

# 利用空间诱变育种技术培育番茄 新品种宇番 2 号\*

郭亚华<sup>1</sup>, 毕宏文<sup>1</sup>, 王 雪<sup>1</sup>, 刘录祥<sup>2</sup>, 谢立波<sup>1</sup>, 邓立平<sup>1</sup>

(1. 黑龙江省农科院园艺分院生物技术室, 哈尔滨 150069; 2. 中国农业科学院作物研究所, 农业部农业核技术与航天育种重点开放实验室, 北京 100081)

**摘要:** 将番茄干种子搭载于科学返地卫星上, 种子随空间飞行, 接受空间条件处理, 返回陆地后, 进行田间培育及突变体筛选, 于 SP<sub>2</sub> 代得到植物表型性状与生物学性状的明显变异, SP<sub>3</sub>~SP<sub>4</sub> 代稳定遗传, 育成多果、丰产、质佳、抗病、耐贮运新品种宇番 2 号。

**关键词:** 空间诱变; 培育; 番茄; 新品种

中图分类号: S 641.203.6 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2006)04-0063-03

## Breeding of New Tomato line YuFan 2 by Space Mutation

GUO Ya hua<sup>1</sup>, BI Hong wen<sup>1</sup>, WANG Xue<sup>1</sup>, LIU Lu xiang<sup>2</sup>, XIE Li bo<sup>1</sup>, DENG Li ping<sup>1</sup>

(1. Horticultural Sub-Academy, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150069; 2. Institute of Crop Chinese Academy of Agricultural Sciences, Key Lab of Agricultural Nuclear Technology & Aerospace Breeding, Ministry of Agriculture, Beijing 100081)

**Abstract:** Air-dried seeds of tomato were carried by recoverable satellite(RS) for space mutation. When satellite come back, we begin mutation screens. Separation of phenotypic trait and biological characteristics appeared in the SP<sub>2</sub> generation, and begin stabilize heredity in the SP<sub>3</sub>~SP<sub>4</sub>. And we breed new tomato line "YuFan 2" which represent more fruit, high yield, good quality, bear store and transportation by RS.

**Key words:** space mutagenesis; breeding; tomato; new line

### 1 选育经过

由荷兰引入番茄资源 Pannovy (B8210), 经连续试种及筛选获得稳定纯系。1996 年用其纯系干种子搭载于“961020”返地卫星上, 种子在太空遨游 14 d 返回陆地后, 进行田间培育及突变体筛选, 1998 年其 SP<sub>2</sub> 代产生广普性变异, 按育种目标筛选突变体, 并经过连续三年小区鉴定及筛选, 获得优良突变系 KFB9, 2000~2001 年进行所外异地试验, 于 2003~2004 年进入全省区试, 2004 年同时参加全省生试。2005 年通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定, 命名为宇番 2 号番茄。

### 2 选育结果

#### 2.1 变异的检测

2.1.1 番茄种子发芽率及幼苗长势的变异 由表 1 可见, 试材的 SP<sub>1</sub> 代芽率明显低于 CK (搭载的原亲本材料), 由于是卫星在起飞及降落时种子受到强烈的冲击造成部分种子的机械损伤所致, 而且突变体 SP<sub>2</sub> 代芽率与 CK 相似, 说明芽率的变异不能遗传, 属生理性变异。材料 SP<sub>1</sub>、SP<sub>2</sub> 代的幼苗长势调查(苗龄为 25 d), 表 1 指出 SP<sub>1</sub> 代幼苗长势无明显变异, 而其 SP<sub>2</sub> 代的幼苗长势明显优于 CK, 说明空间诱变的性状从苗期便得以表达。

\* 收稿日期: 2006-02-22

基金项目: 863 国家科技攻关资助项目 (2002AA241021)

第一作者简介: 郭亚华(1955-), 女, 黑龙江省哈尔滨人, 研究员, 室主任, 主要从事空间诱变育种和生物技术研究。E-mail: Guoyahua@sina.com; Tel: 0451-86674272.

