

⁶⁰Co- 射线对孔雀草种子的发芽率及幼苗生长的影响周振春, 强继业^{2*}, 朱程青 (1. 丽水学院物理系, 浙江丽水 323000; 2. 云南农业大学烟草学院, 云南昆明 650201)

摘要 用不同剂量⁶⁰Co- 射线辐射孔雀草种子, 研究射线对种子发芽率和幼苗生长的影响。结果表明: 发芽率和辐射剂量呈负相关; 芽长和辐射剂量呈正相关, 而根长和辐射剂量呈微相关。

关键词 孔雀草; 辐射; 发芽率; 芽长; 根长

中图分类号 Q945 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)18-4691-02

Effect of ⁶⁰Co- Ray Irradiation on Seed Germination Rate and Seedling Growth of Tagetes patura

ZHOU Zhen chun et al (Department of Physics Lishui University, Lishui, Zhejiang 323000)

Abstract The seeds of *Tagetes patura* were irradiated with ⁶⁰Co- ray of the different dosages and the seed germination rate and seedling growth were observed. The result showed the relation between the germination and the radiant dosage were negative correlation; the relation between the length of bud and the radiant dosage were positive correlation and the relation between the length of root and the radiant dosage were tiny negative correlation. Irradiation could improve the growth of *Tagetes patura* but it could restrict the rate of seed germination. At the 20 Gy, it was better to improve the germination rate and seedling growth, but it was restrained at the 50 Gy.

Key words *Tagetes patura*; Irradiation; Germination; Length of bud; Length of root

孔雀草(*Tagetes patura*) 别名法兰西菊、小万寿菊, 属菊科, 原产地在墨西哥。1年生草本, 丛生状, 茎基多分枝。不耐寒, 喜温热, 酷暑生长不良, 对土壤要求不高。株高30 cm, 花径约5 cm。托柱重瓣型, 中部隆起, 侧视如球形。头状花序顶生, 花外轮为暗红色, 内部为黄色, 故又名红黄草。花较万寿菊小而多, 花期5~9月。孔雀草可作花坛丛植, 亦可点缀境边用。此外, 孔雀草有药用和保健效果, 花叶可以入药, 有清热、化痰、补血、通经之功效, 能治疗百日咳、气管炎、感冒等症。俄罗斯高加索地区居民常食用孔雀草, 有延年益寿之效。该文探讨了⁶⁰Co- 射线辐射处理对孔雀草种子发芽率及幼苗生长的影响, 以期对科学研究提供参考。

1 材料与方

1.1 材料 供试孔雀草种子由北京缤纷园艺公司提供。

1.2 方法 2005年7月9日, 在云南辐射应用中心对孔雀草种子进行⁶⁰Co- 辐射, 剂量分别为10、20、30、40、50、60、70、80、90 Gy, 并且设置了空白对照。

2005年11月11日进行种子培育试验。首先将种子放入培养皿, 在培养皿上贴上相应的标签, 然后往培养皿里加2/3的水, 最后把培养皿放入生化培养箱, 将生化培养箱的温度设定为27.5℃。在11月14~19日观测种子发芽率和幼苗芽长、根长, 利用SPSS生物统计软件进行相关统计分析。

2 结果与分析

2.1 发芽率与辐射剂量的关系 表1表明, 经射线辐射处理后, 种子的发芽率发生变化。生长初期(11月14~15日)各组发芽率都明显提高。但是随着时间的推移, 发芽率大致呈现出3种不同的情况: 发芽率提高减慢直至无变化, 如前5组和80 Gy, 平均每天发芽率30 Gy < 0 Gy < 80 Gy < 40 Gy < 20 Gy < 10 Gy; 发芽率提高明显减慢, 如50 Gy, 平均每天发芽率是30.45%, 小于前一种情况中的任何一组; 发芽率提高时快时慢, 即波动性很大, 如60、70和90 Gy, 以90 Gy最为明显, 平均每天发芽率关系是90 Gy < 70 Gy < 60 Gy。

