

DOI: 10.16861/j.cnki.zggc.202423.0803

# 草莓番茄新品种粉中宝的选育

王文涛<sup>1</sup>, 程斐<sup>2</sup>, 张立峰<sup>3</sup>, 张强<sup>4</sup>, 周桂花<sup>4</sup>, 李燕<sup>4</sup>,  
王忠生<sup>4</sup>, 再屯古丽·亚森<sup>4</sup>, 邱明慧<sup>3,5</sup>, 刘立锋<sup>3</sup>

(1. 山东省种子管理总站 济南 250100; 2. 青岛农业大学 山东青岛 261900; 3. 山东省农业科学院 济南 250100;  
4. 喀什地区瓜果蔬菜产业发展中心 新疆喀什 844000; 5. 山东师范大学生命科学院 济南 250100)

**摘要:** 草莓番茄粉中宝是以自交系 7199-1 为母本、自交系 A325 为父本杂交选育而成的优质口感型番茄新品种。该品种无限生长型, 抗番茄黄化曲叶病毒病、烟草花叶病毒、根结线虫以及枯萎病等多种病害。果实扁圆形, 粉果, 有绿果肩, 底部呈放射线状。果实硬度高, 不易裂果, 耐贮运, 商品性好。单果质量 150~180 g, 果实可溶性固形物含量(w, 后同)8.9%左右, 糖酸比 11.7, 口感酸甜, 有番茄原始风味。667 m<sup>2</sup>产量 4000~4500 kg, 适于北京、新疆等地推广种植。2023 年通过农业农村部非主要农作物品种登记。

**关键词:** 草莓番茄; 粉中宝; 杂交 1 代; 口感; 风味

**中图分类号:** S641.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-2871(2024)08-179-05

## Breeding of a new strawberry tomato variety Fenzhongbao

WANG Wentao<sup>1</sup>, CHENG Fei<sup>2</sup>, ZHANG Lifeng<sup>3</sup>, ZHANG Qiang<sup>4</sup>, ZHOU Guihua<sup>4</sup>, LI Yan<sup>4</sup>, WANG Zhongsheng<sup>4</sup>, Zaitungul·Yasen<sup>4</sup>, QIU Minghui<sup>3,5</sup>, LIU Lifeng<sup>3</sup>

(1. Shandong Provincial Seed Management Station, Jinan 250100, Shandong, China; 2. Qingdao Agricultural University, Qingdao 261900, Shandong, China; 3. Shandong Academy of Agricultural Sciences, Jinan 250100, Shandong, China; 4. Kashgar Fruit and Vegetable Industry Development Center, Kashgar 844000, Xinjiang, China; 5. College of Life Sciences, Shandong Normal University Jinan 250100, Shandong, China)

**Abstract:** Strawberry tomato Fenzhongbao is a first-generation tomato hybrid with high quality and good taste, formulated with inbred line 7199-1 as the female parent and inbred line A325 as the male parent. It is an infinite growth type and a polymeric multi-resistant material which can resistance to tomato yellow leaf curl virus disease, tobacco mosaic virus, root-knot nematode, and fusarium wilt. The fruit is oblate and pink, with green shoulders and a radial bottom. Furthermore, it is rigid, crackless, resistant to storage and transportation, and has good commercial properties. The average fruit mass is 150-180 g, the soluble solid content is about 8.9%, the sugar-acid ratio is 11.7, and the taste is sweet and sour, which is the original flavor of tomatoes. Under the condition of delayed and overwintering cultivation in early spring and autumn, the yield was 4000-4500 kg per 667 m<sup>2</sup>, it is suitable for planting and spreading in Beijing.

