

叶子花辐照诱发突变育种的研究*

邓 红 刘绍德

(农业生物系)

提 要

本研究于1985~1988年,用 ^{60}Co γ 射线诱发重瓣叶子花突变,选育新的花色品种。试验结果表明,辐照剂量为3KR和3.5KR处理的发根插条,在 VM_1 代均获得不同花色突变株,其中3KR处理的出现一株分别有鲜红和橙黄色的变异,突变率为0.74%;3.5KR处理的出现两株分别为橙黄色和红黄嵌合花色变异,突变率为1.64%。通过无性繁殖,已从 VM_1 代突变株分离纯化出两个花色各具特点的突变系,分别编号为“85—1”和“85—2”。经继代繁殖到 VM_3 代,表现性状稳定,花期特长,花色艳丽,具有较好的观赏价值,目前正在加速繁育推广应用。

关键词 叶子花;辐照诱变;育种

引 言

重瓣叶子花〔又称重瓣簕杜鹃(广州)〕是叶子花(*Bougainvillea spectabilis* Willd.)的变种,属紫茉莉科的多年生藤本植物^[1]。具有枝刺,苞片似叶,色似花,聚伞状伞房花序成团,颜色鲜艳,开花期长而不脱落。重瓣叶子花喜阳光,耐高温,易栽培,既适宜盆栽观赏,又可栽植于庭园或道路两旁,是美化环境的优良材料,因而深受城乡人民的喜爱。

目前的重瓣叶子花,只有玫瑰红一个花色品种,花色较为单一,不能满足人们对花色多样化爱好的要求。虽然无性繁殖植物在自然条件下也会出现变异,然而突变率很低。由于重瓣叶子花的花已退化,又障碍着杂交育种的进行。世界各国应用辐照诱发突变育种方法,已在无性繁殖植物方面选育出了250余个新品种,其中荷兰用辐照诱变育成的花卉新品种就达100个以上^[2]。作者于1981年辐照美人蕉,已获得矮化细叶突变和花色突变新品系^[2]。本研究用 ^{60}Co γ 射线辐照重瓣叶子花获得两个性状稳定的花色突变新品系。这表明,无性繁殖植物利用辐照诱变选育新品种,与其他方法相比,更有其特殊的应用价值。

* 本文承蒙徐祥浩教授审阅并提出宝贵意见,谨致谢忱。

1989年1月16日收稿

材 料 和 方 法

(一) 试验材料

选用重瓣叶子花〔又称重瓣勒杜鹃(广州)〕的发根插条,由广州市郊伦头乡陈海花园提供。

(二) 处理方法

1985年6月29日,用华南农业大学生物物理研究室的 $^{60}\text{Co}\gamma$ 源进行辐照。辐照前把重瓣叶子花发根插条分成三组,第一组161株,第二组153株,分别装进木制的盒内,置于辐照台上,根部用5Cm高的铅砖作屏蔽保护。辐照剂量依次为3KR和3.5KR,剂量率均为100R/分。第三组206株发根插条,为未经辐照的作为对照。

(三) 选育过程

经辐照后的植株和未经辐照的对照植株,均用高为13Cm、宽为25Cm的泥烧盆栽植,并置于阴棚下,待其恢复生机后,把所有植株的顶端摘去,并从阴棚搬到阳光充足的楼顶上,加强肥水管理,促使基部侧芽萌发与生长健壮。当年11月调查 VM_1 代植株存活数,12月至翌年2月开花期间,观察其花色突变并选出突变株。1986年5月,把从 VM_1 代选出编号为“85-1”、“85-2-1”和“85-2-2”的突变株,分别用无性系扦插成 VM_2 代。1987年5月,又从 VM_2 代植株用无性系扦插成 VM_3 代,并观察其花色、花期等性状的稳定性。

试 验 结 果

(一) 不同照射剂量的辐照效应及突变率

$^{60}\text{Co}\gamma$ 射线不同照射剂量,对重瓣叶子花 VM_1 代的辐照效应及其突变率都有明显不同。用3KR辐照的161株发根插条,栽植5个月后调查,尚存活135株,相当于对照存活率的83.90%,存活植株中,出现一株花色变异,突变率为0.74%;用3.5KR辐照的153株发根插条,栽植5个月后调查,尚存活122株,相当于对照存活率的79.70%,存活植株中,出现两株花色变异,突变率为1.64%;而对照组的206株发根插条,栽植5个月后调查,尚存200株,存活率为97.10%,存活植株中,均没有发现任何变异(见表1)。

