

# 种子辐射处理对芝麻产量及农艺性状的影响

卫双玲, 张体德, 卫文星, 张海洋, 路凤银, 梅鸿献

(河南省芝麻研究中心, 河南 郑州 450002)

**摘要:** 以 4.0, 6.0, 8.0, 10.0 kR 4 种剂量的<sup>60</sup>Co  $\gamma$  射线对豫芝 4 号、郑 95—8、豫芝 11 号 3 个芝麻品种的风干种子进行辐射处理后播种。结果表明: 种子处理后芝麻产量提高 4.93% ~ 22.30%; 不同品种或同一品种对辐射处理的剂量反应不同; 各品种在其最佳剂量下, 芝麻的农艺性状有所改进。

**关键词:** 种子处理; 芝麻;  $\gamma$ -辐射; 产量; 农艺性状

中图分类号: S565.304.1 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2000)01-0032-05

芝麻具有较强的抗辐射能力, 但在高于 20 kR 的  $\gamma$  射线照射下, 易发生基因突变, 导致发芽率、育性降低和植株形态结构改变, 从而创造出新的种质资源, 国内外已有许多这方面的报道<sup>[1~3]</sup>。而低剂量辐射( $\leq 10$  kR)对芝麻产量及农艺形状的影响如何? 对此, 我们作了初步研究。

## 1 材料和方法

供试芝麻品种为豫芝 4 号、郑 95—8、豫芝 11 号。将上述 3 个材料的风干种子用<sup>60</sup>Co  $\gamma$  射线进行处理。辐射剂量分别为 4.0, 6.0, 8.0, 10.0 kR, 辐射剂量率为 0.2 kR/min, 以各品种未辐射的种子为对照。

1997 年 5 月在河南省同位素研究所对芝麻种子进行辐射, 然后在河南省芝麻研究中心平舆县试验基地进行播种。试验地土壤为砂礓黑土, 前茬作物为玉米, 冬休闲。试验采用随机区组排列, 3 次重复。小区行长 6.67 m, 行距 0.4 m, 4 行区。密度 15.0 万株/hm<sup>2</sup>。田间调查记载生育时期; 盛花期调查每日开花量, 每隔 5 日调查株高生长量; 成熟时小区测产, 且每区取 10 株, 调查其农艺性状。

## 2 结果与分析

### 2.1 各处理的产量表现

经低剂量  $\gamma$ -辐射处理的芝麻种子播种后, 产量发生了显著变化(表 1)。与对照相比, 多数处理表现增产, 幅度为 4.93% ~ 22.30%。方差分析(表 2)结果表明, 品种间、处理间、品种 $\times$

收稿日期: 1999-07-12

基金项目: 农业部重点课题的部分内容, 95 农-01-01-02。

作者简介: 卫双玲, 女, 1962 年生, 副研究员, 农学学士, 主要从事芝麻遗传育种研究工作。

处理间均达极显著水平。表明同一品种不同处理的产量间存在显著差异,不同品种对同一辐射剂量的反应也不同。与对照相比,豫芝4号以6.0,10.0 kR增产幅度最大;豫芝11号则以4.0 kR处理最好;郑95-8在各处理中均表现增产,达显著或极显著水平,尤以10.0 kR最佳。

表1 辐射处理对芝麻产量的影响 kg/hm<sup>2</sup>

处理剂量 (kR)	豫芝4号		郑95-8		豫芝11号	
	产量	比ck±(%)	产量	比ck±(%)	产量	比ck±(%)
4.0	879.4	4.93	858.8	17.43 <sup>*</sup>	887.8	10.63 <sup>*</sup>
6.0	985.3	17.56 <sup>**</sup>	833.4	13.96 <sup>*</sup>	791.3	-1.40
8.0	790.3	-5.70	829.7	13.46 <sup>*</sup>	849.4	5.84
10.0	942.2	12.42 <sup>**</sup>	894.4	22.30 <sup>**</sup>	789.4	-1.63
0(ck)	838.1	—	731.3	—	802.5	—

