

蔬菜航天诱变育种的初步探讨^①

邓立平

(黑龙江省农科院园艺所·哈尔滨)

太空是当今世界竞争激烈的新领域。1957年第一颗人造卫星上天,标志着人类开始进入跨越天疆的万里长征。升入蓝天的生物卫星,拉开了生命科学的研究序幕,随着返地卫星发射成功,我国的空间生命科学也应运而生。在宇宙空间,存在着微重力,不同能量的宇宙射线和高度真空等条件,直接影响着生物的生存、生长、发育、衰老甚至癌变。为了探讨空间条件对植物种子的诱变作用。1987年,我国将25种植物种子搭载到二颗返地卫星上,处理后在地面种植,获得了一批丰富的变异材料。

本文重点报导我所在蔬菜空间诱变方面的初步结果。

材料与方 法

供试材料:“龙二”青椒,“871”番茄。处理方法:一、干种子卫星搭载。卫星高度为200—316km,微重力 $1.5 \times 10^{-5}g$,真空度 $10^{-8}pa$,电子辐射积分通量 $10^{10}e/cm^2$,飞行周期89.6mm,飞行时间117h。二、高空气球处理:气球高度30—38km,累积停留时间8h,在此高度大致气温234—257°K。以上两种处理均以未搭载的种子为对照。

返地后,在陆地进行田间栽培试验,连续观察,筛选及培育,并在室内进行一些生化及遗传分析。结果如下。

试验结果与分析

一、空间条件对蔬菜同工酶的影响:同工酶是植物基因表达的次级产物,因此同工酶的变异与植物性状遗传

有密切关系,每个品种的同工酶谱带的多少基本是稳定的,因此,它可以做为一个物种性状的主要标记。对青椒、番茄搭载的及对照的种子进行同工酶测定,结果搭载的青椒、番茄同工酶均与对照不同(见表1),番茄的酯酶同工酶较对照增加了第5、6两条谱带(Rf值为0.31、0.42),过氧化物同工酶增加了第6、7两条谱带(Rf值为0.89、0.94)。青椒的酯酶同工酶没有变化,而过氧化物同工酶增加了第6、7两条谱带(Rf值为0.73、0.81)见表1。

二、空间条件对种子萌发的影响:返回地面的种子,与对照一起进行萌发试验,每份100粒,重复三次,取平均值。催芽7天调查发芽数。统计萌发率(见表2)。结果,卫星处理的番茄芽率降低,高空气球的青椒,芽率略有提高,其他没有变化。

三、空间条件对蔬菜植株长势及植物学性状的影响:对航天处理的番茄、青椒连续四代的观察记载结果如表3—1,3—2。

调查表明:番茄从 SP_1-SP_4 代,卫星搭载的植株明显高于对照,四代平均株高增高24.95%,果穗数增多17.91%(见表3—1)。而青椒空间搭载的 L_3 (见表3—2),株高比对照稍矮, L_{10} 株高又高于CK,两者的株幅均大于CK。且处理的青椒叶面积,果实均明显大于CK。

四、空间条件对青椒、番茄的产量的影响:空间条件处理的番茄产量(见表4—1)在 SP_1 代即表现增产,到 SP_2 、 SP_3 连续保持增产趋势。于1990年(SP_3 代)试区内,进行严格株选,获得8个单株,1991年同时分株系播

① 中国科学院遗传所蒋兴村、李金国,本所郭亚华等人参加此项研究。

表 1 空间条件对番茄、青椒同工酶的影响

同工酶种类	试材处理	酶带序号(自负极至正极计算)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
酯酶	青椒 CK	0.19±0.03	0.3±0.0						
	青椒空间	0.19±0.03	0.3±0.0						
	番茄 CK	0.02	0.1	0.150.22	—	—	0.540.66		
	番茄空间	0.02	0.1	0.150.22	0.310.42	0.540.66			
过氧化物酶	青椒 CK	0.11	0.18	0.250.40	0.61	—	—		
	青椒空间	0.11	0.18	0.250.40	0.610.73	0.81			
	番茄 CK	0.13	0.21	0.540.68	0.83	—	—		
	番茄空间	0.13	0.21	0.540.68	0.830.89	0.94			

表 2 蔬菜发芽率测定

试材	处 理	芽率%	与 CK 比±%
番茄	卫 星	27.3	-25.7
番茄	CK(地面)	33.0	0
青椒	卫 星	66.0	0
青椒	CK(地面)	66.0	0
青椒	高空气球	55.3	+7.3
青椒	CK(地面)	48.0	0

