

# 空间条件处理蕃茄种子获得优良的新品系

郭亚华 邓立平 于志明 杨晓辉

(黑龙江省农业科学院园艺所·哈尔滨)

蒋兴村 李金国 南雨斌

(中国科学院遗传研究所·北京)

利用卫星创造近地空间,各种物质处于微重力状态下,同时存在着不同能量的宇宙射线和地面所没有的高能重粒子辐射,强磁场和高真空等特殊条件也直接影响生物的生长、发育甚至生存。为了研究这种特殊的空间条件对植物的影响,我们利用蕃茄种子搭载1987年8月5日的科学返地卫星。回收的种子于1988年种植,采用集团选种法进行选择,研究其遗传变异规律及其在农作物育种上的可能性,其结果如下:

## 材料与方法

供试材料:蕃茄品种为“蕃茄871”,由黑龙江省农科院园艺研究所提供。

卫星条件:蕃茄种子于1987年8月搭载“8785”科学返地卫星。卫星高度200—316KM,微重力为 $1.5 \times 10^{-3}g - 5 \times 10^{-4}g$ ,真空度 $10^{-3}Pa$ ,卫星内温度由34℃降到14℃,电子辐射积分通量为 $10^{10}e/cm^2$ ,飞行周期为90min,飞行时间117h。

种子于1988年春播种,5月下旬定植,试区为两垅,垅长5m,宽0.7m,小区面积3.5m<sup>2</sup>,区株数26株,重复三次,共72株,8月底收获,产量以三小区平均数折合。

在卫星处理当代测定了酯酶和过氧化物酶的同工酶,第三代时测定细胞染色体的分裂过程。

## 试验结果

1. 空间条件处理的蕃茄种子,当代种子的平均发芽率受到影响只有27.3%,比对照低25.7%,而卫星处理的第二代种子其发芽率恢复正常很高达87.2%,比对照高32.7%。

表1 蕃茄871卫星处理对发芽率的影响

试验材料	种子数	当代平均发芽率%		植株一代发芽率%	
		发芽率	与对照相比	发芽率	与对照相比
卫星处理	300	27.3	-25.7	87.7	+32.7
对 照	300	53.0		55.0	

2. 经空间处理的西红柿种子生长势旺盛,果穗数也增多。经多代集团选择后,其优势还能保存。卫星处理当代,株高增加39.36%,果穗数增加8.3%;卫星处理的第二代,株高比对照增加12.0%,果穗数增加32.8%;第三代株高比对照高9.8%,果穗数增加32.9%;第四代株高比对照高18.8%,果穗数增加1.85%。生长势强与卫星处理当代蕃茄受某些因素的影响,细胞壁的透性与导电性提高有关,而且这种性状有时也可以在后代中传递。

表2 卫星处理的蕃茄植株生长势的变异

调查日期	处理	株高(cm)	比CK±%	果穗数	比CK±%
1988.8.29	SP.1	209.32	+39.36	6.5	+8.3
	SP.2	217.40	+44.74	6.8	+13.7
	CK	150.20	0	6.0	0
1989.10.6	SP.2	228.00	+12.0	9.3	+32.86
	SP.3	221.70	+9.8	9.3	+32.86
	CK	202.00	0	7.0	0
1990.8.8	SP.4	172.80	+18.84	5.5	+1.85
	CK	145.40	0	5.4	0

3. 由于对空间处理的蕃茄种子后代,每年进行集团选择,因此保持了良好的种性,卫星处理当代,折合亩产4049.4公斤,比地面对照高17.2%;1989年第二代的折合亩产为4168.5公斤,比群选的对照高20.7%;经海南繁殖的第二代种子在黑龙江种植的第三代亩产4179公斤,比对照高23.3%;1990年第四代亩产3421.3公斤仍比它的对照高17.8%。在第四代选择了8个株系在1991年种植,第五代这些选出的株系,在苗期到幼果生长均为良好,但后期遇到天灾,有5个株系没有收获,另外三个株系都表现明显的增产。TF87—3比对照增产84.63%,TF87—2比对照增产46.6%,TF87—4增产34.62%。这些株系1992年生长良好,优势明显地保存下来,将成为生产上能应用的抗病,丰产的新品系。