注: \*\*表示0.01水平差异显著; \*表示0.05水平差异显著。

表2 方差分析

变异来源	df	SS	MS	F	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
区组间	2	0.0073	0.0037	1.637		
品种间(A)	2	0.0418	0.0209	9.317 <sup>**</sup>	3.34	5.45
处理间(B)	4	0.0602	0.0151	6.713 <sup>**</sup>	2.71	4.07
A×B	8	0.0991	0.0124	5.519 <sup>**</sup>	2.29	3.36
误差	28	0.0628	0.0022			
总变异	44	0.2713				

注: \*\*表示0.01水平差异显著。

2.2 开花量及植株发育情况

根据盛花期内开花量的调查结果(表3),辐射对芝麻开花高峰期影响不大,豫芝4号、豫

表3 辐射对开花量的影响

品种	处理剂量 (kR)	5日内开花量(个)						
		07-09~07-13	07-14~07-18	07-19~07-23	07-24~07-28	07-29~08-02	08-03~08-07	08-08~08-12
豫芝4号	4.0	14.5	18.6	20.8	37.1	12.1	12.0	0.6
	6.0	18.9	20.2	23.4	38.1	18.5	13.9	2.0
	8.0	12.4	14.3	17.3	35.8	21.0	9.2	0.5
	10.0	10.3	10.4	14.6	31.8	19.6	13.7	3.5
	ck	14.2	16.8	17.2	36.9	21.0	12.3	2.0
豫芝11号	4.0	11.0	14.0	21.3	41.1	19.9	11.4	4.3
	6.0	15.3	16.0	24.6	40.7	19.8	17.2	5.4
	8.0	11.8	12.8	20.3	32.7	18.8	14.0	4.4
	10.0	11.4	13.6	19.4	37.6	24.6	20.3	6.5
	ck	15.7	15.5	16.0	30.0	11.4	8.0	0.6
郑95-8	4.0	6.7	8.5	14.3	16.7	15.5	22.6	11.2
	6.0	6.3	14.7	20.2	22.4	21.9	27.9	15.3
	8.0	6.7	9.5	11.3	17.0	14.3	16.8	7.1
	10.0	5.7	14.0	22.8	19.7	18.5	22.5	11.6
	ck	6.6	12.5	19.8	22.8	22.2	22.3	11.5

芝11号开花集中在7月19日~8月2日,以7月24日~7月28日开花量最大;郑95-8开

花高峰期在 8 月 3 日~8 月 7 日。同一品种的开花量对辐射处理剂量反应不同,在上述最佳处理剂量范围内,各品种 5 d 的开花量均比对照有所增加,豫芝 11 号 4.0 kR 处理 5 d 的开花量比对照最高可增加 10 朵,豫芝 4 号 4.0 kR 和郑 95—8 10.0 kR 则增加 3~5 朵。辐射处理对 5 d 的株高增长量(表 4)与 5 d 的开花量相似。表明合适的低剂量辐射可以促进芝麻的生长发育,提高其日开花量。

表 4 辐射对株高生长量的影响

品种	处理剂量 (kR)	5 日内株高增长量(cm)						
		07—09~07—13	07—14~07—18	07—19~07—23	07—24~07—28	07—29~08—02	08—03~08—07	08—08~08—12
豫芝 4 号	4.0	13.2	15.8	16.2	10.0	2.5	3.7	3.1
	6.0	12.8	18.1	19.5	7.4	4.5	6.3	3.8
	8.0	12.5	14.7	17.4	7.0	2.0	5.0	2.7
	10.0	11.7	17.8	19.0	8.6	6.2	6.9	2.8
	ck	11.9	17.1	16.2	8.0	6.1	5.6	2.0
豫芝 11 号	4.0	14.2	14.9	18.9	7.3	4.8	5.8	4.8
	6.0	13.5	16.0	19.9	7.4	4.7	6.0	6.3
	8.0	12.7	18.1	19.6	8.7	5.6	7.0	4.4
	10.0	13.1	17.1	20.1	10.3	8.0	7.7	6.1
	ck	13.5	16.4	16.6	7.0	2.9	2.8	6.8
郑 95—8	4.0	14.8	16.9	18.4	9.4	5.7	7.1	5.7
	6.0	15.7	16.2	17.3	11.4	8.8	7.3	7.1
	8.0	16.6	17.0	20.0	7.4	8.6	8.7	5.7
	10.0	17.3	17.8	18.6	9.0	6.5	7.9	7.1
	ck	16.7	15.3	18.8	9.1	6.5	8.6	2.8