**Key words:** Strawberry tomato; Fenzhongbao; F<sub>1</sub> hybrid; Taste; Flavor

## 1 育种目标

生产者在番茄栽培中基本都以高产为主要目的, 往往会忽视品质方面的需求。因此, 目前大部分选育单位采取的番茄育种策略更侧重于产量<sup>[1]</sup>、外观<sup>[2]</sup>等商品品质, 而控制风味品质的部分基因位在材料选择过程中未被保留。研究表明, 有 13 种风味物质含量在现代主推番茄品种中显著降

低<sup>[3]</sup>, 最终使得番茄口感下降, 无法满足消费者对番茄的口感和营养提升的需求。鲜食口感型番茄(俗称草莓番茄)是近几年出现的一类高品质番茄, 具有风味浓郁、肉厚多汁、酸甜适口等特点, 已成为番茄市场的发展新方向, 越来越多的种植基地开展鲜食口感型番茄的栽培<sup>[4-5]</sup>。对口感型番茄、普通大果番茄和樱桃番茄的营养品质及风味口感进行分析评价, 发现口感型番茄的综合营养品质最高, 优于

收稿日期: 2023-12-25; 修回日期: 2024-06-12

基金项目: 2022 年山东省重点研发计划(2022LZGCQY003); 2023 年喀什地区科技计划项目(KS2023005)

作者简介: 王文涛, 男, 高级农艺师, 从事草莓番茄品种登记和栽培技术研究。E-mail: wtwangsdny@163.com

通信作者: 刘立锋, 男, 研究员, 从事分子植物育种与栽培技术研究。E-mail: 1606928786@qq.com

樱桃番茄,以普通番茄的最低<sup>[6-8]</sup>。目前,口感型番茄的种植规模逐渐扩大,品种类型日趋丰富,而所用品种基本上是进口种子占主导,对我国番茄品种的升级换代十分不利。培育具有自主知识产权的高品质口感型番茄新品种,打破国外种源的垄断,是我国番茄育种者面临的迫切任务<sup>[9]</sup>。现有的口感型番茄新品种,果实可溶性固形物含量高低不等,口感间也存在巨大差异<sup>[10-11]</sup>。目前主推的草莓番茄(普罗旺斯等国外品种)风味佳,深受市场欢迎<sup>[12]</sup>,但其主要缺点是果实较硬,气温高风味会变差,同时存在果形不稳定等缺陷。如栽培措施不当或粗放式种植,也会导致番茄果味过酸、果皮坚韧或易裂、果肉僵硬等品质不佳的现象,此外在国内部分地区种植时表现不抗黄化曲叶病毒<sup>[13]</sup>。多种因素导致了草莓番茄品质下降,经济收益减少。为提高草莓番茄品质,降低农户种植风险,切实保障经济效益。笔者所在的优质草莓番茄攻坚联合研究团队,将“重现童年滋味”作为品种选育的首要出发点,选取育种亲本材料时,以鲜食口感好、风味佳为主要目标,同时兼顾材料的综合抗病性。以近年来栽培最广泛的普罗旺斯番茄<sup>[12]</sup>作对照品种,进行多年多点筛选,成功选育出口感佳的新品种粉中宝。

## 2 选育过程

### 2.1 母本的选择

母本 7199-1 为市场主推的大果型粉果番茄杂交种 1567<sup>[14]</sup>分离后代,从 2015 年开始经 12 代回交、自交选育,于 2018 年获得的纯合自交系<sup>[15]</sup>。该自交系为无限生长型,粉果,果实圆形,单果质量 200~250 g,萼片展开度好。叶片为羽状复叶,大叶片,矩圆形,长度 20~30 cm。

### 2.2 父本的选择

父本 A325 来自京彩 8 号<sup>[9]</sup>分离后代<sup>[16-17]</sup>,从 2016 年开始,以 A325 为轮回亲本,经 8 代回交选育,于 2018 年获得的稳定自交系<sup>[18]</sup>。含抗番茄黄化曲叶病毒病的 *Ty-1*、*Ty-2* 基因,抗烟草花叶病毒 *Tm-2a*、抗根结线虫、抗枯萎病 I-2,属聚合多抗材料。该自交系为无限生长型,粉果,果实扁圆形,糖度高,单果质量 100~150 g。叶片呈羽状深裂,中叶片,矩圆形,长度 10~20 cm。