表1 VM_1 代植株存活数及突变率

处 理	项 目	处理时间	处理株数	存活株数	相当对照存活率 (%)	突变株数	突 变 率 (%)
CK		1985.6.30	206	200	97.10	0	0
3KR		1985.6.30	161	135	83.90	1	0.74
3.5KR		1985.6.30	153	122	79.70	2	1.64

(二) VM₁代出现的突变类型

⁶⁰Co γ 射线3KR和3.5KR辐照重瓣叶子花, 在VM₁代出现的突变, 主要有鲜红、橙黄和红黄嵌合三种花色突变类型。其中3KR辐照出现一株编号为“85-1”的突变株, 植株上第2、3分枝依次为橙黄和鲜红花色突变; 3.5KR辐照的出现两株编号为“85-2-1”和“85-2-2”的突变株, 其中“85-2-1”突变株的第1、3、5、9、10分枝上各出现橙黄花色突变, 在第11分枝上则出现红黄嵌合花色突变。“85-2-2”突变株, 只在第2分枝出现橙黄花色突变。从所选出的突变株看, 每一突变株都有橙黄花色突变体出现(见表2)。

表2 VM₁代出现的突变体类型及突变部位

处 理	项 目 株 编 号	突 变 部 位	突 变 体 类 型
3KR	85-1	第 2 分 枝	橙 黄 花 色 突 变
		第 3 分 枝	鲜 红 花 色 突 变
3.5KR	85-2-1	第1、3、5、9、10分枝 第 11 分 枝	均为橙黄花色突变 红黄嵌合花色突变
	85-2-2	第 2 分 枝	橙 黄 花 色 突 变

(三) 突变体的无性系继代观察

重瓣叶子花无论原种或辐照诱变得到的突变体, 都不结种子。因此, 突变体的继代繁殖, 只能用无性扦插或嫁接等无性繁殖方法, 把它从突变株上分离纯化, 以观察其突变性状的稳定性。1986年4月, 分别把编号为“85-1”、“85-2-1”和“85-2-2”突变株上的鲜红、橙黄和红黄嵌合花色突变体, 用无性系扦插成VM₂代, 观察VM₂代鲜红突变系和橙黄突变系, 基本保持VM₁代实变体花色。而红黄嵌合花色突变体, 在VM₂代仍出现橙黄与红黄嵌合花色分离现象。1987年4月, 又把VM₂代突变系扦插成VM₃代, 其中“85-1”鲜红突变系和“85-2-2”橙黄突变系, 其无性繁殖系性状基本稳定。因而, 把编号“85-1”鲜红突变系命名为“粤红85-1”, 把编号“85-2-2”橙黄突变系命名为“穗橙85-2”。至于编号为“85-2-1”的红黄嵌合突变体, VM₃代尚出现分离, 期望继续选育, 以便获得更有观赏价值的红黄嵌合花色的稳定突变系。“粤红85-1”和“穗橙85-2”两个稳定突变系, 各具有下列特点:

1. 突变系“粤红85-1”: ⁶⁰Co 3KR辐照VM₁代出现的突变体, 经三代育成性状稳定的突变系。株叶形态近似对照, 伞房花序的苞片较紧凑, 苞片颜色由原种玫瑰红(略带紫色)变为鲜红(略带橙色), 色彩更艳丽夺目。花期特长(自8月至翌年2月连续开花, 每一花序苞片从开放至凋谢时间达45天以上), 鲜红花色保持较久, 能耐高温。既适宜庭园、屋前或路旁美化, 更适宜作盆栽或插花, 具有较好的观赏价值。

2. 突变系“穗橙85-2”： ^{60}Co 3.5KR辐照 VM_1 代出现的突变体，经三代育成性状稳定的突变系。扦插易发根，生势较强，伞房花序的苞片幅度及伸展角度比原种稍大，花期特长（自5月至翌年2月连续开花，每一花序由开放至凋谢为期45天以上），花序成团，苞片颜色随开放时间而逐渐变化，前期（开花后15天以前）苞片颜色为橙黄色，中期（开花后15至25天）为桔红色，中后期（开花后25至35天）为粉红色，后期（开花后35至45天）为淡白色。适宜地栽、盆栽或插花，均具有一定的观赏价值（见表3）。