表1 ⁶⁰Co- 射线辐射剂量对发芽率的影响

统计量	辐射剂量 Gy	发芽率 %					
		11-14	11-15	11-16	11-17	11-18	11-19
	0	20.74	31.85	45.93	53.33	54.07	55.56
	10	42.00	55.33	59.33	62.00	66.67	67.33
	20	44.35	58.26	64.35	73.04	73.04	73.04
	30	32.26	43.23	49.68	53.55	54.19	54.19
	40	23.42	38.74	45.95	54.05	54.05	54.05
	50	18.35	30.28	44.95	46.79	47.70	48.63
	60	31.48	43.52	46.30	53.70	53.70	54.63
	70	20.96	39.52	49.70	53.09	56.89	61.08
	80	24.82	36.88	44.68	51.71	53.19	54.61
	90	22.22	38.27	45.06	47.33	55.56	56.17
平均	45	28.06	41.59	45.59	55.07	56.91	57.93
标准差	30.28	9.15	9.08	6.80	7.59	7.38	7.25
相关系数 R)		-0.46	-0.35	-0.52	-0.54	-0.42	-0.37
两尾差异显著性检验(sig)		0.18	0.32	0.12	0.11	0.22	0.29

表1还表明, 发芽率和辐射剂量呈负相关。辐射处理和

对照组处理比较, 生长初期辐射处理的发芽率普遍较高, 但随着时间的推移, 对照逐渐超过了大部分的辐射处理, 如30、40、50、60、80 Gy。在辐射剂量0~50 Gy范围内, 发芽率为一个凸的抛物线形, 顶点在20 Gy附近, 尤其是在11月19日的

作者简介 周振春(1979-), 男, 浙江瑞安人, 实习研究员, 从事生物物理方面研究。* 通讯作者。

收稿日期 2006-07-25

发芽率比对照提高了31.46%，变异大。这说明少量的辐射剂量对孔雀草发芽率有效，但辐射剂量过高则有可能对孔雀草种子发芽率产生抑制作用，如50 Gy，尤其在11月19日发芽率比同期对照组降低了12.47%。辐射剂量在50~90 Gy范围内，发芽率变化不大，只是70 Gy时略为突出，在11月19日70 Gy种子发芽率明显超过同期对照组。

2.2 芽长与辐射剂量 表2表明，随着时间的推移，各处理芽长的提高呈现出不同的情况，大致可以归纳为4种情况：0、10、30 Gy处理下芽长的提高先保持在一定范围，然后幅

度变小，平均每天芽长关系是0 Gy < 10 Gy < 30 Gy；20、40 Gy处理下芽长的提高大致呈三角形，即先处于不高的水平然后突然上升最后又突然下降，平均每天芽长关系是40 Gy < 20 Gy；50 Gy处理下芽长的提高维持在0.2~0.4 cm之间，平均每天芽长是1.35 cm；其余几组在生长初期芽长的提高很快，尤其是60、80、90 Gy，在11月14~15日芽长提高了0.6 cm，后期提高幅度很小，平均每天芽长的关系是80 Gy < 70 Gy < 90 Gy < 60 Gy。

表2 ^{60}Co 射线辐射剂量对芽长的影响

统计量	辐射剂量 Gy	芽长 cm					
		11-14	11-15	11-16	11-17	11-18	11-19
	0	0.71	0.92	1.29	1.62	1.96	2.01
	10	0.62	1.13	1.41	1.82	2.03	2.15
	20	0.85	1.11	1.48	2.05	2.12	2.24
	30	0.79	1.27	1.62	1.83	2.13	2.25
	40	0.54	0.88	1.19	1.68	1.93	2.03
	50	0.61	0.82	1.23	1.57	1.77	2.09
	60	0.72	1.32	1.73	1.98	2.19	2.26
	70	0.70	1.15	1.57	1.76	1.92	2.18
	80	0.49	1.10	1.46	1.79	2.12	2.15
	90	0.65	1.27	1.68	1.95	2.09	2.13
平均	45	0.67	1.10	1.47	1.81	2.03	2.15
标准差	30.28	0.11	0.17	0.19	0.16	0.13	0.09
相关系数 R)		-0.39	0.34	0.46	0.19	0.12	0.18
两尾差异显著性检测(sig)		0.26	0.33	0.18	0.59	0.75	0.61

表2还表明，芽长和辐射剂量总体呈正相关。在生长的初期，大多数辐射处理的芽长都不如对照，芽长和辐射剂量呈负相关，但20、30、60 Gy处理下芽长却都超过了对照，其中以20 Gy最为明显。随着时间的推移，又有一些辐射处理的芽长超过了对照，芽长和辐射剂量呈正相关。芽长随辐射剂量的变化和11月14日的变化情况相似，只是10 Gy超过了对照组。曲线呈波浪形，有2个“浪头”，分别在30和60 Gy，而11月14日的第1个“浪头”却是在20 Gy。在11月16日，芽长和辐射剂量正相关最明显，即辐射剂量促进芽长的生长最明显；到了11月19日，各种辐射剂量的芽长都达到了比较理想的长度，以20、30和60 Gy最为明显，分别比对照提高了11.48%、11.94%、12.44%。这说明少量的辐射剂量对芽长有