### 2.3 选育经过

自 2018 年春季开始,对符合育种目标的材料进行了配合力测定以及杂交组合的构建,共配制 60 份杂交组合。2018 年秋季进行初步测试,从中发现

组合 7199-1×A325 表现出色,口感尤佳。在 2019—2020 年间正式配制杂交组合并在设施内进行了春、秋两季的品种比较。对多种病害抗性及其农艺特性进行综合比较后,发现该组合表现突出,命名为粉中宝。2021—2022 年春季,连续 2 a(年)在喀什疏勒县、疏附县、莎车县、叶城县等地设施内进行区域试验,2023 年春季在山东寿光、聊城以及辽宁大连进行生产试验。2023 年 9 月通过农业农村部非主要农作物品种登记,登记编号:GPD 番茄(2023) 370175。

## 3 试验结果

### 3.1 品种比较试验

2019—2020 年连续 2 a 在山东长清蔬菜品种试验基地设施内进行春季、秋季品种比较试验,小区面积 25 m<sup>2</sup>,3 次重复,随机区组排列,对照品种为普罗旺斯。春季采用穴盘育苗移栽,于 2 月上旬播种,3 月下旬定植,起垄栽培,垄距 60 cm,株距 30 cm,667 m<sup>2</sup>栽培 2500 株,单秆整枝,每株留 5~6 序花摘心,每穗留果 4 个。5—7 月采收;秋季于 7 月上旬播种,8 月下旬定植,起垄栽培,垄距 60 cm,株距 30 cm,667 m<sup>2</sup>栽培 2500 株,单秆整枝,每株留 5~6 序花摘心,每穗留果 4 个。11 月至翌年 1 月采收。均采用地膜覆盖栽培,垄背双行定植,滴灌供水。试验结果(表 1)表明,粉中宝平均 667 m<sup>2</sup>产量 4 428.25 kg,比对照普罗旺斯显著增产 4.7%。幼果有绿果肩明显,成熟果粉色,果实扁圆形,硬度中,平均单果质量 280.75 g。

### 3.2 区域试验

2021—2022 年春季分别在喀什疏勒县、疏附县、莎车县、叶城县等地进行设施内多点区域试验,对照品种为普罗旺斯,小区面积 30 m<sup>2</sup>,垄距 0.5 m,株距 0.4 m。随机区组设计,3 次重复。地膜覆盖栽培,垄背双行定植,双秆整枝。试验结果(表 2)表明,粉中宝 2021 年平均产量 4 466.50 kg,比对照显著增产 7.09%;粉中宝 2022 年平均 667 m<sup>2</sup>产量 4 338.25 kg,比对照增产 3.18%。

### 3.3 生产试验

2023 年春季在山东寿光、聊城及辽宁大连 3 个点设施内进行生产试验,以普罗旺斯为对照品种,小区面积 30 m<sup>2</sup>,垄距 0.5 m,株距 0.4 m。随机区组设计,3 次重复。地膜覆盖,垄背双行双秆整枝栽植。试验结果(表 3)表明,2023 年粉中宝平均 667 m<sup>2</sup>产量 4 400.00 kg,比对照普罗旺斯显著增产 5.09%。

表1 粉中宝在品种比较试验中的主要性状表现

Table 1 The main characters of Fenzhongbao in cultivar comparison test

时间 Time	果肩部 Fruit shoulder color	成熟果颜色 Ripe fruit color	果形 Fruit shape	硬度 Firmness	裂果率 Fruit cracking rate/%	平均坐果数 Fruit number per plant	单果质量 Single fruit mass/g	产量 Yield/ (kg·667 m <sup>2</sup> )	比 CK+ More than CK+/%
2019年春季 Spring 2019	粉中宝 Fenzhongbao	粉色 Pink	扁圆 Oblate	11.63	1.3	24.0	280.00	4 477.53*	4.8
	普罗旺斯 Provence(CK)	粉色 Pink	近圆 Nearly round	10.70	3.8	23.0	275.00	4 272.45	
2020年春季 Spring 2020	粉中宝 Fenzhongbao	粉色 Pink	扁圆 Oblate	11.65	1.6	24.0	283.00	4 506.82*	5.2
	普罗旺斯 Provence(CK)	粉色 Pink	近圆 Nearly round	10.82	4.1	22.0	280.00	4 284.05	
2019年秋季 Autumn 2019	粉中宝 Fenzhongbao	粉色 Pink	扁圆 Oblate	11.63	1.5	23.0	282.00	4 310.01	5.1
	普罗旺斯 Provence(CK)	粉色 Pink	近圆 Nearly round	10.98	4.2	22.0	280.00	4 100.87	
2020年秋季 Autumn 2020	粉中宝 Fenzhongbao	粉色 Pink	扁圆 Oblate	11.61	1.7	23.0	278.00	4 418.64	3.8
	普罗旺斯 Provence(CK)	粉色 Pink	近圆 Nearly round	10.87	4.3	22.0	275.00	4 258.05	
平均 Average	粉中宝 Fenzhongbao	粉色 Pink	扁圆 Oblate	11.63	1.5	23.5	280.75	4 428.25*	4.7
	普罗旺斯 Provence(CK)	粉色 Pink	近圆 Nearly round	10.84	4.1	22.3	277.50	4 228.86	

