

海南岛繁殖加代在大豆辐射 育种中的应用研究^{*}

王纪安 刘 娜 关 晶

(东北农业大学大豆研究所 哈尔滨 150030)

摘 要

用五种剂量⁶⁰Co γ 射线辐射 4 个大豆稳定品系的风干种子,研究海南繁殖岛加代在大豆辐射育种中的可行性。结果表明,海南岛种植 M₁比北方种 M₁可获得更高的存活率和出现较多的不孕、半不孕植株。北方种植 M₁的半致死剂量为 16KR 左右,海南岛种植 M₁时可加大剂量至 20KR。经南方加代后的 M₂在成熟期、百粒重及蛋白质含量方面比北方 M₁产生的 M₂变异幅度更大,出现早熟、大粒、高蛋白质含量植株机率高。

关键词 辐射育种;海南加代;半致死剂量

辐射在大豆育种中被广泛应用,各育种单位为加快育种进度往往采用海南岛繁殖加代的方法。但海南岛加代种植那个辐射世代为好?适宜加代的剂量如何?加代后对有利性状的选择具有怎样的影响等,尚无详细报道。本文将提供这些方面的理论依据。

材料与方法

1 种植方法

1994 年秋,用⁶⁰Co- γ 射线处理大豆风干种子,处理材料为公交 8954-11, L1318,北 92-28 及东农 72163 等 4 个大豆高产品系,辐射剂量为 12KR 14KR 16KR 18KR 和 20KR。各供试材料以不照射的风干种子作为对照,每个处理 500 粒种子。

1995 年,经辐射处理的各材料种子分半,一半去海南岛种植,一半留于北方哈尔滨种植。南北方 M₁均按处理、材料及不同剂量随机排列,存活植株分上、中、下各取一荚混合脱粒。

1996 年,按材料和处理将海南和北方 M₁产生的种子于北方对应种植,行距 60cm,株距 6cm,行长 5m,人工单粒点播。

2 调查记载的项目及标准

^{*} 收稿日期 1998-06-15
Received on June, 15, 1998

出苗期 = 50% 子叶出土展开的日期
出苗率 = 出苗株数占种植粒数的百分数
存活率 = 出苗 1 个月后成活生长的植株占有出苗株的百分数
不孕株 = 不结实植株
半不孕株 = 结荚稀少, 一粒荚比例超过 10% 以上的植株
百粒重 = 100 粒完全粒种子的重量
成熟期以对照为中熟, 分早、中、晚三期记载 95% 豆荚呈现成熟荚色的时期。
蛋白质含量分析用凯氏定 N 法

结果与分析

1 不同辐射剂量下的 M₁ 在南北两地的存活率

5 种辐射剂量中的 12KR 处理材料的 M₁, 在南北两地种植下的出苗日期、出苗率、存活率方面均与各自的对照无明显差异, 亦没发现明显的变异类型。20KR 处理后的 M₁ 在北方哈尔滨种植, 存活率低于 5%, 且存活植株生长缓慢, 易遭受病虫害, 收获种子量极少, 但在海南岛种植却能获得较高的存活率 (54.5%) 和大量的种子。12-20KR 范围内辐射剂量的大小对南北两地的出苗率、出苗日期均无明显影响, 但对 M₁ 存活率有较大影响, 存活率基本上是随剂量的增加而降低。在北方种植的 16KR 接近半致死剂量, 各材料平均存活株率为 56.05%, 而海南岛种植的半致死剂量是 20KR (54.50%) (表 1)。由此得到, 进行大豆稳定材料的辐射育种, 在北方种植时以 16KR 较好, 采用海南加代种植 M₁ 时剂量以 20KR 为宜。

表 1 不同辐射剂量下各供试材料的 M₁ 在南北两地的存活率

Table 1 The percentage of lived plants of M₁ (treating four soybean lines with five radiation dosages of γ -ray planting in Hainan island and Harbin)

