

三、苗期叶片生理性状间的相关分析

苗期叶片各生理性状间的相关分析结果见表3。

四、苗期生理性状与产量性状相关分析

苗期各生理性状与各产量性状间的相关分析结果见表4。

讨 论

从上述结果分析可以看出,苗期叶片G6PDH活性、GDH活性、GS活性、NR活性、 NO_3^- 含量虽然受其亲本的遗传影响,但是,不是与其它生理性状相关关系较弱,就是与产量性状关系不密切,不能完全满足作为杂种优势预测生理指标的三个基本条件。而苗期叶片Chlb/Chla比值、MDH活性和ATP含量则不然,杂种叶片Chlb/Chla比值为其双亲遗传的结果,同时与G6PDH活性、MDH活性、Chl(a+b)含量呈显著相关,并且与每穗实粒数和每穗实粒重均呈显著正相关。MDH活性和ATP含量亦受其亲本遗传影响,同时MDH活性与GS活性、Chl(a+b)和Chla含量以及

Chlb/Chla比值呈显著相关,ATP含量与GS活性、叶片干重、Chl(a+b)和Chla含量、 NO_3^- 含量以及苗长呈显著相关;并且MDH活性与每穗总粒数、每穗实粒重和千粒重呈显著或极显著相关,ATP含量与每穗实粒重和每穗实粒数呈显著负相关。说明苗期叶片MDH活性、Chlb/Chla比值和ATP含量基本满足作为杂种优势预测生理指标应具备的三个基本条件,所以我们认为苗期叶片MDH活性、Chlb/Chla比值和ATP含量可能作为杂交水稻优势早期预测的生理指标。

参 考 文 献

- [1] 王维光、顾俭本:从叶片中提取ATP方法的比较,植物生理学通讯,1986,5:54~55
- [2] 白书农等:杂交稻汕优36幼苗根系呼吸代谢特点的研究,武汉植物学研究,1990,8:165~170
- [3] 李雄彪、吴光耀:蚕豆叶片中双磷酸核酮糖羧化酶—加氧酶和苹果酸脱氢酶活性变化及其与叶发育的关系,植物生理学报,1981,8:197~203
- [4] 林振武等:硝酸还原酶活力的体外测定,植物生理学通讯,1985,3:33~35

化学诱变剂EMS和 NaN_3 对大豆种子蛋白质含量的诱变研究

张军政 王连铮 王培英

(黑龙江省农业科学院)

摘要 本试验利用EMS、 NaN_3 处理稳定品系龙辐81—9837,EMS处理合交77—153×哈80—3249F₁种子,研究不同诱变剂对蛋白质含量的诱变效果。

试验结果表明:0.003~0.005M NaN_3 和0.4%EMS诱发高蛋白效果好,并得到高蛋白突变体; NaN_3 的诱变效果在M₂代表现,EMS的诱变效果在M₃代表现;诱变使

注:本文承蒙王金陵教授、孙光祖、何志鸿副研究员审阅,在此表示感谢。

杂交后代的变异范围进一步扩大,杂交后代经诱变与杂交后代本身,在世代间有相似的变异趋势。

前人多年的研究表明,诱变剂可以使大豆农艺性状变异范围加大^[1,4,5,6,7],这为某些经济性状的选择提供了可能。如“B42-7”的选育。Williams(1961)的研究表明用种子辐照大豆品种“Hawktye”, M_2 代群体蛋白质含量的平均数明显高于对照;王义凉(1984)的研究表明,诱发高蛋白比诱发高脂肪的概率大。本研究的目的是研究不同诱变剂对大豆蛋白含量的诱变效果、 M_2 和 M_3 蛋白含量的变化,杂交后代经诱变的变异,为高蛋白突变育种提供参考。

材料与方法

1985年4月,于黑龙江省农科院原子能所,用EMS处理稳定品系龙辐81-9837,浓度为0.0、0.2%、0.4%,每个处理100粒种子。用EMS 0.2%处理合交77-153×哈80-3249F₁种子100粒。处理过程如下:用16.5℃自来水预浸12小时,在26℃条件下(pH=7.0)用EMS浸种2小时,在8.5~9.5℃条件下,流水冲洗25小时,风干后马上播种。用 N_2N_3 处理稳定品系龙辐81-9837,浓度分别为0.000、0.001、0.003、0.005(M)。处理过程如下:用pH为3的柠檬酸缓冲液,配成 N_2N_3 溶液,在16.5℃条件下,浸种24小时,然后流水冲洗24小时,风干后播种,每处理为100粒种子。