注:\*表示与对照在0.05水平差异显著。下同。

Note: \* indicates that the difference with the control is significant at the 0.05 level. The same below.

表2 粉中宝在区域试验产量结果

Table 2 Fenzhongbao regional test output results

年份 Year	试点 Site	品种 Cultivar	产量 Yield/(kg·667 m <sup>2</sup> )	比 CK+ More than CK+/%
2021	疏勒 Shule	粉中宝 Fenzhongbao	4 639.00*	10.08
		普罗旺斯 Provence(CK)	4 214.00	
	疏附 Shufu	粉中宝 Fenzhongbao	4 235.00	4.28
		普罗旺斯 Provence(CK)	4 061.00	
	莎车 Yarkan	粉中宝 Fenzhongbao	4 180.00*	9.71
		普罗旺斯 Provence(CK)	3 810.00	
	叶城 Yecheng	粉中宝 Fenzhongbao	4 812.00*	4.67
		普罗旺斯 Provence(CK)	4 597.00	
平均 Average	粉中宝 Fenzhongbao	4 466.50*	7.09	
	普罗旺斯 Provence(CK)	4 170.50		
2022	疏勒 Shule	粉中宝 Fenzhongbao	4 230.00	2.87
		普罗旺斯 Provence(CK)	4 112.00	
	疏附 Shufu	粉中宝 Fenzhongbao	4 379.00	1.88
		普罗旺斯 Provence(CK)	4 298.00	
	莎车 Yarkant	粉中宝 Fenzhongbao	4 073.00*	6.65
		普罗旺斯 Provence(CK)	3 819.00	
	叶城 Yecheng	粉中宝 Fenzhongbao	4 671.00	1.81
		普罗旺斯 Provence(CK)	4 588.00	
平均 Average	粉中宝 Fenzhongbao	4 338.25	3.18	
	普罗旺斯 Provence(CK)	4 204.25		

表3 粉中宝在生产试验中的产量结果

试点 Site	品种 Cultivar	产量 Yield/ (kg·667 m <sup>2</sup> )	比CK+ More than CK+/%
山东聊城 Liaocheng, Shandong	粉中宝 Fenzhongbao	4 811.00*	7.58
	普罗旺斯 Provence(CK)	4 472.00	
山东寿光 Shouguang, Shandong	粉中宝 Fenzhongbao	4 335.00	3.53
	普罗旺斯 Provence(CK)	4 187.00	
辽宁大连 Dalian, Liaoning	粉中宝 Fenzhongbao	4 054.00	3.92
	普罗旺斯 Provence(CK)	3 901.00	
平均 Average	粉中宝 Fenzhongbao	4 400.00*	5.09
	普罗旺斯 Provence(CK)	4 186.67	

### 3.4 抗病性

2023年对粉中宝进行分子标记检测,粉中宝含

抗番茄黄化曲叶病毒病的 *Ty-1*、*Ty-2* 基因,抗根结线虫病的 *Mi-1*、*Mi-2* 基因,抗枯萎病的 *I-2* 基因,抗烟草花叶病毒的 *Tm-2a*,属聚合多抗材料<sup>[19-21]</sup>。2023年对生产试验的4个试验点进行田间病害调查<sup>[22]</sup>,粉中宝对番茄黄化曲叶病毒病、南方根结线虫病均表现出抗性<sup>[23-26]</sup>。粉中宝中抗黄化曲叶病毒病、根结线虫病,高抗烟草花叶病毒病、枯萎病(表4)。