表 3-1 番茄的植株长势

调查日期	卫星处理代数	株高(cm)	处理比 CK ±%	果穗数(个)	处理比 CK ±%
1988.8.19	SP ₁	209.32	+39.36	6.5	+8.3
	SP ₂	217.40	+44.74	6.8	+13.7
	CK	152.20	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 ₁	172.80	+18.84	5.5	+1.85
	CK	145.40	0	5.4	0

表 3-2 青椒的长势及植物学性状

试 材	调查日期	株高(cm)	株幅(cm)	叶面积 长×宽(cm ²)	果 实 高×横径(cm ²)	单果重 (g)
卫星(L ₅)	1989.8	39.84	30.96	12.4×7.5	11×11	175
高空气球(L ₁₀)	1989.8	53.67	41.32	13.91×7.76	12.5×10	195
CK	1989.8	49.67	30.67	9.87×5.21	9.5×10.5	110
卫星(L ₅)	1991.	42.5	62.80	12.5×7.8	11×11	160
高空气球(L ₁₀)	1991.	45.2	51.00	13.3×7.8	12×10	190
CK	1991.	41.4	47.20	9.8×5.3	9×9.5	90
卫星(L ₅)	1992.	58.0	60.50	14.71×8.84	12.5×11.5	211.8
CK	1992.	58.75	58.00	13.57×7.55	9×8.5	130.5

于田间,结果于番茄盛果期遇到连续大雨的自然灾害绝大多数番茄受灾绝产,在恶劣的自然条件下,本试区的 8 个株系淘汰了 5 个,剩余的 3 份材料又经 2 年观察,结果有一个株系——TF872 连续两代优势,分别增产 45.18%;31.14%,从而培育出一份抗逆强,高产的番茄空间诱变新品系——TF872 番茄。

在空间条件下,青椒(见表 4-2)SP₁ 代表现减产,尤其是高空气球处理的青椒,比 CK 减产 27.1%,但从第二代(SP₂)开始出现了增产趋势,且出现了疯狂的分离。1989(SP₂ 代),在试区内筛选出 13 个类型的单株。并于 SP₃ 代进行田间对比试验,结果 L₅、L₆、L₁₀ 表现优势。又于 SP₄ 代继续鉴定,结果 L₅ 增产 108.06%,而 L₁₀ 增产 122.58%,且果大喜人,平均单果明显大于 CK, L₅ 比 CK 大 1.7 倍, L₁₀ 比 CK 大 2.1 倍。

表 4-1 番茄产量调查

年份	卫星(公斤/亩)	株 系	CK(公斤/亩)	卫星比 CK ±%
1988	4168.6		3453.9	+20.69
1989	4179.22		3389.39	+23.23
1990	3421.29		2905.15	+17.77
1991	2441.55	TF872	1681.69	+45.18
1992	3644.16	TF872	2779.00	+31.14

表 4-2 青椒产量调查

处理	株系	1988		1989		1990		1991	
		公斤/亩	比 CK ±%	公斤/亩	比 CK ±%	公斤/亩	比 CK ±%	公斤/亩	比 CK ±%
CK(地面)		2346.27	0	1747.29	0	1227.46	0	1476.87	0
卫星		2262.9	-3.68						
卫星	L ₄			1286.28	-10.19	1134.20	-8.22		
卫星	L ₅			2262.90	+59.66	1759.02	+43.31	3072.78	+108.06
卫星	L ₆			1191.00	-19.00	1590.44	+29.57		
卫星	L ₇			1476.84	+4.20	732.92	-67.48		
卫星	L ₈					952.80	-28.83		
高空气球		1846.05	-27.10						
	L ₁₀			1310.10	-8.18	1495.16	+21.81	3287.78	+122.58
	L ₁₁			2000.93	+41.18	1218.48	-0.74		
	L ₁₂			1400.62	-1.19	1350.41	+10.02		
	L ₁₃			1393.47	-1.71	883.70	-38.90		

上述空间条件下选育的番茄 TF872,不仅产量高而且抗性强,5 年的病情调查,平均毒病的病情指数为 26.7,而 CK 为 45.8。空间比对照病情指数减轻 71.54%。

青椒 L₅、L₁₀ 病情(毒病)指数分别为 12.0;16.0 分

别比CK减轻62.5%；50.0%，因而，这批新品系能够抵制自然灾害的侵蚀。当对照区的植株已是枯枝落叶时，空间诱变的TF872番茄、L₅、L₁₀青椒依然是郁郁葱葱，枝叶繁茂。保证了连年高产稳产。