当年5月将处理的种子种植在黑龙江省农科院原子能所试验地。行长5米,行距70厘米,单粒点播,成熟后,单株收获、单株脱粒。1986年5月种成 M_2 株行,行长0.5米。1987年5月按株系种植 M_2 、 M_3 材料, M_2 行长0.5米, M_3 行长1.0米,随机区组,三次重复。成熟后 M_2 按单株收获, M_3 按株系收获脱粒。采用Infracore远红外分析仪测定蛋白质、脂肪含量,并用凯氏法校正。化验分析在黑龙

江省农科院综合化验室进行。每个处理为90个样本,共1080份。数据统计分析在Apple微机上完成。

结果与分析

一、不同诱变剂对蛋白质含量的诱变效果

图1所示,第二代对照群体蛋白质含量低于43.7%的频率为16.0%,而其它5个处理均比对照低,0.2%EMS的频率为10.0%,0.4%EMS为6.0%,0.001M N_2N_3 为8.0%,0.003M N_2N_3 为4.0%,0.005M N_2N_3 为4.0%。对照群体高于45.7%的频率为3.0%,其它5个处理均不低于该频率:0.2%EMS为3.0%,0.4%EMS为3.0%,0.001M N_2N_3 为12.0%,0.003M N_2N_3 为9.0%,0.005M N_2N_3 为20.2%。用 N_2N_3 处理的群体, M_2 代出现了高蛋白突变率单株,而EMS表现不明显。

第三代(图2)对照群体蛋白质含量低于44.5%的频率为3.0%,0.2%EMS为16.0%,0.4%EMS为6.0%,0.001M N_2N_3 为10.0%,0.003M N_2N_3 为8.0%,0.005M N_2N_3 为0.00%;高于46.0%的频率对照为6.0%,其它5个处理分别是0.2%EMS为22.0%,0.4%EMS为28.0%,0.001M N_2N_3 为13.0%,0.003M N_2N_3 为40.0%,0.005M N_2N_3 为14.0%。各处理均高于对照。

综上所述,我们认为, N_2N_3 对高蛋白的诱变效果表现的世代早于EMS。 N_2N_3 的适宜浓度为0.003~0.005M,EMS为0.4%,前人报道 N_2N_3 浓度不超过0.004M,EMS不超过0.4%。所以,不同大豆材料所要求的适宜浓度是有差异的;针对不同的诱变剂确定常规剂量对育种实践极其有利。