供试材料 Materials	12KR		14KR		16KR		18KR		20KR	
	北方	南方	北方	南方	北方	南方	北方	南方	北方	南方
	North	South	North	South	North	South	North	South	North	South
8954-11	87.2	88.6	80.2	94.3	51.7	84.4	38.4	76.8	2.4	54.8
1318	91.5	90.3	82.4	90.8	52.8	82.1	38.8	80.2	4.8	62.3
92-28	93.3	90.6	82.8	91.4	58.3	83.5	40.2	74.7	3.0	52.3
72163	90.5	91.2	80.8	90.6	61.4	88.6	38.8	64.4	5.0	48.6
平均 Average	91.1	90.18	81.55	91.28	56.05	84.65	39.05	74.03	4.0	54.50

2 南北辐射后代的孕性表现

无论是在北方还是海南种植的 M₁ 代, 12KR 辐射剂量下的各材料均未出现不孕株。在 14-18KR 范围内, M₁ 代基本趋势是, 不孕株和半不孕株出现的比例随剂量的加大而增加。南北两地在绝对数目上有差异, 南方多而北方少, 是由总体存活率引起的。但在比例上没有明显的差异。

采用海南加代后产生的 M_2 比北方种植 M_1 后产生的 M_2 的不孕株和半不孕株率显著高(表 2)。这可能是海南存活率高包括了更多的较严重的内部损伤植株所致。

南北方 M_2 代的不孕株数目皆比 M_1 代显著减少,个别材料(如 72163)的孕性几乎完全恢复(表 2),表明不孕性状主要由辐射损伤所致,随世代的增进可能会逐渐恢复,但不能排除有因子突变性变异。

表 2 供试材料在 14- 20K R范围内的孕性表现

Table 2 The sterility of four lines in 14- 20K R radiation dosages

		M ₁				M ₂			
材料名	辐射剂量	不孕株		半不孕株		不孕株		半不孕株	
The name	Radiation	Steril plants		Semi- steril plants		Steril plants		Semi- steril plants	
of lines	dosages	北方	南方	北方	南方	北方	南方	北方	南方
		North	South	North	South	North	South	North	South
		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
8954- 11	14	2. 2	1. 7	4. 4	4. 7	0. 02	0. 48	0. 18	1. 82
	16	3. 8	3. 1	5. 2	6. 9	0. 13	1. 23	1. 21	3. 47
	18	8. 5	7. 2	12. 8	19. 4	0. 18	1. 62	1. 76	3. 89
	20	9. 4	9. 0	38. 5	40. 0	1. 20	3. 80	5. 73	11. 21
L1318	14	1. 3	1. 8	6. 3	3. 2	0	3. 21	0. 08	1. 12
	16	2. 3	3. 2	10. 8	6. 5	0. 18	1. 14	1. 16	3. 21
	18	8. 5	7. 9	13. 3	7. 2	0. 31	3. 36	2. 41	4. 18
	20	11. 7	10. 9	31. 7	19. 7	0. 82	9. 12	3. 89	7. 23
92- 28	14	1. 2	2. 0	3. 6	3. 1	0	0. 13	1. 27	1. 78
	16	3. 8	4. 1	3. 8	4. 3	0	2. 41	1. 61	2. 25
	18	4. 4	0. 5	13. 8	16. 2	0. 12	5. 92	3. 22	7. 20
	20	6. 1	8. 2	24. 4	21. 4	0. 72	0. 77	4. 88	10. 65
72163	14	0. 4	0. 6	2. 7	3. 2	0	0	0	0
	16	1. 2	2. 0	3. 9	3. 8	0	0	0	0
	18	1. 8	2. 6	6. 2	4. 0	0	0	0	0
	20	4. 2	4. 7	6. 8	6. 9	0	0	0	0

3 南北两地 M_1 产生的 M_2 生育期、百粒重及蛋白质含量变异的差异

南北两地 M_1 产生的 M_2 代同时在北方哈尔滨条件下种植时,南方 M_2 的生育期、百粒重及蛋白质变异幅度均大于北方 M_2 ,各辐射剂量间均有类似的趋势。南方 M_2 比北方 M_2 产生更多的早熟、大粒及高蛋白的植株(表 3)。

从表 3中还可看出,不同材料的 M_2 性状变异存在着较大的差异。92- 28品系的辐射后代,早熟、大粒及高蛋白含量方面的变异株出现机率都较高,而 L1318材料辐射后较适用于早熟性状的选择。72163出现较多蛋白质含量比对照高 3% 以上的植株,可能与该材料蛋白质含量较低(38. 6%),易于超亲有关。

