

# 水稻泰引一号 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 辐射二代早熟突变及其主要性状的遗传力和遗传相关

邓 达 胜

(四川省原子核应用研究所,成都)

辐射育种实践已经证明,利用  $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线改造水稻生育期、株高等是有效的,而且辐射第二代 ( $r_2$ ) 是突变选择的重要世代<sup>[1,4]</sup>。因此研究  $r_2$  突变及其主要性状的遗传力和遗传相关对辐射育种是有意义的。辐射能诱发熟期、株高、株型、穗型、穗重、粒型、粒重、叶型、叶色等多种类型的变异。本文是对  $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线不同剂量照射迟熟中粳泰引一号  $r_2$  早熟突变的调查结果,同时把获得的早熟突变作为一个群体,对主要性状的广义遗传力和遗传相关进行了分析。

## 一、试验和分析方法

本试验用的品种泰引一号,经我所照射观察属于较耐辐射的品种之一。它的干种子半致死剂量可达 58 千伦,高于晚粳东方红、早粳广陆矮四号和杂交稻汕优二等等。

1978 年在我所一号钴源用 40—50 伦/分的不同剂量照射干种子、湿种子、萌动种子,并种植第一代,调查成苗率、结实率,混收种子。1979 年 4 月 4 日在成都市金牛区农科所播种第二代及未经处理的对照种,5 月 16 日单株移栽,规格 5×5 寸。抽穗时逐日观察,记录每株抽穗日期,以对照组始穗的当天为零,计算  $r_2$  突变体的早熟天数。成熟后每处理组及对照组各随机取样 24 株,连同早熟突变株一起收回室内风干考种。

为了计算  $r_2$  早熟突变株各性状的广义遗传力及遗传相关,把对照组各性状的方差、协方差作为环境方差和环境协方差的估量。计算公

式<sup>[2,3]</sup>如下:

广义遗传力

$$h^2 = \frac{V_g}{V_p} = \frac{V_p - V_e}{V_p}$$

式中  $V_p$ 、 $V_g$ 、 $V_e$  分别为各性状的表现型方差、遗传方差和环境方差。

遗传相关系数

$$r_{g12} = \frac{COV_{p12} - COV_{e12}}{\sqrt{(V_{p1} - V_{e1})(V_{p2} - V_{e2})}}$$

其中  $COV_{p12}$  和  $COV_{e12}$  分别表示性状 1 和性状 2 的表型协方差和环境协方差;  $V_{p1}$  和  $V_{p2}$  分别表示表型方差;  $V_{e1}$  和  $V_{e2}$  分别表示环境方差。

## 二、结 果

### (一) 不同处理 $r_2$ 的早熟突变频率

干种子、湿种子、萌动种子共 17 个处理,其中干种子 7 万伦,湿种子和萌动种子 2 万伦。 $r_1$  未能成苗或虽少数成苗但不结实,没有收到种子。其余 14 个处理  $r_2$  共移栽 9,156 株,获得早熟 5 天以上的突变株 58 株,占总株数的 0.63%;其中早熟 10 天以上的 17 株,占 0.20%;干种子 6 万伦处理,有 2 株早熟达 21 天。

用  $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线照射干种子,  $r_2$  早熟突变频率有随剂量的增加而增高的趋势(表 1)。以 6 万伦处理的突变频率最高,而 5 千—2 万伦突变较少。照射湿种子和萌动种子,突变频率在本试

Deng Dasheng: Early Mutants from  $^{60}\text{Co}-\gamma$  Irradiated  $r_2$  and Heritability and Genotypic Correlationship of Its Major Characters in Rice "Taiyin No. 1"