促进作用，同时60 Gy辐射剂量对芽长的促进作用也很大。

2.3 根长和辐射剂量的关系 表3表明，随着时间的推移，各处理根长的提高呈现出比前两者更复杂的关系。在0 Gy处，在生长初期根长随着时间的变化很小，但在后期11月16~17日根长有所提高后保持不变，平均每天根长是0.56 cm；在生长初期，10 Gy、20 Gy和40 Gy处理根长的长势较好，但后期提高幅度很小，平均每天根长关系是40 Gy < 20 Gy < 10 Gy；60 Gy处理根长随时间提高总体呈凸抛物线形，顶点在11月17日左右，平均每天根长是0.61 cm；80 Gy处理根长的提高随时间的变化是呈阶梯形，平均每天根长是0.54 cm；其他处理根长的提高随时间总体呈减小的趋势，平均每天根长是30 Gy < 50 Gy < 90 Gy < 70 Gy。

表3 ^{60}Co 射线辐射剂量对根长的影响

统计量	辐射剂量 Gy	根长 cm					
		11-14	11-15	11-16	11-17	11-18	11-19
	0	0.35	0.43	0.47	0.65	0.70	0.73
	10	0.32	0.49	0.68	0.74	0.81	0.82
	20	0.25	0.45	0.65	0.71	0.83	0.84
	30	0.49	0.62	0.67	0.74	0.77	0.77
	40	0.18	0.22	0.27	0.44	0.65	0.69
	50	0.19	0.33	0.45	0.52	0.59	0.61
	60	0.27	0.40	0.52	0.73	0.88	0.88
	70	0.20	0.47	0.63	0.71	0.74	0.81
	80	0.12	0.36	0.44	0.72	0.78	0.79
	90	0.33	0.52	0.59	0.63	0.70	0.71
平均	45	0.27	0.43	0.54	0.66	0.75	0.77
标准差	30.28	0.11	0.11	0.13	0.10	0.09	0.08
相关系数 R)		-0.43	-0.09	-0.14	-0.05	-0.08	-0.07
两尾差异显著性检测(sig)		0.22	0.80	0.71	0.90	0.82	0.86

表3还表明，根长和辐射剂量呈微负相关。在生长初期，种子的根长随辐射剂量的变化很不平衡，对照的根长超

过大多数的辐射处理，只有30 Gy处理超过对照，根长和辐射

(下转第4722页)

(上接第4692页)

剂量呈较明显的负相关。到了11月15日,除了30 Gy处理,有4个辐射处理的根长超过对照处理,根长和辐射剂量的负相关性明显减小。11月17日,10~30 Gy和60~80 Gy处理根长随辐射剂量的变化很小,根长都维持在0.75 cm左右。随着时间的推移,0~50 Gy处理根长随辐射剂量变化为一个凸的抛物线形,顶点在20 Gy附近,20 Gy比对照提高了15.07%。这说明低剂量对根长有促进作用;如果超过了一定的范围就有明显的抑制,如50 Gy,比对照降低了16.16%;60~80 Gy,整个长势随辐射剂量的增大而减小,60 Gy辐射剂量对根长促进作用较好,在11月19日比对照提高了20.55%。

3 小结

研究表明,发芽率和辐射剂量呈负相关,而且少量的辐

射剂量对孔雀草的发芽率有效,但辐射剂量过高则有可能产生抑制作用;芽长和辐射剂量总体呈正相关,少量的辐射剂量对芽长有促进作用;根长和辐射剂量呈微负相关,低剂量对根长有促进作用,如果超过了一定的范围就有明显的抑制。综上所述,20 Gy的辐射剂量能较好地提高发芽率,促进幼苗生长。

参考文献

- [1] 王路. 花卉辐照育种浅谈[J]. 中国花卉盆景,1995,16(1):39-42.
- [2] 高健,卢惠萍. 花卉辐射诱变研究进展[J]. 安徽农业大学学报,2000,27(3):228-230.
- [3] 陈宗瑜,强继业,郭世昌. 不同剂量 ^{60}Co 射线处理对球根海棠生态生理特性变化的影响[J]. 中国农业气象,2003(S):111-133.
- [4] 陈宗瑜,强继业. ^{60}Co 射线辐射对处理对一串红、紫罗兰种子发芽率及幼苗的影响[J]. 种子,2004,23(10):7-9.
- [5] 齐孟文,王化国. 我国花卉育种的进展与剖析[J]. 核农学通报,1997,11(6):288-290.