

高粱早熟突变系的快速筛选

胡 杰 杨金兰 方万成 李文凤

(黑龙江省农科院原子能所)

一、前 言

为充分发挥辐射诱变的优势,提早高粱的成熟期,扩大高粱品种资源的利用范围,创造综合性状优良的早熟突变系和新类型的“早源”,自1973年以来,开展以早熟为主要目标的高粱辐射诱变育种工作。

二、材料和方法

先后用 ^{60}Co - γ 射线(1.0万伦、1.8万伦、2.0万伦、2.2万伦、2.4万伦、3.0万伦)、热中子(1×10^{11} 、 3×10^{11} 、 5×10^{11} 、 8×10^{11} 积分通量)、快中子(2.27×10^{11} 积分通量)、微波(3厘米波长,0.5瓦功率,30分钟)、激光(氩离子、铍玻玢、氦氛、二氧化碳、氮分子等不同波长的激光器)、 ^{32}P (0.5—28毫居里/株)等理化因子或复因子158个剂量和波度处理保持系(18份)、恢复系(42份)、杂交种(11份)、农家种(28份)共99份材料的休眠种子和植株(小孢子发育单核期)诱发突变,利用地理和季节的回旋和交叉,南繁北育,快速筛选早熟突变系进行鉴定,以供应用。

并对早熟突变系做了同工酶谱(Pod和Esf是指过氧化物酶和脂酶的同工酶)。早熟突变系选育的全部实验是在套袋自交和隔离条件下进行,鉴定试验是在农村基点完成。

三、试验结果

1. 辐射处理对高粱当代的影响

结果表明:辐射当代植株生育前期受抑制状态,发育迟缓。照射剂量增高,有延迟植株生育期的趋势,有的竟比对照迟熟一周以上。也有降低田间出苗率和植株存活率的趋势,植株的不育率有上升的趋势(见表1)。

2. 高粱早熟突变的频率

高粱生育期于 M_2 代分离较大,而且呈早晚双向变异,其变幅可达30天之多,虽然突变大部份偏向晚熟,但早熟突变频率也较高。

据对晚熟纯系忻梁7号、忻梁9号、忻梁13号等 ^{60}Co - γ 射线2.0万伦处理种子的 M_2 代早熟突变的统计,估算出高粱早熟突变频率平均约为6.5%左右(见表2)。

3. 提高早熟突变率的途径

用忻梁13号和黄壳白两份纯系材料进行复因子处理对比试验,对其 M_2 代的熟期变异情况做统计分析,初步看出较多获得早熟突变的趋势是(见表3)。

热中子+微波>热中子+激光>热中子
> ^{60}Co - γ 射线

4. 早熟突变系的获得

几年来,通过田间调查和室内考种先后筛选出十八份综合农艺性状基本保持而生育期提早的突变系。其中有的直接利用,如辐射忻7—3较原品种早熟19天,矮秆适宜密植和机械化栽培而被命名为“龙辐梁一号”在生产上推广,有的做为育种资源进行了测交和转育(见表4)。

5. 早熟突变系的快速筛选程序

从实践中,总结出较为适用的高粱早熟

表 1

高粱辐射当代变异统计表

(1973 年)

品 种	项 目 处 理	出苗期	成熟期	生育日数	田间出苗率	植株存活率	育性变异	
		(月、日)	(月、日)	(天)	(%)	(%)	半不育率 (%)	全不育率 (%)
黑 龙 7 B	OK	5.22	9.11	113	100	100	0	0
	^{60}Co 1.8 万伦琴	5.28	9.13	114	47.0	23.0	14.9	18.7
	^{60}Co 2.2 万伦琴	5.23	9.15	116	39.9	20.7	19.8	23.8
	^{60}Co 2.5 万伦琴	5.23	9.15	116	38.7	19.5	32.9	21.6
	热中子 5×10^{11} 积分通量	5.28	9.19	115	24.2	19.2	50.7	45.6
黑 龙 14 B	OK	5.24	9.17	117	100	100	0	0
	^{60}Co 1.8 万伦琴	5.25	9.18	117	29.8	16.3	33.3	3.1
	^{60}Co 2.2 万伦琴	5.25	9.18	118	27.6	14.6	65.9	3.6
	^{60}Co 2.5 万伦琴	5.25	9.20	119	23.4	8.8	76.3	7.8
	热中子 5×10^{11} 积分通量	5.25	9.21	120	3.6	2.1	13	18
恢 65 号	OK	5.22	9.18	120	100	100	0	0
	^{60}Co 1.8 万伦琴	5.22	9.18	120	54.1	22.2	21.4	0
	^{60}Co 2.2 万伦琴	5.22	9.18	120	44.5	20.4	45.2	5.2
	^{60}Co 2.5 万伦琴	5.23	9.19	120	29.2	24.7	26.5	8.9
	热中子 5×10^{11} 积分通量	5.25	9.21	120	24.7	22.8	35.5	14.3
黑 杂 34 号	OK	5.23	9.14	114	100	100	0	0
	^{60}Co 2.0 万伦琴	5.24	9.16	116	34.1	13.4	50.6	2.6
	^{60}Co 2.5 万伦琴	5.24	9.16	116	30.4	14.0	74.0	4.0
	^{60}Co 2.5 万伦琴 + 微波	5.24	9.17	117	32.0	11.5	50	23.1
	热中子 5×10^{11} 积分通量	5.24	9.18	118	32.0	11.1	33.6	36.5

表 2

 M_2 代早熟突变率统计表

(1974 年)

品 种 名 称	处理剂量 (万伦)	M_2 种植株数	M_2 早熟突变株数	早熟变异率 (%)
忻 梁 7 号	^{60}Co 2.0	520	45	8.6
忻 梁 9 号	^{60}Co 2.0	333	21	6.2
忻 梁 13 号	^{60}Co 2.0	300	31	4.7