表1 番茄种子发芽率及幼苗长势调查

试材	发芽率 (%)	与 CK 比 ±%	株高 (cm)	茎粗 (cm)	主根长 (cm)	侧根数	真叶数	真叶 (长×宽) cm <sup>2</sup>	复叶数
96KF3sp <sub>1</sub>	12.0	-58.3	8.0	1.742	9.02	15.4	3.6	5.92×2.9	3.0
CK	19.0	0	8.2	1.743	8.58	13.2	3.0	5.58×2.84	4.4
KFB9 sp <sub>2</sub>	51.0	+4.9	8.4	2.168	8.76	20.8	4.4	5.7×3.72	5.0
CK	48.6	0	6.3	1.862	8.78	11.6	2.8	5.5×3.58	3.6

2.1.2 番茄突变体(及其CK)的分子检测 对番茄突变体 KFB9 及其两原始对照进行 RAPD 检测。通过检测突变体基因组 DNA 的多态性改变,分析空间条件对供试材料的影响。通过 15 个随机引物对 2 份番茄: KFB9、CK 的 DNA 样品进行 RAPD 分析,共检测 342 个位点,范围在 250bp ~ 2 000bp 之间(见图)多肽位点百分率在 22.22% ~ 28.36% 之间,样品与对照的变异率为 1.76%(见表 2)。

表2 番茄多肽位点百分率

试材	96KF3	
	KFB9	CK
位点总数	342	342
多肽位点数(%)	82	76
多肽位点(%)	23.98	22.22
变异率	1.76	

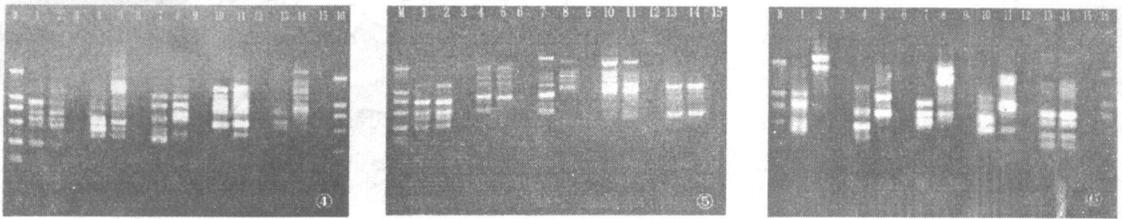


图 番茄 RAPD 分析

(4)~[6] KFB9和CK在15个引物下的扩增电泳图谱(3个为一组,分别是KFB9、CK、阴性对照)(4)M分子量标准DL-2000(5)M分子量标准DL-2000(6)M分子量标准DL-2000

1-3	OPB-08	1-3	OPD-08	1-3	OPE-06
4-6	OPA-10	4-6	OPC-12	4-6	OPE-09
7-9	OPA-12	7-9	OPA-17	7-9	OPE-12
10-12	OPC-14	10-12	OPD-07	10-10	OPE-19
13-15	OPD-05	13-15	OPC-10	13-15	OPE-01

表2分析数据说明,试材番茄的遗传组成均发生了变异(见图)。

综上所述,通过对空间条件下番茄(及地面对照)的生理生化,分子生物学分析结果证明空间条件引起了参试番茄的明显变异,而且变异是全面地深刻的。从而为进一步开展番茄空间诱变育种提供了真实可靠的理论依据。

## 2.2 丰产性

2.2.1 突变系选育及本所内小区鉴定 番茄搭载的后代于1998年SP<sub>2</sub>代产生广普性变异,按育种目标筛选突变体,并经过连续三年小区鉴定及筛选,获得优良突变系KFB9,小区试验指出:产量提高,连续三年平均比原亲本增产26.5%;抗性增强,病毒病

病情指数减轻36.4%,疫病病情指数减轻28.9%;并且果实增大(单果平均重比原始亲本增重12.5%)。

2.2.2 多点试验 2000~2001年进行所外异地试验,KFB9比对照L402增产5.96%,2003~2004年进入全省区试及生试,生试结果:四个试点均表现增产,平均增产5.61%。该品种属中小型果,但与大果型L402比尚显增产,而且在耐贮、耐运、不裂果,抗病等其他方面均呈优势(见表3)。

表3指出:连续两年的异地试验,平均单产5188.4kg/667m<sup>2</sup>,比对照(L402)增产5.96%,而病情指数明显低于对照,两年平均病毒病病情指数减轻19.28%,疫病病情指数减轻28.66%。这一结果