表3 卫星处理的蕃茄几代的产量比较

处理	1988		1989		1990	
	公斤/亩	比CK±%	公斤/亩	比CK±%	公斤/亩	比CK±%
CK	3453.9	0	3389.39	0	2905.15	0
SP.1	4049.4	+17.24				
SP.2	4168.5	+20.69	6961.28	+105.38		
SP.3			4179.22	+23.32	3226.59	+11.06
SP.4					3421.29	+11.77

4. 通过卫星处理的一些株系,其平均发病指数为26.7%,而对照为45.8%。因此造成产量提高的原因之一,是由于经空间处理的蕃茄后代中产生很多抗病的后代,经多年的选择,其抗病性越来越稳定,因此它增产的能力也相对稳定。

在经卫星处理的蕃茄后代中,其染色体数目没有变化,均为 $2n=24$ 条,染色体分裂尚不正常。经测定的 $T_{22}$ 和 $T_{11}$ 株系其落后染色体细胞占总观察细胞的3.7%和

12.3%,而对照只有2.9%(表4)。

表4 经卫星处理的蕃茄SP.2二个株系染色体分析

材料	分裂时期	观察细胞数	染色体落后数	染色体或片段落后的细胞数	具有落后染色体细胞占总数的%
CK	后期I	66	1	3	2.9
	后期II	73	1	1	
$T_{22}$	后期I	151	1	6	3.7
	后期II	173	1	6	
$T_{11}$	后期I	104	1、2、3	11	12.3
	后期II	172	1、2、3、4	23	

5. 空间条件对蕃茄的酯酶和过氧化物酶的同工酶的影响。同工酶是植物基因表达的次级产物,因此,同工酶的变异与性状遗传密切相关,每个品种同工酶谱带多少,在一定的发育阶段是稳定的,因此,它可以作为一个物种性状的主要标记。对卫星处理和未处理的对照酯酶及过氧化物同工酶测定结果表明(表5),经过卫星飞行处理的蕃茄种子其过氧化物酶同工酶比对照增加了第6、7二条同工酶谱带,RF值为0.89、0.94,酯酶同工酶经卫星处理比地面对照同样多出第5、6条二条同工酶的谱带,RF值为0.31、0.42。

表5 空间条件对蕃茄酯酶和过氧化物酶的同工酶的影响(酶带序号(自负极至正极计算))

同工酶种类	处理	1	2	3	4	5	6	7	8
酯酶	对照	0.020	100	150	22	—	—	0.540	66
	卫星	0.020	100	150	220	310	420	540	66
过氧化物酶	对照	0.130	210	540	680	83	—	—	
	卫星	0.130	210	540	680	830	890	94	

## 小结与讨论

1. 返地卫星创造的近地空间特殊的生态条件对搭载的蕃茄种子产生强烈的影响,引起生理性和遗传性的变异,生理性的变异在1—2代中就会消失,而遗传性的变异是比较稳定的,在此后代中传递下去。在本试验中也可看出,空间条件直接引起染色体分裂过程的异常,引起酯酶和过氧化物酶的同工酶的增加,就是说直接影响遗传的物质基础。从中筛选出一些抗病,丰产的蕃茄优良品系,为农作物空间诱变育种开创了一个新的途径。

2. 通过卫星处理蕃茄种子,其后代产生变异并在其中进行集团选择,获得抗病性强,产量高的品系。这种集

团选种的方法,虽然在群众中容易推广,也有一定的增产效果,但是它还是一个群体,性状上只是相对稳定,每年多要进行选种,一旦放松,种性就要退化,第四代在群体选择的基础上进行单系选择,这样可以获得抗病强、丰产、纯度高的单系,其增产幅度超过群选的效果,这样在生产上能起到更好的作用。

