

# $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线不同剂量对小麦辐射效应研究

李够霞 卢宗凡 苏敏

(中科院西北水土保持研究所 陕西汤陵 712100)  
水利部

$^{60}\text{Co}-\gamma$  射线不同剂量照射小麦的研究已报道不少,但不同剂量率的研究则较少见到报道。本研究用 $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线不同剂量率照射小麦干种子,以对幼苗生长的抑制作用作指标,结合田间试验进行辐射敏感性研究,对于减轻辐射损伤,增加突变率,提高选择效果具有重要意义,可为小麦辐射育种和研究植物辐射敏感性提供理论依据。

## 材料和方法

试验选取不同生态型的小麦品种:①春性品种有定西 24、固春 5 号、红芒麦;②半冬性品种有小偃 6 号、81(21)、82(142);③冬性品种有泾惠 26、渭麦 4 号、陕合 6 号。

$^{60}\text{Co}-\gamma$  射线照射量为 2 万伦、2.5 万伦、3 万伦。每个照射量又分为 10 个剂量率处理:52.2 伦/分、95.3 伦/分、160.0 伦/分、199.0 伦/分、262.2 伦/分、436.2 伦/分、671.2 伦/分、953.8 伦/分、2 042.0 伦/分、3 420.7 伦/分。

实验分室内幼苗培养和田间试验:室内用培养皿在  $28\pm 1^\circ\text{C}$  的培养箱中培养 7 d 后,测量幼苗高度、胚芽鞘长、根长、根数、未发芽种子数

和干鲜比,对品种的损伤程度用(对照—处理)/对照 $\times 100\%$ 进行计算。田间试验每处理种 10 行,每行 10 粒,统计出苗数,并进行生育期观察记载和考种。

## 试验结果

### 室内培养测定幼苗形态损伤

不同类型品种对同一剂量及同一剂量率辐射的敏感性不同。照射后,各材料幼苗的高度、胚芽鞘长、胚根长、根数、干鲜重量比的损伤程度随品种类型不同而不同。在相同剂量和剂量率照射下,春性品种的辐射损伤为 28.04%,半冬性品种的辐射损伤为 20.32%,冬性品种的辐射损伤为 15.08%。可见,不同类型品种辐射敏感性顺序为:春性品种 $>$ 半冬性品种 $>$ 冬性品种。同一类型的不同品种,其辐射敏感性也不同。统计分析表明:不同类型品种间的辐射损伤差异达显著水平,同一类型品种间差异不显著。所以在用 $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线处理小麦干种子时,要针对不同类型品种选用合适的剂量率。对同一类型的品种也应选用不同的剂量率以达到最佳辐射效果。实验结果见表 1。

表 1 不同生态型品种对相同照射量的敏感性(以 52.2 伦/分下的幼苗高度为例)

品种名称	固春 5 号	定西 24	红芒麦	小偃 6 号	81(21)	82(142)	渭麦 4 号	泾惠 26	陕合 6 号
损伤(%)	32.54	28.33	23.26	17.95	19.47	23.54	12.34	15.11	17.78

表 2 同一剂量率对小麦不同器官损伤比较(以 52.2 伦/分下的小偃 6 号为例)

名称	根长	芽鞘长	苗高	根条数	根干鲜比	茎干鲜比
损伤(%)	57.86	20.56	17.95	16.32	11.11	7.18

相同剂量、相同剂量率对不同器官损伤程度不同  $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线照射小麦干种子后,根长、芽鞘长、幼苗高度、根条数、干鲜重都不同程度的受到损伤。其中,以根长的生物损伤为最大,大大高于其它器官的辐射损伤(表2),说明根对  $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线的反应是非常敏感的,根长的平均辐射损伤达 57.86%,芽鞘长的辐射损伤只有根长辐射损伤的 35.5%,辐射损伤最小的是茎的干鲜比。各器官对  $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线的敏感性顺序为:根长>胚芽鞘长>幼苗高度>根数>根的干鲜比>茎的干鲜比。对照的根长与苗高之比值大于1,而  $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线照射后的根长与苗高之比值小于1。这再次证明,  $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线

对根的损伤是很大的。

相同剂量、不同剂量率的辐射效应 在照射剂量相同的条件下,幼苗高度、胚芽鞘长、根长、根数、未发芽种子数都是随剂量率的增大,损伤逐渐减轻(表3)。以幼苗高度损伤为例,大致可分为三个档次,160.0 伦/分以下剂量率的苗高损伤基本都大于10%,而199.0—436.2 伦/分的苗高损伤为7%左右,大于671.2%伦/分的损伤在1%左右。胚芽鞘长、根长、根条数的损伤与幼苗高度损伤规律基本相同,只是损伤程度不同。这说明,  $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线对小麦幼苗的形态损伤是小剂量率大于大剂量率。

表3 不同剂量率的辐射损伤(以小偃6号2万伦为例)

剂量率(伦/分)	52.2	95.3	160.0	199.0	262.2	436.2	671.2	953.8	2 042.0	3 420.7
幼苗高度	17.95	12.02	11.49	7.78	6.08	7.74	0.79	1.50	0.35	1.06
胚芽鞘长	20.56	17.52	15.59	14.49	13.78	10.28	8.41	5.84	3.27	2.80
根长	57.86	53.97	42.94	38.50	37.86	30.04	27.53	23.60	19.86	18.98
根条数	16.32	12.01	10.75	6.54	4.91	5.03	3.20	4.30	3.50	4.60
根干鲜比	11.11	12.32	7.24	7.10	4.21	6.38	4.78	5.01	4.38	5.17
茎干鲜比	7.18	7.34	8.10	7.66	6.23	7.01	6.24	4.33	4.58	3.78
未发芽种子数(个)	17	13	18	11	12	6	9	9	8	7

### 田间试验结果

田间试验结果与室内幼苗培养的结果基本一致,出苗率、苗期长势等都是随剂量率增大,损伤逐渐减少。从抽穗期来看,所有处理几乎都是在400 伦/分的剂量率下抽穗较早,但所有处理均比对照的抽穗期和成熟期晚。

## 结 论

1. 用  $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线照射小麦干种子,相同剂量采用不同剂量率处理,其辐射效应不同,剂量率从小到大,其辐射损伤是逐渐减少的。

2. 不同生态型品种对相同剂量、相同剂量率照射后的反应敏感性不同,其顺序均表现为:春性品种的敏感性>半冬性品种的敏感性>冬性品种的敏感性。

3. 相同剂量、相同剂量率对小麦不同器官

损伤程度不同,且差异较大。其辐射损伤顺序为:根长的损伤>胚芽鞘长损伤>幼苗高度损伤>根数损伤>根的干鲜比损伤>茎的干鲜比损伤。

4. 用  $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线照射小麦干种子,剂量率的选择范围较广,从几十伦/分到几百伦/分,但以不超过600 伦/分为宜。在辐射育种中,  $M_1$  生物损伤与诱变效率的关系比较复杂,有人曾做过大量研究,但结论不太一致。但有一点是毫无疑问的,就是要利用辐射作为育种手段,必须坚持“活、变、选”的原则。“变”的前提是发生了辐射损伤,故作者认为,  $M_1$  的生物损伤不宜太小,也不宜太大,究竟损伤多大程度,突变率较高,这个问题有待进一步研究。

(参考文献略)