

磷酸缓冲液对小麦诱变效果的初步研究^{*}

孙德全 李忠杰 王广金 张月学
闫文义 唐凤兰 孙 岩 王海泉

(黑龙江省农科院作物育种所)

摘要 本试验以龙辐麦 3号为材料,研究磷酸缓冲液通过花粉管通道导入小麦胚囊中的诱变效果,结果表明磷酸缓冲液对小麦有诱变效应,特别表现在小麦熟期上差异比较显著,在株高、主穗小穗数、千粒重性状上也有较大变异。磷酸缓冲液通过花粉管通道导入小麦胚囊的研究,将为小麦诱变育种创造一种新的处理途径。

关键词 磷酸缓冲液 小麦

中图分类号 S512.1035

随着作物育种科学的不断发展,育种方法逐步地完善与改进,诱变育种的方法逐渐被人们重视^[1,2,4]。几年来我们采用花粉管导入的方法,将外源 DNA 导入小麦胚囊^[3],使其与受体 DNA 整合,在后代中发现有些植株具有供体性状,也发现一些既不是供体也不是受体的性状,同时发现磷酸缓冲液处理的后代也存在变异。为了验证这一问题,我们设计了对比试验,结果表明磷酸缓冲液通过花粉管通道导入胚囊对小麦具有诱变效应。本文就磷酸缓冲液对龙辐麦 3号产生的诱变效果进行了初步研究。

1 材料与方法

1.1 试验材料

材料:龙辐麦 3号;药剂:0.1mol/L磷酸缓冲液。

1.2 试验方法

待小麦开花授粉 40~60分钟后,剪掉护颖上端,用微量注射器将 0.1mol/L磷酸缓冲液滴入子房切割处,使其通过花粉管通道进入胚囊。共处理 10个主穗。处理后套袋,挂上标签,注明处理时间,成熟后单穗脱粒。

将收获 M_0 代种子按穗行 5cm 点播,获得 M_1 代,并播种原亲本做为对照。进行出苗及生长情况调查, M_1 代不做选择。成熟后按穗行收获,进行室内考种,翌年以 M_1 代穗行为单元 5cm 株距点播,按变异类型进行单株选择和考种归类,并对调查资料进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 M_0 代种子的发育状况

经缓冲液处理的种子,子粒变小,瘪粒增多,原亲本种子发育正常。可见磷酸缓冲液对种子的形成和发育有一定影响(见表 1)。

2.2 M_1 代的发育状况

由试验结果看出, M_1 代种子发芽势和发芽率分别比对照降低了 38.0% 和 35.0%,出苗率

* 收稿日期 1997-03-18

比对照降低了 1.7 倍。从考种结果看,处理间变异频率不大,株高、千粒重略低于对照,无明显变化(见表 2)。M₁代是一个复杂的突变嵌合体,在当代不发生变异,与诱变效应的一般规律相符。

表 1 M₀代种子考种结果

处理	子粒大小			千粒重 (g)	饱满度		
	长 (mm)	宽 (mm)	高 (mm)		饱 (个)	中饱 (个)	瘪 (个)
龙辐麦 3号 (ck)	7.02	3.86	3.61	41.6	28	2	0
磷酸缓冲液	5.42	3.16	2.04	20.4	15	8	7

表 2 M₁代种子出苗状况及考种结果

品种	发芽势 (%)	发芽率 (%)	播种 粒数	出苗数	成苗数	出苗率 (%)	株高 (cm)	穗长 (cm)	主穗 粒数	千粒重 (g)	单株粒重 (g)
CK	93	95	30	28	28	93.3	76.6	9.8	52.6	43.8	75.9
磷酸缓冲液	67	70	29	10	8	34.5	72.4	9.4	48.9	41.9	6.48
CK 磷酸缓冲液	1.38	1.35				2.70	1.06	1.02	1.08	1.05	1.17

2.3 M₂代的性状变异

2.3.1 M₂代群体变异。根据田间观察及考种结果, M₂代 16个株系中有 3个株系变异频率较大,各性状的变异系数与对照相比,熟期变化最大,早、中、晚三个熟期差别显著。三个株系在株高、主穗小穗数、单株粒重等农艺性状的变异系数均不同程度大于对照。96K1081的株高、主穗粒数,96K1083的主穗小穗数、单株粒重等性状的变异较为明显(见表 3)。