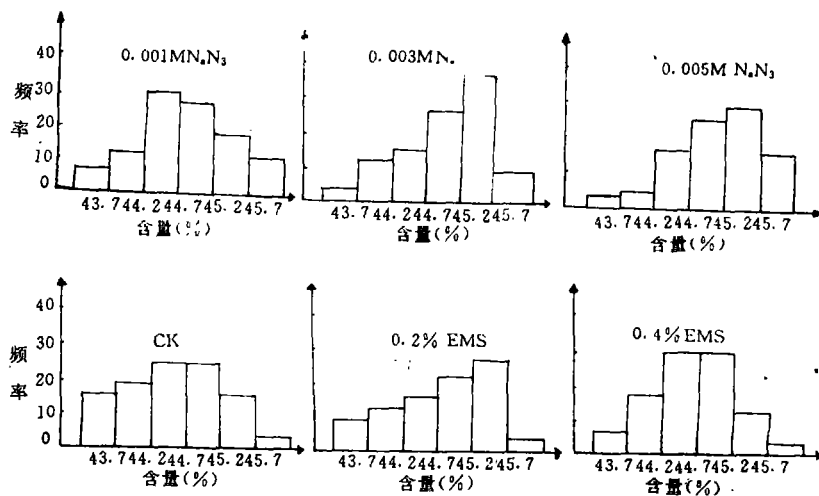


图1 龙辐81—9837M₂蛋白质含量分布图

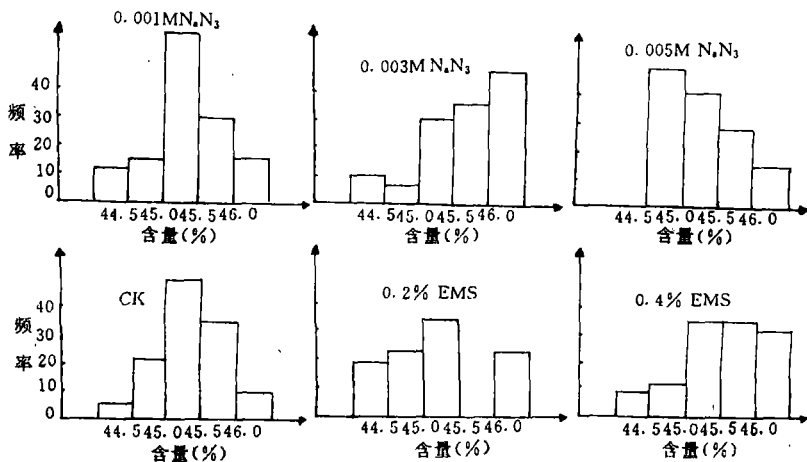


图2 龙辐81—9837M₃蛋白质含量分布图

二、龙辐81—9837蛋白质含量超亲分析

试验表明(表1),各处理、各世代蛋白质含量变异范围加大。在M₂代,对照的蛋白质含量的变异范围为42.4~45.7%;2.0%EMS处理的变异范围为43.2~46.6%,说明有蛋白质含量提高于0.9%的个体出现;24.0%EMS处理的变异范围为42.8~45.6%,这一处理效果并不明显。0.001N₃N₃处理变异范围有蛋白质含量提高1.5%的个体出现,而且蛋白质含量普遍提高;0.003N₃N₃处理变异范围有向提高含量变化的趋势;0.005N₃N₃处理;情况类似0.003N₃N₃处理M₃代效果同M₂代相似,但各处理蛋白质含量同对照相比提高的趋势更加明显,0.2%EMS和0.005N₃N₃两个处理

趋势最明显。并在分析的1080份样本中,发现了比对照最高含量高出1.0%左右的样本。M₂代正向超亲频率为8.3%,M₃代为5.8%,可见M₂代产生的高蛋白突变体可能在M₃代保存下来。试验也表明,M₂代高蛋白突变体到M₃代,其含量有波动。M₂代0.2%EMS超亲频率为3.62%,M₃代为0.52%,M₂代为0.52%,M₃却为2.59%;0.003MN₃N₃M₂代超亲频率为1.55%,M₃代竟出现了负向频率(-1.55%)。显然,诱变剂对群体没有定向诱导作用,选择目标只能是个体。同时,诱变效应M₃代比M₂代表现得更充分,这是因为M₃代消除了“残留效应”影响,在M₃代以后选择高蛋白突变体把握更大一些。

表 1

龙辐 81—9837 蛋白质含量超范围值表

世 代	处 理 目	变 异 范 围 (%)	超 范 围 值	
			正 向 (%)	负 向 (%)
M ₂	CK	42.4~45.7	0	0
	EMS 0.2%	43.2~46.6	3.62	0
	EMS 0.4%	42.8~45.6	0.52	0
	N ₂ N ₃ 0.001	43.1~47.1	2.57	0
	N ₂ N ₃ 0.003	43.0~46.4	1.55	0
	N ₂ N ₃ 0.005	43.6~46.1	1.10	0
	频 率		9.38	0
M ₃	CK	44.1~46.4	0	0
	EMS 0.2%	44.1~46.8	1.51	0
	EMS 0.4%	44.3~47.1	2.59	0
	N ₂ N ₃ 0.001	43.6~46.0	0	1.56
	N ₂ N ₃ 0.003	44.1~46.9	1.55	0
	N ₂ N ₃ 0.005	44.3~47.0	0.58	0
	频 率		6.23	0

三、杂交后代蛋白质含量的诱变分析

从表 2 得出, F₄ 蛋白质平均数高于 F₃;

表 2 合交 77—153×

哈 80—3249 遗传参数表

性状与世代		$\bar{x} \pm s\bar{d}$	变异范围 (%)
蛋白质	F ₁	42.9±1.14	42.1~45.7
	M ₂	42.7±1.67	41.1~46.1
	F ₄	43.7±0.95	40.7~44.9
	M ₃	43.0±1.15	40.6~45.7

