

DOI: 10.16861/j.cnki.zggc.2024.0735

樱桃番茄新品种汴樱 4 号的选育

杜文青¹, 朱金余¹, 朱学刚¹, 邱拓宇¹, 李艳², 赵新彬¹

(1. 开封市农林科学研究院 河南开封 475000; 2. 驻马店市农业科学院 河南驻马店 463000)

摘要: 汴樱 4 号是以 KS59 为母本、KS133 为父本杂交选育而成的抗番茄黄化曲叶病毒病(tomato yellow leaf curl virus, TYLCV)的樱桃番茄新品种。无限生长类型,早熟,第 1 花序着生在 6~7 叶,生长势强;多歧花序,单序坐果 10~18 个,平均单果质量 23.5 g;幼果无绿肩,成熟果红色,圆形,畸裂果率 5.49%;可溶性固形物含量(w,后同)7.0%,维生素 C 含量 364 mg·kg⁻¹,番茄红素含量 102 mg·kg⁻¹,总糖含量 4.4%,总酸含量 0.462%,糖酸比 9.52,口感甜酸;高抗番茄黄化曲叶病毒病(TYLCV)、叶霉病、番茄花叶病毒病(tomato mosaic virus, TMV)、根结线虫,抗黄瓜花叶病毒病(cucumber mosaic virus, CMV)、枯萎病,667 m² 平均产量 3 908.2 kg。适宜黄淮生态区河南地区春秋季节保护地及露地种植。2023 年 3 月通过农业农村部非主要农作物品种登记。

关键词: 樱桃番茄; 新品种; 汴樱 4 号; 抗 TY

中图分类号:S641.2

文献标志码:A

文章编号:1673-2871(2025)11-225-05

Breeding of a new cherry tomato cultivar Bianying No. 4

DU Wenqing¹, ZHU Jindi¹, ZHU Xuegang¹, QIU Tuoyu¹, LI Yan², ZHAO Xinbin¹

(1. Kaifeng Academy of Agriculture and Forestry, Kaifeng 475000, Henan, China; 2. Zhumadian Institute of Agricultural Sciences, Zhumadian 463000, Henan, China)

Abstract: Bianying No. 4 is a new cherry tomato cultivar with the characteristics of TYLCV resistant, which was developed by crossing the inbred line KS59 as the female parent and KS133 as the male parent. Additionally, this cultivar possesses strong growth potentia, early-maturing with infinite growth type, and the first inflorescence grows on 6th to 7th leaves. It has multiple inflorescences. There are about 10-18 fruits in a single order, with an average single fruit mass of 23.5 g. The young fruit without green shoulder, and mature fruit is red and round. Additionally, this cultivar has high defence with low fruit cracking rate (5.49%). The soluble solid content of mature fruit is 7.0%, vitamin C content is 364 mg·kg⁻¹ and lycopene content is 102 mg·kg⁻¹. The total sugar content is 4.4%, the total acid content is 0.462%, and the sugar acid ratio is 9.52. This cultivar is highly resistant to tomato yellow leaf curl virus disease(TYLCV), leaf mold disease, tomato mosaic virus disease(ToMV), root knot nematode, cucumber mosaic virus disease (CMV), wilt disease. And then, the average yield is 3 908.2 kg per 667 m², which is suitable for spring and autumn with protected or open field planting in Henan province of Huang-huai ecological area.

Key words: Cherry tomato; New cultivar; Bianying No. 4; TY resistant

1 育种目标

樱桃番茄又称“迷你番茄”,可蔬可果^[1],果实中不仅含有丰富的矿质元素、维生素 C 和多种营养成分^[2-3],还含有谷胱甘肽,具有防癌、降血压、降胆固醇的作用,深受人们喜爱^[4]。樱桃番茄可吃亦可观赏,具有色彩多异、果形多样、风味独特的特点,越来越多的品种不断被应用于阳台农业^[5]、会展农业和都市观光农业^[6-7]的发展中。随着人民生活水平

的提高和市场经济的深入发展,樱桃番茄的育种和栽培已经发展成为我国农村经济的新增长点^[5]。但是 2010 年前后,番茄黄化曲叶病毒病(TYLCV)在全球范围内广泛传播^[8],一旦发生会给番茄生产造成严重危害,甚至绝收^[9],使种植户遭受巨大的经济损失。我国樱桃番茄育种已取得显著进展,但仍存在一些关键性局限和不足,从单一高产转向品质、抗性、风味等多性状协同改良是目前的育种方向^[10-11],开封市农林科学研究院番茄研究所根据市

收稿日期: 2024-11-20; 修回日期: 2025-06-09

基金项目: 开封市科技攻关项目(1702016); 开封市科技研发计划联合基金项目(22LH007)