2.3 农艺性状表现

从表 5 可以看出,辐射处理使芝麻的蒴长、单蒴粒数均较对照有所下降(郑 95—8 6.0 kR 处理的蒴长除外),其余性状则增减不一、优劣相伴,这表明低剂量辐射处理对芝麻引起的微突

表 5 辐射对芝麻农艺性状的影响

品种	处理剂量 (kR)	株 高 (cm)	果轴长 (cm)	蒴 长 (cm)	单株蒴数 (个)	单蒴粒数 (个)	单株产量 (g)	千粒重 (g)
豫芝 4 号	4.0	134.7(92.1)	88.7(83.2)	3.04(97.1)	43.9(89.4)	60.2(94.8)	5.57(92.1)	3.690(100.4)
	6.0	156.0(106.6)	110.7(109.0)	3.06(97.8)	64.3(131.0)	60.1(94.6)	8.58(141.8)	3.705(100.8)
	8.0	136.9(93.6)	95.3(93.8)	3.04(97.1)	50.8(103.5)	59.1(93.1)	6.13(101.3)	3.764(102.4)
	10.0	136.3(93.1)	95.0(93.5)	3.08(98.4)	44.3(90.2)	57.2(90.1)	4.68(77.4)	3.698(100.7)
	ck	146.3(100)	101.6(100)	3.13(100)	49.1(100)	63.5(100)	6.05(100)	3.674(100)
豫芝 11 号	4.0	152.8(102.6)	106.8(112.7)	3.11(95.1)	58.3(133.4)	58.7(89.5)	6.30(113.5)	3.947(106.0)
	6.0	148.8(99.8)	102.6(108.2)	3.02(92.4)	62.1(142.1)	56.8(86.5)	6.67(120.8)	3.457(92.8)
	8.0	146.4(98.3)	102.4(108.0)	3.00(91.7)	45.9(105.0)	55.0(83.8)	5.24(94.4)	3.534(94.9)
	10.0	152.8(102.6)	109.6(115.6)	2.95(90.2)	51.5(117.8)	57.4(87.5)	5.75(103.6)	3.419(91.8)
	ck	148.9(100)	94.8(100)	3.27(100)	43.7(100)	65.6(100)	5.55(100)	3.725(100)
郑 95—8	4.0	147.5(92.1)	87.1(84.4)	2.85(96.9)	67.7(95.4)	57.5(93.0)	4.83(63.9)	3.269(97.2)
	6.0	156.3(97.6)	105.1(101.8)	2.99(101.7)	73.2(103.1)	60.6(98.1)	7.82(103.4)	3.338(99.3)
	8.0	152.1(94.9)	97.7(94.7)	2.92(99.3)	56.1(79.0)	54.8(88.7)	4.47(59.1)	3.237(96.3)
	10.0	166.5(103.9)	107.4(104.1)	2.92(99.3)	73.5(103.5)	57.2(92.6)	6.32(83.6)	3.376(100.4)
	ck	160.2(100)	103.2(100)	2.94(100)	71.0(100)	61.8(100)	7.56(100)	3.363(100)

注:括号内数字是以对照为基准的百分率。  
?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.