证实选育的 KFB9 优良性状得以稳定遗传。

2.2.3 区域试验 于2003~2004年进入全省区

表3 KFB9 番茄异地试验报告

试点	年份	面积 (667m <sup>2</sup> )	产量(kg/667m <sup>2</sup> )			病毒病指数			疫病指数		
			KFB9	L <sub>402</sub>	±%	KFB9	L <sub>402</sub>	±%	KFB9	L <sub>402</sub>	±%
望奎 <sup>(1)</sup>	2000	0.5	5128.4	4840.5	+5.95	26.5	31.8	-20.0	23.1	28.2	-22.1
	2001	0.5	4929.5	4490.4	+9.78	16.3	20.4	-25.2	28.3	32.5	-14.84
望奎 <sup>(2)</sup>	2000	0.5	3679.8	3512.9	+4.75	23.2	26.3	-13.4	22.1	27.1	-22.62
	2001	0.5	4673.4	4606.8	+1.45	25.6	29.8	-16.1	15.6	20.8	-33.3
扶余	2000	0.5	6735.4	6384.0	+5.5	14.8	18.7	-26.35	13.2	18.5	-40.2
	2001	0.5	5984.0	5523.2	+8.34	18.5	21.2	-14.59	11.3	15.7	-38.9
平均	2000	0.5	5181.2	4912.4	+5.4	21.5	25.6	-19.92	19.47	24.6	-28.31
	2001	0.5	5195.6	4873.5	+6.52	20.13	23.8	-18.63	18.4	23.0	-29.01
平均		0.5	5188.4	4892.9	+5.96	20.82	24.7	-19.28	18.94	23.8	-28.66

注:本省区试及生试未设中小型番茄的对照品种,只好均以大型果 L<sub>402</sub> 为对照,因而对中小型果的 KFB9 只做参考对照。

试,2004年同时参加全省生试。结果表明,4个试点均表现增产,平均增产幅度为5.61%。KFB9虽属中小型果,以大果型番茄 L<sub>402</sub> 为对照,仍表现增产。

### 2.3 抗病性

经省园艺分院植保室(省种子管理局指定鉴定单位)苗期人工接种抗性鉴定,KFB9病毒病病情指数为10.3%,叶霉病的病情指数为19.64%,而对照(L<sub>402</sub>分别为26.4%、44.73%),抗性明显高于对照。

### 2.4 品质检测

经东北农大品质检测(省种子局指定检测单位)结果见表4。

表4 品质检测结果

KFB9(宇番2号)	对照 L <sub>402</sub>
Vc 28.07mg/100g	23.76mg/100g
总糖 4.5%	4.2%
糖酸比 10.5	9.6
硬度 0.587Kg/cm <sup>2</sup>	0.367Kg/cm <sup>2</sup>
固形物 5.8%	5.0%
含水量 92.28%	94.67%

分析数据指出,KFB9各项指标均高于 L<sub>402</sub> (除含水量外),由于硬度高、不裂果,为耐贮耐运奠定了基础。

至2005年,KFB9全部指标达到了育种的预期目标,完成了育种程序,通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定,命名为宇番2号番茄。

## 3 品种特征特性

宇番2号为中小型果,无限生长型,长势特强,

结果多,株高200~230cm,第一开花节位6~8节,果间节数2~3节,单株果穗数8~10穗,单果重4~8个(有复果穗,最多结果20余个),单果重100~110g。果圆球形,果色橘红,果皮硬,不裂果,无绿肩,果形整齐。耐贮耐运,货架期20~30d。质佳、营养成分高、硬度强、果味甜,抗叶霉病、疫病、耐毒病。生育期105d左右,属中早熟品种。

## 4 栽培技术特点

哈市露地栽培3月下旬播种,温室育苗,5月下旬定植。垄作或高畦栽培,行株距70cm×40cm或60cm×45cm,单秆整枝。喜肥水,施基肥(有机肥)5000~7000kg/667m<sup>2</sup>,生育期增施P、K肥,适于渗水性好的微酸性土壤。同一般管理,分期采收。忌涝洼地栽培,注意轮作。

### 参考文献:

- [1] 郭亚华,邓立平,张军民,等.空间条件对番茄遗传变异的影响[J].空间科学学报,1996,16(增刊):162-163.
- [2] 孙野青,郭亚华,邓立平,等.空间环境对青椒和番茄遗传变异研究[J].植物研究,1997,17(2):184-189.
- [3] 邓立平,郭亚华,张军民,等.利用空间条件探讨番茄、青椒的变异初报[J].哈尔滨师范大学自然科学学报,1995,11(3):85-89.
- [4] 郭亚华,邓立平,谢立波,等.空间诱变育成番茄新品种宇番一号[J].中国蔬菜,2001,(6):28-29.
- [5] 汪炳良,郑积荣,王慧俐,等.飞船搭载处理对青椒SP1发芽和生物学特性的影响[J].核农学报,2004,18(4):311-313.
- [6] 谢立波,郭亚华,邓立平,等.空间诱变育成甜椒新品种宇椒一号[J].黑龙江农业科学,2004,(1):49-50.