突变系的快速筛选技术。以早熟突变系辐射忻 7—3 的选育经过为例,其程序是:

①1973 年冬将 ^{60}Co - γ 射线 2.0 万伦剂量处理的忻梁 7 号风干种子 500 粒在海南岛崖县种植 M_1 代,当代自交采种。

②1974 年春 M_2 代在黑龙江省农科院本所试验地内种植 20 个穗行,从 520 株的群体内选出 45 个早熟突变体,套袋自交采种。

③1974 年冬在海南岛崖县种植 M_3 代共 45 个家系,从中选留 14 个对温光反应迟顿

表 3

不同处理的M₂代熟期变异统计表

(1975年)

品种名称	处 理 种 类	早熟变异株数	晚熟变异株数	全部株数	早熟突变率(%)	晚熟突变率(%)	熟期突变率(%)
忻梁13号	热中子 1×10^{11}	40	50	988	4.04	5.06	9.1
	热中子 1×10^{11} + 激光	36	36	520	6.8	6.8	13.6
	热中子 1×10^{11} + 微波	13	9	156	8.3	5.8	14.0
	⁶⁰ 钴- γ 2 万伦琴	27	25	416	6.4	6.0	12.4
	热中子 1×10^{11}	23	17	312	7.6	5.4	13.0
黄 壳 白	热中子 1×10^{11} + 激光	46	14	560	8.2	2.5	10.7
	热中子 1×10^{11} + 微波	19	17	208	9.1	8.1	17.2

表 4

早熟突变系性状调查

(1979年)

项 目 突 变 系	处理剂量	叶脉颜色	株高(厘米)	穗长(厘米)	穗型	千粒重(克)	单穗重(克)	育性反应	生育日数	早熟天数
忻梁7号	OK	半腊	107.6	22.0	纺锤	27.8	26.5	强恢	124	
辐忻7—3	⁶⁰ 钴- γ 2 万	、	87.2	21.4	、	23.6	21.6	、	105	19
忻梁9号	OK	、	126.9	21.2	、	26.9	43.8	、	126	
辐梁9—1	⁶⁰ 钴- γ 2 万	、	120.5	20.3	、	31.5	32.6	、	116	10
辽119	OK	白色	258.6	20.4	、	27.0	50.8	恢	123	
辐辽119—1	⁶⁰ 钴- γ 2.5 万	、	173	19.2	、	26.8	43.2	恢	98	18
忻梁13号	OK	半腊	110.9	20.4	、	26.9	28.8	强恢	126	
辐忻13—1	热中子 1×10^{11}	白色	152.8	25.6	、	32.0	36.9	、	112	14
辐忻13—2	³² P喂饲5mc/株	、	145.9	29.1	、	21.7	31.3	、	110	16
辐忻13—3	⁶⁰ 钴- γ 2 万 + CO ₂ 激光	、	206.0	19.6	、	18.75	27.25	、	109	17
黑龙14B	OK	、	128.5	25.5	倒披针	26.4	23.4	保	126	
辐14B	热中子 5×10^{11}	、	110	25.0	圆筒	33.2	25.6	保	111	15

的突变体,并自交采种。

④1975年秋从种植在所内试验地内的14个突变系中选育出辐忻7—3早熟、矮秆、适应密植和机械化栽培的新型突变系。

这样,用两年四代的速度筛选出早熟突变系,缩短了育种年限。

6. 高粱早熟突变系的同工酶谱分析

对早熟突变系辐忻7—3和辐忻9—1与它们的对照品种的芽期做Pod和Esf的同工酶谱分析。

早熟突变系在芽早期(S_1S_2)Pod+Esf的谱带数多于对照品种,表明其酶活性高于对照品种。但在芽后期(S_3S_4)则相反,突变品系的Pod+Esf谱带数少于对照品种,其酶活性低于对照品种。

同工酶谱分析的Pod和Esf各期所显示的酶谱带是在基本酶谱型中出现的,差异是出现的早晚以及显色的深浅(酶活性的高低)。

四、讨 论

1. 实践证明,用辐射诱变途径,改变高粱生育期这一遗传传递力强的数量性状是切

实可行的,效果显著。

2. 利用快速筛选技术,二年四代就可以筛选出早熟突变纯合体(系),可以缩短育种周期,事半功倍。

3. 同工酶谱分析技术给我们评价突变体(系)以客观真实性。

4. 辐射诱变在改变高粱熟期方面的优势在于:①没有“早源”也可以创造早熟材料;②可以免除因杂交后基因重组及迅速分离过程中所造成的有利基因遗失和不利基因的连锁;③性状稳定快,可以缩短育种年限。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院遗传研究所:突变育种手册,科学出版社,1964。
- [2] H·П·杜比宁著:辐射遗传问题,上海科学技术出版社,1964。
- [3] 田中幸彦著:辐射育种的动向,化学工业,24(8) 66—71,1973。

甘兰主要数量性状遗传及相关的研究

张 冶

(黑龙江省科委)

本文对甘兰若干性状的遗传力,遗传进度进行了估算,对采种期及营养期的性状相关进行了分析,以期对甘兰经济性状合理的选择方式,提供理论参数。

材料及方法

选用10个早中晚熟品种的高代自交系采用随机区组设计,3次重复,小区面积为

7米²,早熟品系每小区栽48株,中晚熟品系每小区栽36株,收获时每小区随机选5株测定,其平均值代表品系表现,试验于1983—1984年两年进行。

采种期试验所用材料是各品系由营养期

注:本文是在许蕊仙副教授的指导下完成的。试验承蒙蒋先华等同志的帮助,谨此致谢。