变是无方向性的<sup>[4]</sup>。但在最佳剂量范围内,处理的株高、果轴长度、单株成蒴量、单株产量和千粒重均优于对照。同时,品种、性状不同对辐射处理的剂量反应也不一致,豫芝4号在6.0 kR辐射处理下各性状的辐射效应顺序为:单株产量>单株成蒴量>果轴长>株高>千粒重>蒴长>单蒴粒数,豫芝11号6.0 kR、郑95—8 10.0 kR辐射条件下,除单株产量顺序不同外,其他性状排列顺序基本一致,表明3个材料在低剂量辐射条件下,性状敏感性有差异。

由表6看出,各辐射处理的生育期均比对照延长1~2 d,苗期和经济生长期也延长1~2 d。苗期延长可促进芝麻形成壮苗,为经济生长奠定基础;后期延长则有利于灌浆,提高芝麻的产量。

表6 辐射对芝麻生育期的影响

品 种	处理剂量(kR)	出苗—现蕾(d)	初花—成熟(d)	生育期(d)
豫芝4号	4.0	34	52	89
	6.0	33	54	90
	8.0	33	52	90
	10.0	33	55	91
	ck	32	53	89
豫芝11号	4.0	32	55	91
	6.0	33	54	91
	8.0	33	55	91
	10.0	33	54	92
	ck	32	54	90
郑95—8	4.0	34	53	90
	6.0	34	55	93
	8.0	34	53	92
	10.0	34	55	94
	ck	33	53	91

3 讨论

芝麻品种不同对辐射剂量反应的敏感性不同,用适宜的辐射剂量处理芝麻种子具有增产作用,增产幅度为4.93%~22.30%。豫芝4号的最佳剂量为6.0 kR,豫芝11号为4.0 kR,郑95—8各辐射剂量均有不同程度增产,但以10.0 kR最好。因此选用合适的辐射剂量处理芝麻种子有利于提高芝麻产量。

低剂量辐射对芝麻主要农艺性状有所改进。各品种在最佳辐射剂量下,5 d的开花量增加,株高、果轴长度也明显增加。株高、果轴的加长,促进了有效蒴果数提高,为芝麻产量的提高奠定了基础。

芝麻种子经低剂量辐射处理后,未对其生长发育及育性产生副作用,除蒴长、单蒴粒数略有下降外,其余各农艺性状均有不同程度的改善。不同性状对辐射反应的顺序为:单株产量>单株蒴数>果轴长>株高>千粒重>蒴长>单蒴粒数。

低剂量辐射有利于芝麻的增产和农艺性状的改善是生理刺激作用,还是微突变造成的,且

增产作用能否稳定遗传下去, 尚需进一步研究。

参考文献:

- [ 1] 石淑稳. 诱变技术在芝麻品种改良中的运用[ J]. 中国油料, 1991, (2): 93—95.
- [ 2] Kamala T.  $\gamma$  射线和秋水仙碱诱导芝麻“IS103”和“TMV—5”突变体[ J]. 国外农学-油料作物, 1986, (1): 41—42.
- [ 3] 李英德, 陈清梅. 芝麻雄性不育突变体的诱变及初步应用研究[ J]. 中国油料, 1998, (1): 24—27.
- [ 4] 潘家驹. 作物育种总论[ M]. 北京: 农业出版社, 1994.

## Effects of $\gamma$ -ray Radiating the Seeds on the Yield and Agronomic Characteristics in Sesame (*Sesamum indicum* L.)

WEI Shuang-ling, ZHANG Ti-de, WEI Wen-xing,  
ZHANG Hai-yang, LU Feng-yin, MEI Hong-xian  
(Henan Sesame Research Centre, Zhengzhou 450002)

**Abstract:** Seeds from three sesame lines Yuzhi 4, Yuzhi 11, and Zheng 95—8 were irradiated by  $\gamma$ -ray at dosage of 4.0, 6.0, 8.0, 10.0kR, respectively. The results showed that the yield increased by 4.93%—22.30% at the low doses of  $\gamma$ -ray radiation. These 4 kinds of radiation doses had different effects on the 3 varieties, and agronomic characters were improved within the most suitable dosage range.

**Key words:** Seed treatment; Sesame; Dose of  $\gamma$ -ray radiation; Yield; Agronomic characteristic