### 3.5 品质

2023年经山东寿光种子检测有限公司检测,粉中宝果实硬度 11.63 kg·cm<sup>-2</sup>,可溶性固形物含量(w,后同)8.9%,;维生素C含量 23.7 mg·g<sup>-1</sup>,可溶性糖含量 6.58%,可滴定酸含量 0.76%,番茄红素含量 28.8 mg·g<sup>-1</sup>,糖酸比 11.7,口感甜酸(表5)。2022年山东省农业科学院委托山东深创农业科技有限公司对该品种进行测试,经2022、2023年两个生长周期的田间检测,与近似品种普罗旺斯比较,结论为经对比筛查,申请品种与近似品种有明显且可重现差异,判定具备特异性;经测试,异形株<1,判定具备一致性。

表4 粉中宝抗病性调查

品种	黄化曲叶病毒 TYLCV		烟草花叶病毒 CMV		根结线虫病 Root-knot nematode		枯萎病 Blight	
	发病率 Incidence rate/%	抗性 Resistance	发病率 Incidence rate/%	抗性 Resistance	发病率 Incidence rate/%	抗性 Resistance	发病率 Incidence rate/%	抗性 Resistance
粉中宝 Fenzhongbao	22	中抗(MR)	10	高抗(HR)	25	中抗(MR)	8	高抗(HR)
普罗旺斯 Provence(CK)	30	中抗(MR)	33	中抗(MR)	18	高抗(HR)	11	高抗(HR)

表5 粉中宝品质测定

品种 Cultivar	w(维生素C) Vitamin C content/ (mg·kg <sup>-1</sup> )	w(可滴定酸) Titratable acid content/%	w(可溶性固形物) Soluble solid content/%	w(可溶性总糖) Total soluble sugar content/ %	糖酸比 Sugar acid ratio	w(番茄红素) Lycopene content/ (mg·kg <sup>-1</sup> )	硬度 Hardness/ (kg·cm <sup>-2</sup> )
粉中宝 Fenzhongbao	23.7	0.76	8.9	6.58	11.7	28.8	11.63
普罗旺斯 Provence(CK)	21.8	0.58	6.6	5.12	6.8	62.8	8.65

## 4 品种特征特性

粉中宝为无限生长型番茄品种,生长势强,节间中长,坐果率高,每穗坐果4~5个,果实横径8~10 cm,扁圆形;果实成熟时粉红色,光滑美观,萼片展幅大,果蒂小,有绿果肩,底部呈放射线状。可溶

性固形物含量8.9%左右,糖酸比11.7,口感甜酸,有番茄原始风味。单果质量150~180 g,早熟、耐热,果肉厚,硬度高,不易裂果,耐贮运。抗番茄黄化曲叶病毒病、烟草花叶病毒病、根结线虫以及枯萎病等多种病害。667 m<sup>2</sup>产量4000~4500 kg,适宜在北京、新疆等地区推广栽培(详见彩插2)。

## 5 栽培技术要点

选择土层深厚、排灌良好、肥力条件好、前茬为非茄果类作物的田块种植。粉中宝植株耐低温,适宜越冬茬或春茬播种。山东、辽宁、南疆地区越冬或春茬栽培,越冬茬在8月中旬至下旬播种育苗,10月中旬定植;春茬在1月上中旬播种育苗,3月上中旬定植。整地时667 m<sup>2</sup>施入有机肥1000~1500 kg,起垄前撒施三元复合肥(N、P、K质量比为15:15:15)50 kg,种植密度视季节和各地种植习惯而定。生长发育期注意控制水分,以保证最佳番茄风味。果实七成熟采收<sup>[27]</sup>,此时包装运输不易出现裂果,到达运输地果实完全成熟,口感更好。