表 1  $\gamma_1$  生物效应及  $\gamma_2$  早熟突变频率

照射种子状况	风 干 种 子							湿 种 子 (吸水自身重13%)			萌 动 种 子				合计
	5	10	20	30	40	50	60	5	7	10	1	3	5	10	
剂 量 (千伦)	5	10	20	30	40	50	60	5	7	10	1	3	5	10	—
$\gamma_1$ 成苗率 (对照 %)	92	90	89	89	91	85	47	94	—	89	—	—	94	87	—
$\gamma_1$ 结实率 (对照 %)	97.4	91.1	89.8	80.5	68.6	62.1	16.1	79.8	—	29.7	94.9	99.3	72.6	37.9	—
$\gamma_2$ 移栽 总株数	720	720	720	720	720	720	720	720	720	360	720	516	720	360	9,156
$\gamma_2$ 早熟 突变株数	0	2	2	3	3	5	18	4	6	1	0	3	8	3	58
$\gamma_2$ 早熟突 变频率(%)	0	0.28	0.28	0.42	0.42	0.69	2.50	0.56	0.83	0.28	0	0.58	1.11	0.83	0.63

表 2 水稻  $\gamma_2$  早熟突变株主要性状的广义遗传力(%)

性状	抽穗期	株高	穗数	穗长	一穗 着粒数	单株 粒重	百粒重
$h^2$	76.9	73.1	12.1	35.9	52.8	45.1	79.9

表 3  $\gamma_2$  早熟突变体主要性状的遗传相关系数

性状	抽穗期	株高	穗数	穗长	一穗 着粒数	单株 粒重	百粒重
抽穗期	—	0.73**	-0.03	0.25*	0.24*	0.20	0.42**
株高		—	-0.22*	0.65**	0.62**	0.37**	0.47**
穗数			—	-0.01	0.21	—	-0.17
穗长				—	0.90**	0.50**	0.84**
一穗 着粒 数					—	0.97**	0.67**
单株 粒重						—	0.74**

注：\*，\*\* 分别表示 0.05 和 0.01 显著水准。

验中表现无规则的波动。照射湿种子突变频率以 7 千伦较高，而萌动种子突变频率以 5 千伦较高。可见干种子的诱变剂量较高，而湿种子和萌动种子的诱变剂量较低，这点和过去的研究报道相一致。

### (二) 早熟突变体主要性状的广义遗传力

计算了抽穗期、株高、穗数、穗长、一穗着粒数、单株粒重、百粒重 7 个性状的广义遗传力，

其大小顺序是：百粒重>抽穗期>株高>一穗着粒数>单株粒重>穗长>穗数(表 2)。因此，对  $\gamma_2$  早熟突变除选择抽穗期外，对百粒重、株高等直接选择也可能是有效的，而对穗数、穗长和单株粒重在  $\gamma_2$  的直接选择效果可能较差。

### (三) $\gamma_2$ 早熟突变主要性状的基因型相关

从 7 个性状间的遗传相关系数计算的结果(表 3)来看，抽穗期与株高、百粒重、穗长、一穗着粒数的遗传相关成正的极显著或显著的正相关关系。其中与株高的相关系数达 0.73，说明早熟突变和矮秆突变往往可以在同一植株上出现。但抽穗期与穗数、单株粒重没有显著的相关。

株高除与穗数成负相关外，和其它性状都成极显著的正相关关系。穗数与穗长、一穗着粒数、百粒重等都无相关或相关不显著。穗长、一穗着粒数、百粒重 3 个性状与穗数遗传相关都不显著，而与其它性状有极显著的正相关。单株粒重与一穗着粒数、穗长、株高的相关极为显著，但与抽穗期相关性不显著。

## 三、小结和讨论

1. 利用  $^{60}\text{Co}-\gamma$  射线照射迟熟中籼泰引一号干种子、湿种子、萌动种子，在第二代能获得 0.63% 的早熟突变。其中干种子照射 60 千伦突变较多。湿种子照射 7 千伦，萌动种子照射 5 千伦突变较多。湿种子和萌动种子的诱变剂

量只相当于干种子的 1/10 左右。

2.  $r_2$  早熟突变体的百粒重、抽穗期、株高等的广义遗传力较高, 因此对早熟突变的选择除抽穗期外, 对株高、百粒重直接选择也可能是有效的。

3. 一穗着粒数的广义遗传力中等, 可以直接选择, 但幅度要放宽。同时也可以通过与一穗着粒数基因型相关较密切而广义遗传力较高的株高等进行间接的选择。穗数的广义遗传力很低, 而且与其它性状基因型相关都不显著, 因此在  $r_2$  可以不考虑选择。单株粒重与穗长的广义遗传力也较低, 不宜直接选择, 但与株高、百粒重、一穗着粒数等遗传相关极显著, 可以进行间接的选择。