表 3 M₂代株行农艺性状的变异

株系	熟期(天)		株高(cm)		穗长(cm)		主穗小穗数(个)		主穗粒数(个)		单株粒重(g)		千粒重(g)	
	\bar{X}	CV%	\bar{X}	CV%	\bar{X}	CV%	\bar{X}	CV%	\bar{X}	CV%	\bar{X}	CV%	\bar{X}	CV%
CK	51.28	1.6	75.63	6.1	9.10	9.3	15.40	7.4	55.92	15.8	8.99	15.8	47.37	4.9
K1081	51.30	8.6	73.61	10.4	9.98	9.4	16.47	9.5	50.82	21.7	8.08	18.6	46.70	6.6
K1082	51.68	8.8	75.47	6.6	9.97	8.5	16.83	7.1	52.54	19.1	7.92	17.4	45.93	7.8
K1083	52.40	8.2	78.41	7.1	9.98	8.2	16.31	11.6	52.92	17.8	8.68	19.6	45.92	7.1

注:熟期指从出苗到抽穗的天数。

2.3.2 根据田间熟期的明显差别进行分类,以抽穗期相差 3~4 天为一熟期,即分为早、中、晚三个熟期,在表 3 基础上列表 4 进行协同分析。

表 4 M₂代三个熟期的突变体农艺性状差异比较

熟期	抽穗期	株高(cm)		穗长(cm)		主穗小穗数(个)		单株粒重(g)		千粒重(g)	
		\bar{X}	差异显著性								
晚熟组	6月 12日	79.5	a	10.2	a	17.6	a	9.87	a	46.9	ab
中熟期	6月 8日	75.5	ab	10.1	ab	16.6	ab	8.07	ab	44.5	b
早熟组	6月 5日	71.3	b	9.5	b	15.8	b	7.07	b	46.6	ab
CK	6月 8日	72.3	ab	9.4	b	15.0	b	7.49	b	48.1	a

三个熟期间的株高、穗长、主穗小穗数、单株粒重及千粒重进行方差分析比较得知,经磷酸

缓冲液处理的龙辐麦 3号株高产生的变异达到 0.05% 的水平,晚熟组的株高明显高于对照和早熟组;晚熟组的穗长大于对照,且达到显著水平,中熟组与早熟组无明显差别;主穗小穗数晚熟组明显高于早熟组和对照;单株粒重晚熟组明显高于对照;早、中、晚熟组的千粒重无明显差异,只是对照与中熟组有较大差别(见表 4)

3 小结与讨论

3.1 磷酸缓冲液通过花粉管通道导入小麦胚囊,改变小麦胚囊的微环境如 pH值和渗透压,可能导致磷酸缓冲液对小麦产生诱变作用。

3.2 磷酸缓冲液对小麦产生的变异不如化学诱变剂产生的变异大,但是某些性状可产生较大的变异,如熟期、株高等性状。

3.3 通过磷酸缓冲液处理龙辐麦 3号可知由少数基因控制的熟期在 M_2 代产生明显的变异,从而导致由多数基因控制的产量性状产生变异,如主穗小穗数、单株粒重。

3.4 通过试验验证,磷酸缓冲液对小麦产生的诱变效应可应用在小麦育种上,为提高小麦产量创造一种有效途径。

参 考 文 献

- 1 柳学余编著. 农作物化学诱变育种. 东南大学出版社, 1985
- 2 许耀奎编. 作物诱变育种. 上海科学技术出版社, 1992
- 3 李忠杰等. 辐射外源 DNA 导入小麦诱变效果的初探. 核农学通报, 1995(1)
- 4 Бессонова, Е. И. 1987 изменчивость массы 1000 зерен пшеницы под действием химических мутагенов ВЖН. "химический мутагенез в селекционном процессе" С. 123~ 125

Preliminary Study on the Effect of Phosphate Buffer on Induction of Wheat Mutation

Sun Dequan et al.

(Crop Breeding Institute Heilongjiang Academy of Agri. Sci.)

Abstract Phosphate buffer was introduced into wheat variety Longfu No. 3 through pollen tube. The result showed that phosphate buffer can induce variation of wheat. There were marked differences on maturity, plant height, spikelet number of main spike and 1000-kernel weight. The method of introducing phosphate buffer into embryo sac of wheat might be a new path for mutation breeding of wheat.

Key words Phosphatic buffer, Wheat