上述两个稳定突变品系“粤红85-1”和“穗橙85-2”，目前正在加速繁殖与推广应用。

表3 VM_1 两个稳定突变系与对照的主要性状比较

项 目 突 变 系	花序大小及苞片 丰满度	苞 片 颜 色	花 期	植 株 生 势
CK	中 等	玫瑰红（略带紫）色	8月至翌年2月	较 弱
粤红85-1	花序略小于对照， 苞片较紧凑	鲜红（略带橙黄）色， 花色较持久	8月至翌年2月	中 等
穗橙85-2	花序较大而成团， 苞片较丰满	15天前为橙黄色，15~ 25天为桔红色，25~35 天为粉红色，35~45天 为淡白色	5月至翌年2月	较 强

讨 论

无性繁殖植物突变体，能在其无性后代表现相同的突变性状。尤其对于一些从来不结种子的植物，诱变方法提供了有效的育种途径^[1]。

据报导，观赏植物花器的变异中，花色的变异多于花形的变异。在花色的变异中，又以花色向浅方向变异的几率较高^[6]。从本研究成果的结果看来，花色的变异与上述报导大体上是一致的。

根据化学成分分析，花色的构成主要由花色素苷、花黄素和质体色素三类物质所决定的。质体色素是一类黄色和桔黄色物质，如叶黄素和类胡萝卜素。类胡萝卜素几乎存在所有植物中，绿叶中类胡萝卜素约占叶片干重的0.07~0.21%，而花瓣由叶演变而来，所以山茶、杜鹃花瓣中，也会携带有合成类胡萝卜素所需酶的基因，仅仅是没有发挥作用而已。通过选择、杂交或诱变方法，使之基因重组，发生互补作用，或导入黄色基因，育成黄色或红黄复色类型是完全可能的^[4]。本研究用3KR和3.5KR均能获得橙黄花色突变体，这可能因为辐照诱发而促使叶子花苞片中的色素元基因和氧化酶基因发挥其控制功能，从而产生类胡萝卜素这一类黄色物质的色素。说明山茶、杜鹃诱变选育黄色和红黄复色类型有更大的可能性。

R. De Roose (1965) 曾探讨了杂色杜鹃的突变问题，以20~50Gy剂量的软X射线处理50个品种的杜鹃插条，使 L_1 层发生突变，形成嵌合体。经过连续三年3次照射的，有

31%的植株多少都发生了嵌合性变异。花色的变异有紫、紫红、胭脂红、红、白以及各种白边、红边等杂色类型^[4]。本试验在用3KR辐照的VM₁代也得到红黄嵌合花色变异，但这种变异仅在橙黄花色变异个别花序的少数苞片中出现，直到现在还难以使这种突变性状固定下来。是否通过上述连续多次照射方法，以使之获得稳定的嵌合花色类型，尚待进一步研究。

引用文献

- 〔1〕中国科学院遗传研究所《突变育种》手册翻译小组。突变育种手册，北京：科学出版社，1972：6—7，186—189，191—193
- 〔2〕邓红，刘绍德。华南农业大学学报1987；8(3)6—10
- 〔3〕陶同玉等。花卉园艺。北京：中国建筑工业出版社，1981：293—294
- 〔4〕黄济明。花卉育种知识。北京：中国林业出版社，1987：65—78
- 〔5〕黄善武等。原子能农业应用植物突变育种专辑。北京：农业出版社1985：176—177

THE STUDY OF RADIATION INDUCED BREEDING IN BOUGAINVILLEA

Deng Hong

Liu Shaode

(Department of Agricultural Biology)

ABSTRACT

This experiment lasted from 1985 to 1988. Mutants of *Bougainvillea spectabilis* induced with ⁶⁰Co γ rays were used for selecting new varieties of different colors. The results indicated that root-sprouting cuttings, treated with a radiation dose of 3KR and 3.5KR, produced mutants of various colors in the VM₁ generation. Cuttings treated with 3KR brought about a mutant from which a scarlet and an orange-yellow colored flowers grew, its mutation rate being 0.74%. Two other mutants, with orange-yellow and red-yellow flowers respectively, emerged from the 3.5KR treated cuttings, rate 1.64%.

Through vegetative reproduction, two mutant strains, each with its own features and colors, were segregated and cloned from the VM₁ generation mutants and were named 85-1 and 85-2 respectively.

The new varieties reproduced to the VM₃ generation, exhibiting a long blossoming period, stable characters, unique colors as well as a high appreciation value. All these varieties are being propagated and popularized now.

Key words: *Bougainvillea*; Radiation-induced mutants; Breeding