五、空间诱变青椒营养成分的变化：1992年，从SP₅代的青椒试区内，采收青椒果实进行产品营养分析（由本所综合化验室化验），L₅的Vc为115.0mg/100g；可溶性固形物为6.6%，而对照Vc为96.25mg/100g；可溶性固形物为5.3%，空间诱变青椒的Vc可溶性固形物的含量分别比CK高20%；25%。

综上所述，通过对番茄、青椒空间条件处理，在田间进行连续6代的栽培与筛选，获得TF872番茄、L₅、L₁₀青椒。无论在植物学性状、抗性、产量、营养成分及同工酶谱带均发生了明显的变异，而且在其后代得以表达，获得稳定遗传。

尤其是青椒L₅具有植株长势强，叶片肥厚，色浓绿，茎粗壮，抗性强，果实大，结果多，产量高等优良农艺性状。是目前市场上少见的新类型，深受群众喜爱。即将大面积投产。

小结与讨论

1. 近地卫星与高空气球创造的近地空间特殊生态条件，对搭载植物种子产生了强烈的影响，部分影响是深刻的，从而使植物产生各种突变，这种突变可以在其后代得以表达。从而为农作物诱变育种开辟一条新途径。它具有变异机率高，稳定快，方法简便等特点，是常规育种所无法比拟的。

2. 卫星创造的近地条件具有微重力、高能核粒子冲击，快速的周律，较强的磁场，均能引起生物的变异。在其他类似的研究也证实了在微重力的条件下，或者卫星发射过程中强烈的冲击，使植物细胞壁产生破碎，造成种子吸水能力提高，导电性提高，使植物早期生长快速促进了植物的生长发育。

高空气球创造的近地条件，距地高30—38km，微重力级别不高，但具有强烈的高能核粒子的辐射，强烈的紫外线照射，强磁场，同样能引起植物种子的变异。

由于近地高空环境条件极为复杂。诱变因素也很多。究竟哪些因素在诱变中起主导作用目前尚不太清楚，有待进一步研究。（参考文献6篇略）

特早熟优质黄皮西瓜——丰乐8号

丰乐8号是新近培育成功的特早熟优质杂交一代黄皮红肉西瓜品种，其综合性状与台湾农友公司新近育成的获全美1991年新品种大奖赛金奖的“宝冠”相接近，具有新、奇、优三大特点，是当前极受市场欢迎的礼品型西瓜。

该品种果实圆形，表皮金黄色，韧性好，不裂果，外观十分艳丽。皮厚0.7—1厘米，瓤色大红，肉质脆，汁多味浓，折光含糖量12度，瓜籽小而少。植株长势稳健，抗病，极易座果。单株平均结瓜1.5个以上，全生育期75天左右，果实发育成熟25—27天，单瓜重3—4公斤，大的可达6公斤，亩产3000公斤以上，经济效益极为显著，是一个很有推广前途的西瓜新品种。

该品种适于特早熟保护地栽培或地膜覆盖栽培。每亩栽800株，二蔓或三蔓整枝，第二雌花留果，每株留2果，余果及时疏去，施足基肥，重施膨瓜肥，果实成熟及时采收，提早上市。（江苏涟水县石湖良种研究会 王飞马，邮编：223453）

欢迎订阅《北方园艺》

《北方园艺》是黑龙江省园艺学会和黑龙江省农科院园艺研究所联合主办的综合园艺期刊。旨在汇集国内外园艺工作者的热忱和智慧，探索我国社会主义园艺现代化道路和方法。科学研究与技术普及融合为一体是本刊的显著特点。

《北方园艺》思想活跃，内容丰富、实惠，观点鲜明，风格独特，深受各级领导和各界朋友的欢迎和好评。读者对象为广大科技工作者，国家机关领导干部、农林院校师生、农村技术推广部门、种子苗木经销部门，各地园艺科技户，还有各师范学校、普通中学的生物教师，城乡离退休人员等。

《北方园艺》为双月刊，16开本，64页，每册定价3.60元，全年6期共21.60元。全国各地邮局均可订阅，邮发代号14—150，编辑部也可直接常年办理订阅手续，如怕丢失，每份再加3元挂号邮递，万无一失，来信请写清姓名、地址、邮政编码。

本刊是全国唯一的科学研究与技术普及相结合的大型期刊！

北方园艺（总100）11