表 3 南北方 M₂ 代早熟、大粒及高蛋白含量的植株比较

Table 3 The comparision between Noth M₂ on percentage of early, large seed and high protein content plants

材料名 Materials	早于对照 10天以上植株 The percentage of plants 10 days earlier than contrast		百粒重高于对照 50% 以上植株 The percentage of plants 50% more than contrast in weight per hundred seed (%)		蛋白质含量高于对照 3% 的植株 The percentage of plants 3% more than contrast on protein content (%)	
	北方 M ₂	南方 M ₂	北方 M ₂	南方 M ₂	北方 M ₂	南方 M ₂
	North M ₂	South M ₂	North M ₂	South M ₂	North M ₂	South M ₂
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
8954- 11	8. 2	14. 3	7. 2	11. 7	2. 8	9. 4
L1318	13. 3	21. 6	5. 5	3. 2	8. 8	13. 1
92- 28	10. 2	17. 3	7. 2	22. 3	6. 2	25. 4
72163	0	1. 8	3. 3	7. 7	17. 2	23. 3

结论与讨论

从存活率看南北两地 M₁ 种植的半致死辐射剂量是不同的,北方种植的为 16KR,南方加代的可加大剂量至 20KR

大豆辐射后的 M₁ 代在海南具有较高的存活率,且 M₁ 及其产生的 M₂ 包含了更多的不孕株和半不孕株,也说明可能会包括更多的其它性状的变异,南方产生的 M₂ 在熟期、百粒重、蛋白质含量方面比北方 M₂ 的变异幅度大和出现早熟、大粒、高蛋白植株多证明了这一点。由此认为,北方进行辐射育种,采用海南岛 M₁ 加代,更有利于利用较高的辐射剂量创造更多的变异,给早熟、大粒、高蛋白含量等有利性状的选择提供更多的机会。

参 考 文 献

[1] 王义谅、袁洪伟,1982,人工诱变与大豆性状遗传,大豆科学,1(2)

[2] 王曙明等,1989,半野生大豆辐射 M₂代蛋白质与脂肪含量变异的研究,大豆科学,8(2)

[3] 赵经荣、战明奎,1985,大豆辐射类型与频率的研究,大豆科学,5(1)

[4] 王培英、王锦铮,1982,大豆诱变育种及龙辐 73- 8955突变系的选育,大豆科学,1(1)

[5] 何志鸿,1985,大豆种辐射后早世代的选择,大豆科学,4(3)

[6] 杜建兴等,1984,电离辐射对大豆的诱变效应与诱变育种,大豆科学,3(3)

[7] 田佩占、王继安,1985,辐射处理对大豆有性杂交后代遗传变异及选择效果的影响,I. 第一代与第二代的遗传变异,吉林农业科学,38(1)

[8] 胡国华,1985,大豆辐射后代的遗传效应研究,大豆科学,4(4)

[9] 翁秀英,1980,大豆诱变育种研究,原子能农业应用,(3)

[10] 李开明,1979,大豆人工诱变对提早熟性的探讨,吉林农业科学,(3)

STUDY ON OFF- SEASON PLANTING IN HAINAN ISLAND TO ADVANCE GENERATIONS IN SOYBEAN RADIATION BREEDING

Wang Jan Liu Na Guan Jing

(*Soybean Institute of Northeast Agricultural University, Harbin, 150030*)

Abstract

The feasibility of planting M_1 in Hainan island was studied by using seeds of four soybean lines with five dosages of $^{60}\text{Co}\gamma$ - ray. It was showed that the percentage of survival plants, sterile and semi - sterile plants were higher for the treated seeds planted in Hainan island than those planted in northeast, Harbin. The dose of 50% M_1 lethal was around 16KR when planted in North, and 20KR when planted in Hainan. The segregation range of M_2 was larger for planted M_1 in Hainan island than in north on maturity, weight per hundred seeds and protein content. The probability of occurrence of early maturity, large seeds, high protein plants were more in M_2 planted in south than planted in north.

Key words Radiation breeding, Planting a progeny in Hainan island, 50% lethal dose