卉品种、家庭阳台园艺、切花保鲜技术、无土栽培技术、立体绿化技术、屋顶绿化技术、容器育苗技术、苗木移栽技术、草坪养护恢复技术、植物群落营建、先进园艺资材、病虫害防治技术、园林绿化机械、节

水灌溉技术等内容,促进了花卉引种栽培、园林景观设计等相关领域的发展。目前有关花展的研究多集中于对大型花展规划设计的概括性介绍^[2-4],展后利用的设计研究^[5-6]、花展布置及艺术手法的探究^[7-9],而有关花展中花卉种类及应用形式的研究尚鲜见报道。因此,该研究对寒地花展的花卉种类及应用形式现状进行调查,对寒地花展的类型、常见花卉的种类、花色分布、应用频度及应用形式进行了分析并提出合理的建议,对今后寒地花展的花卉景观营建具有重要的理论和实践意义。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

寒地城市分布范围较广,包括黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古自治区东北部的广大地区^[10],大体属于温带季风气候,夏季温暖而短暂,冬季寒冷漫长。年平均气温 6.5℃,极端气温最高 42℃,最低-52.3℃,年平均降水量 450~950 mm,年平均无霜期 4~5 个月。

第一作者简介:李慧(1990-),女,硕士研究生,研究方向为园林植物与应用。E-mail:lihui19902009@163.com.

责任作者:车代弟(1964-),女,博士,教授,博士生导师,研究方向为园林植物遗传育种及应用。E-mail:daidiche@163.com.

收稿日期:2016-03-02

Abstract: Taking *Osmanthus fragrans* 'Ziyingui' as material, the seeds of *Osmanthus fragrans* were irradiated at different doses of ⁶⁰Coγ-ray, and the effects of radiation on the germination rate and seedling growth were observed. The results showed that the radiation could inhibit the seed germination of *Osmanthus fragrans*, the higher the dose, the lower the germination rate. Radiation at low doses and short time promoted the number and length of lateral root growth of seedling; based on comprehensive consideration of the effects of radiation on the biological characteristics of the seedling stage, such as the germination rate, seedling height and ground diameter of *Osmanthus fragrans*. Preliminary conclusion was that the effect of the irradiation dosage of 100 Gy, rate of 5 Gy · min⁻¹ and duration of 20 minutes on the seed was small, however, the effect of the irradiation dosage of 300 Gy, rate of 1 Gy · min⁻¹ and duration of 300 minutes on the seeds of *Osmanthus fragrans* was relatively large.

Keywords: ⁶⁰Coγ-ray; *Osmanthus fragrans*; germination; seedling growth