3. 卫星创造的近地空间条件,具有微重力、高能核粒子的冲击、快速的周律,较强的地磁场均能引起生物的变异,在其他类似的研究中也证实了在微重力条件下能加强辐射的影响,或者卫星发射过程的强烈的冲击,使植物细胞壁发生破碎,造成种子吸水能力和导电性能提高,使植物早期生长加速,促进了植物的生长发育,由于近地空间环境条件极为复杂,诱变因素很多,究竟哪些因素在植物种子诱变中起主导作用,目前尚不太清楚。但近地空间对植物种子的诱变作用确实存在,是植物诱变育种的一个有效途径,值得在农作物育种上推广应用。(参考文献7篇略)

## 取之于田 用之于田

### 介绍几种蔬菜农药

以蔬菜为原料制作农药,不仅制作方法简单,杀虫效果好,不污染环境,而且对人畜无害,广大农户都可以试用。

1. 黄瓜蔓。用黄瓜蔓1.25公斤加水2.5公斤捣烂,去渣取原液。每公斤原液加水5公斤稀释后喷洒,可防治菜青虫、菜螟虫等害虫,杀虫效果可达90%以上。

2. 西红柿叶。用西红柿叶加少量水捣烂,去渣取原液。以3份原液与2份水混匀,再加少量肥皂液后喷洒,可防治红蜘蛛,杀虫效果可达100%。

3. 南瓜叶。用南瓜叶加少量水捣烂,榨取原液。以2分原液加3倍水混合,再加少量肥皂液,搅匀后喷洒,可防治蚜虫,杀虫效果可达90%以上。

4. 韭菜。用韭菜1公斤加水0.1公斤捣烂,取原液。每公斤原液加8公斤水混匀后喷洒,可防治红蜘蛛、棉蚜虫等害虫,杀虫效果可达90%左右。

5. 辣椒叶。用辣椒叶加少量水捣烂,取原液。以7份原液与13份水混合,再加少量肥皂液,搅匀后喷洒,可防治蚜虫,杀虫效果可达90%以上。(黑龙江省经委吴春山 150001)

## 为生产服务的科研室

黑龙江省农科院园艺所生物技术室,是以蔬菜为主的生物技术研究室,多年来,一直坚持科研为生产服务的大方向,先后采用组织培养、空间诱变、基因导入等先进手段,培养出一批高产、质佳、抗病、迅速等优良经济性状的蔬菜新品种(品系)。如:抗黄萎病、高产、果长(40—80cm)、品质细嫩、恋秋、适于延后采收的紫长茄——86—1花培茄子;个大、质佳、丰产、抗病的卫星87—2F<sub>1</sub>代大青椒;丰产、抗病特大羊角椒8801;组培大黄、大粉番茄,单果重0.25—0.5公斤,适于加工、耐贮、耐运的各种类型的早熟高产番茄;外源基因导入的黄瓜新品系……多种蔬菜品系(组合)。

为了使科研成果直接投入生产,该室为农户准备各种品种(品系)说明书,栽培技术要点及照片。对来自各地的农户及书信,热情接待,义务咨询,并在生产季节深入生产实践,进行技术指导,诚恳的为生产服务。目前,该室已具备茄果类品种品系百余种,欢迎广大农户试种。(黑龙江省农科院园艺所生物技术室 邓立平 郭亚华 杨晓辉)

## 家庭盆景摆设的学问

家庭陈设盆景不宜过多,同时应与居住面积和空间相称,也不宜成对配置,以免显得呆板。选盆景应注意盆色与家俱色彩略有区别,一般山水盆景多用较浅的大理石或釉盆,古桩盆景宜用紫砂盆;而花果艳丽的盆景,如用与花果色彩相协调的釉盆,则效果更佳。

盆景摆设位置,应依其种类和造型而别;姿态别致的树桩盆景,放在此水平视线略高的地方,会更显古桩之苍劲;山青水碧的山石盆景,宜摆设于与视线相平或略低的位置,以突出山峰之峻峭。盆景背衬处不宜挂放画幅、窗帘、彩色壁纸,以免视觉互扰,影响观赏效果。花几式样应结合周围环境合理安排,并应与盆景配合相宜,方能自然协调,相映成趣。(沈阳市辽中化工总厂 邮编:110200)