M₃ 蛋白质平均值高于 M₂。诱变世代与杂交世代蛋白质平均值有相似的变化。S \bar{d} 也有相似的变化, 只不过 F₄ < F₃, M₃ < M₂。诱变世代与杂交世代平均数, S \bar{d} 变化不同在于诱变世代蛋白质平均数低于杂交世代, S \bar{d} 则诱变世代高于杂交世代, 这说明诱变使杂交后代的变异范围进一步加大, 变异范围值直观地证实了这一点, 如 F₃ 变异范围为 42.1~45.7%, M₂ 为 41.1~45.7%, M₂ 比 F₃ 变异范围增加了 1.4%; F₄ 变异范围是 40.7~44.9%, M₃ 为 40.6~45.7%, 变异范围增加 0.9%。我们认为, 有性杂交是充分利用基因重组而汇集

优良基因(群); F₂ 是遗传物质组后可塑性比较大的时期, 刚刚重组的遗传物质受 EMS 作用, 较易再一次变异, 重组加突变使其变异范围大于单一的杂交所产生的变异范围。遗憾的是双亲蛋白质含量没能得到致使进一步分析杂交与诱变各自产生变异范围大小不能进行, 但仍能肯定诱变与杂交相结合是高蛋白育种的可行之路。

结 语

经 N₂N₃、EMS 处理的材料, 种子蛋白质含量变异范围加大, 并有高蛋白突变体出现。高浓度 N₂N₃ (0.003~0.005M) 和高浓度 EMS (0.4%) 诱发高蛋白有效。N₂N₃ 的诱变效应在 M₂ 代表, EMS 的诱变效应在 M₃ 代表。诱变与杂交相结合产生的变异大于杂交所产生的变异。

参 考 文 献

- [1] 何志鸿: 辐射条件下主要农艺性状的遗传变异研

- 究,东北农学院学报,1982,(2):82~92
- [2] 王文彦等:快中子和 EMS 诱发大豆高蛋白和油分突变体的研究,辽宁农业科学,1981,(4),11~13
- [3] 王琳清:植物突变育种成就,原子能农业应用,1984,(1):1~4
- [4] DUDKA, N. I. 1982, Producing Intimital Material of Soybean under Irrigated Condations Mas Lichnye, kul, tkiy 6:27~28
- [5] LAYTOU, J. L. 1978, Contribution to the Study of Radio-mutations Induced in of Seed in the M_2 Δ_{11} -yales. de. I Institut National Agronomique 8 (4) 51~59
- [6] MASHKIN, S. I. 1980, Principles of Radiobial Mutagenesis in Soybean and its Efficacy in 1-yavses. konf. Po. Prikl. yadiobial fear. i. Parkt aspeuty radioatsboil. tekhnol 10~12 noyab
- [7] Williams, J. H. 1962, Genetic Variation in Oil and Protein Content of Soybeans Induced by Seed Irradiation. Crop Science

小黑麦×小麦杂种不育性 利用研究初报

苏文泉 王宜利 武山 陈辉 王冰

(黑龙江省农垦科学院九三科研所)

王崇义 孙元枢 郑学军

(中国农科院作物所)

摘要 小黑麦×小麦杂种不育性(以下简称 DR 不育性)的研究已进行了五年,研究得知:DR 不育性很高(不育率 96.1%);雄不育高于雌不育;利用 DR 不育性制种可以进行 2~3 代,可以生产大量复合交杂种 F_0 种子,创造大群体;通过杂交、制种、辐射使基因导入、基因重组、基因突变和染色体畸变相结合;使小麦常规育种、远缘杂交、辐射育种融为一体。因此说 DR 不育性不是废物而是宝,关键在利用。

国内外从事小黑麦×小麦研究的人很多,但都是采用人工回交进行克服不育性的研究,在选择上侧重可育株的选择,大量的不育株做为废物而淘汰。我们从 1976 年开始进行研究,也是采取克服不育性的办法,结果事倍功半,未能成功。但是通过十年的实践使我们认识到:1. 以小黑麦为母本与小麦杂交较易结实;2. 小黑麦×小麦杂种 F_1 、 F_2 甚至 F_3

自交不育,异交结实高于人工回交;3. 杂种后代小麦型、小黑麦型育性恢复正常较快,中间型多数不育,杂种后代表现型与上代附近品种近似的多。

这些现象引起了我们极大的兴趣,1984 年我们对这些现象进行调查,证明了这些现象不是偶然的,是有规律的。小麦杂种优势利用的实践使我们联想到 DR 不育性利用的可

注:本研究承蒙中国科学院学部委员鲍文奎先生、中国农科院作物所庄巧生先生、沈阳农业大学吴友三先生指导,特此致谢。