4. 关于作物辐射育种的适宜剂量问题, 目

前仍有争论, 有的主张用临界剂量 (成活率 40%), 有的则主张用比半致死剂量还要低的剂量。本试验中, 干种子处理 6 万伦接近半致死剂量 (成苗 47%),  $r_2$  获得较多的早熟突变, 但当干种子处理剂量高至 7 万伦时,  $r_1$  只能成苗 5%, 而且全部不育, 说明水稻在半致死剂量以后, 随着剂量的增加, 则反应很敏感。因此我们仍然认为水稻  $\gamma$  辐射育种的照射剂量干种子以半致死或接近半致死剂量为宜。

## 参 考 文 献

- [1] 张自立、陈桂兰: 1979. 遗传 (4): 20.
- [2] 毛盛贤、冯新芹: 1979. 遗传 (4): 42—47.
- [3] 刘来福: 1979. 遗传 (5): 45.
- [4] 佐本四郎·金井大吉: 1975. 育種學雜誌, 第 25 卷第一号, 1—7.



## 一 种 新 的 诱 变 剂

平阳霉素是我国研制的一种抗肿瘤抗生素。平阳霉素的主核和博莱霉素  $A_2$  组分的主核相同, 但两者的末端胺体迥异。本实验所用平阳霉素是华北制药厂的赠品, 作者借此表示感谢。

将蚕豆干种子浸水 24 小时, 在 24—26℃ 下发芽 48 小时, 胚根长达 0.6—0.8cm 时以平阳霉素处理。在临处理前, 用磷酸缓冲液 (0.01M, pH7.0) 配成不同浓度的平阳霉素溶液, 投入发芽种子, 在 26±1℃ 处理 2 小时后自来水充分冲洗, 置砂中恢复 22 小时后剪下根尖, 在 0.05% 秋水仙素溶液中处理 2 小时后用酒精冰醋酸 (3:1) 固定 4 小时。压碎法制片, 孚尔根法染色, 干冰冰冻干燥, 尤普拉胶封片。

除了用水和磷酸缓冲液 (0.01M, pH7.0) 作为对照外, 还用甲基磺酸乙酯 (EMS) 作为药物对照。EMS 溶于 0.01M 的磷酸缓冲液 (pH7.0) 中, 浓度为 0.3%。平阳霉素选用 0.125、0.25 和 0.5  $\mu\text{g}/\text{ml}$  三种浓度。

四次实验结果表明 0.5、0.25、0.125  $\mu\text{g}/\text{ml}$

平阳霉素所诱发的染色体畸变率, 均显著高于 EMS。这三种浓度平阳霉素诱发的染色体畸变率分别为 44.5%、33.5% 和 31.7%。而 0.3% EMS 诱发的染色体畸变率只有 17.3%; 磷酸缓冲液和水处理的畸变率分别 2.7% 和 3.3%。

平阳霉素诱发的染色体畸变, 不仅在畸变率上超过 EMS, 而且所诱发的畸变类型也比 EMS 所诱发的多。在本实验中, EMS 诱发的染色体畸变除染色体断裂外, 只有少量的染色体易位, 没有观察到其他的类型。平阳霉素处理的样品中, 不但观察到染色体断裂和易位, 并且还观察到染色体缺失和染色体环; 此外还观察到相当数量的小核。更为特殊的是经过平阳霉素处理后出现染色体散碎的现象。出现这种现象的频率也因平阳霉素剂量的不同而有变化。在 0.125、0.25 和 0.5  $\mu\text{g}/\text{ml}$  三种浓度平阳霉素处理的样品中, 染色体散碎在染色体畸变总数中所占百分数分别为 1.1%、5.6% 和 10.5%。

(谷爱秋 耿玉轩 艾先元 周祉祯)