### 参考文献

- [1] 王荣青,周国治,阮美颖,等.优质高产耐贮运番茄新品种浙杂205的选育[J].浙江农业学报,2013,25(4): 743-746.
- [2] 杜永臣,严准,王孝宣,等.番茄育种研究主要进展[J].园艺学报,1999,26(3): 161-169.
- [3] ZHOU Y, ZHANG Z Y, BAO Z G, et al. Graph pangenome captures missing heritability and empowers tomato breeding[J]. Nature, 2022, 606(7914): 527-534.
- [4] 李蔚,孙丹,雷喜红,等.京津冀地区口感型番茄周年高效生产模式[J].中国蔬菜,2023(11): 124-127.
- [5] 崔盼,陈一卓,范幸超,等.椰糠复合基质对口感番茄果实品质的影响及评价[J].江苏农业科学,2023,51(18): 128-133.
- [6] 薛莲,荆丹,吴建静,等.9个番茄品种在汉中地区适应性评价与筛选[J].中国瓜菜,2023,36(10): 78-83.
- [7] 刘思恬,祝秀梅,张婧,等.不同类型番茄果实营养成分分析与综合评价[J].江西农业大学学报,2023,45(3): 564-574.
- [8] 陈佳倩,杨嵩涵,梁欣,等.口感番茄与普通番茄果实品质特性分析[J].中国蔬菜,2023(4): 87-94.
- [9] 苑国良,周明,邓磊,等.多抗高品质口感型番茄新品种京番309的选育[J].中国蔬菜,2023(4): 97-100.
- [10] 蔡润,孙正梁,胡京昂,等.不同口感型番茄品种的品质鉴定及多元统计分析[J].中国蔬菜,2023(11): 87-97.
- [11] 孙利萍,高敏丽,张永民,等.口感型番茄品质指标分析及综合评价[J].北方农业学报,2023,51(5): 67-74.
- [12] 范旭东.新品种普罗旺斯番茄引种试验[J].现代农业,2019(5): 31.
- [13] 何晓萌.春大棚口感型番茄品种栽培适应性研究[J].蔬菜,2023(12): 64-66.
- [14] 梁付生,崔全友,季静,等.番茄新品种天正1567的选育[J].中国蔬菜,2022,11(3): 98-100.
- [15] 袁远国,段正凤,杨英,等.番茄新品种黔红1号的选育及配套栽培技术[J].耕作与栽培,2023,43(2): 105-107.
- [16] 吴保良,荣辉,吕路生.樱桃番茄新品种黄小可的选育及栽培技术[J].中国瓜菜,2022,35(5): 109-112.
- [17] 欧阳娟,白占兵,周运斌,等.番茄新品种钻红5号的选育及栽培技术[J].湖南农业科学,2021(9): 12-14.
- [18] 权建华,刘兴利,孙铭若,等.分子标记辅助聚合番茄抗病自交系的选育[J].甘肃农业大学学报,2023,58(4): 156-161.
- [19] 石雪燕,李涛,王虹云,等.PARMS分子标记检测方法在番茄种质资源鉴定中的应用[J].农业与技术,2023,43(17): 25-29.
- [20] 权建华,刘兴利,孙铭若,等.分子标记辅助聚合番茄抗病自交系的选育[J].甘肃农业大学学报,2023,58(4): 156-161.
- [21] 潘嵩,魏佩瑶,刘晨,等.应对抗番茄黄化曲叶病毒番茄品种抗性退化的策略[J].西北园艺,2023(7): 45-46.
- [22] 杨超沙,王珊珊,尹伟平,等.八十一份番茄种质资源的六种病害抗病基因检测[J].北方园艺,2022(20): 1-9.
- [23] 陈彬,吴宏昱,周志焕,等.樱桃番茄新品种西大樱红2号的选育[J].中国蔬菜,2023(9): 119-115.
- [24] 高建昌,杜永臣,王孝宣,等.番茄抗虫育种研究进展[J].中国蔬菜,2007(3): 38-42.
- [25] 周帅,卢扬,陈恩发,等.茄科植物黄萎病研究进展[J].江苏农业科学,2022,50(14): 1-12.
- [26] 郑于莉,刘燕,韩兰兰,等.抗番茄黄化曲叶病毒番茄新品种Ty191的选育[J].北方园艺,2023(5): 157-160.
- [27] 赵荷仙.粉果番茄普罗旺斯日光温室栽培技术要点[J].山东农业科学,2009,11(2): 118-119.