作者简介: 杜文青,女,助理研究员,主要从事茄果类蔬菜育种、栽培及推广工作。E-mail: wenqingdu@163.com

通信作者: 赵新彬,男,研究员,主要从事蔬菜遗传育种及示范推广工作。E-mail: zxb70311@sina.com

场发展需求,制定了优质、多抗(必须抗 TYLCV)、丰产的樱桃番茄育种目标,通过引进抗病优质资源^[12],将传统育种手段和分子标记辅助育种技术相结合,成功选育出抗 TYLCV、优质、丰产的樱桃番茄新品种汴樱 4 号。

2 选育过程

2.1 亲本的选育及特征特性

母本 KS59 是 2010 年从广州市农业科学院引进的材料 1001,2011 年始以丰产、抗病为目标经 6 a(年)连续 8 代自交分离,定向选育而成的稳定自交系。该自交系为无限生长类型,早熟,具有耐低温弱光及耐高温特性;普通二回羽状复叶,叶色深,幼苗茎秆青绿色;2~3 歧花序为主,连续坐果能力强,单序坐果一般 15~25 个,果序排列整齐;幼果无绿肩,成熟果大红色,果实圆球形,商品性好,畸裂果率低,平均单果质量 20 g,成熟果实可溶性固形物含量(*w*,后同)7.3%,硬度高,甜酸适宜;田间表现高抗斑萎病毒、番茄花叶病毒及根腐病,抗灰叶斑病,经分子标记检测,含有纯合的 *Sw5-2*、*Tm-2a*、*C2-25* 抗性基因和杂合的 *Sm* 抗性基因(经北京通州国际种业有限公司检测)

父本 KS133 是 2013 年从广州市蔬菜新品中展示观摩会引进的材料 1303,于 2013 年始经 6 a 连续 8 代自交分离,定向选育而成的抗 TY 的稳定自交系。该自交系为无限生长类型,蔓生,早熟,长势壮;二回羽状复叶,叶稀疏;多歧花序,单序挂果 20~30 个,果实圆球形,幼果无绿肩,成熟果粉红色,平均单果质量 21 g,口感甜酸,可溶性固形物含量 10%;田间表现高抗番茄黄化曲叶病毒病、根结线虫病、叶霉病、黄萎病、番茄花叶病毒病及根腐病,经分子标记检测,含有 *Ty-1*、*Ty-3a*、*Mil-2*、*Tm-2a*、*Cf-5*、

Ve1、*Ve2*、*C2-25* 等 8 个纯合抗性基因(经北京通州国际种业有限公司检测)。

2.2 选育经过

2018 年春季以抗 TY、优质、丰产为目标,利用 KS59、KS133 及其姊妹系配制杂交组合 30 个,组合 KS59×KS133 果实商品性优,丰产性好,综合表现优异,定名为汴樱 4 号。2019 年春、秋两季进行品种比较试验,2020 年在开封市祥符区、禹王台区,郑州市中牟县、惠济区,洛阳市洛龙区参加春、秋两季区域试验,2021 年春季进行品种 DUS 测试、抗病性评价、品质检测、转基因检测及生产示范,2023 年 3 月通过农业农村部非主要农作物品种登记,登记编号为 GPD 番茄(2023)410015。

3 试验结果

3.1 品种比较试验

2019 年开展春、秋两季品种比较试验,在开封市蔬菜研究所番茄育种示范基地进行,以千禧为对照品种,小区面积 3.6 m²,行距 60 cm,株距 33 cm,每小区种植 20 株,采用随机区组排列法,3 次重复。早春露地栽培,2 月 20 日大棚穴盘基质育苗,4 月 18 日定植;秋季采用大棚“二网一膜”覆盖穴盘基质育苗,6 月 20 日播种,7 月 25 日定植。单干整枝,春季 6 序果摘心,秋季 5 序果摘心。试验结果(表 1)表明,汴樱 4 号早春露地栽培 667 m² 前期产量(自对照始收前 15 d 内统计的果实产量)3 009.7 kg,较对照极显著增产 23.7%,667 m² 总产量 4 739.6 kg,较对照极显著增产 10.9%;秋季大棚栽培 667 m² 前期产量为 2 566.9,较对照极显著增产 26.7%,667 m² 总产量 3 965.6 kg,较对照极显著增产 13.7%。汴樱 4 号田间表现抗番茄黄化曲叶病毒病、叶霉病、根结线虫病等 5 种病害。

表 1 汴樱 4 号品种比较试验产量结果

Table 1 The yield of the comparative test of Bianying No. 4

茬口 Crop	品种 Cultivar	前期产量 Early yield/ (kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/ %	总产量 Total yield/ (kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/ %
早春露地 Early spring unprotected field	汴樱 4 号 Bianying No. 4	3 009.7**	23.7	4 739.6**	10.9
	千禧 Qianxi(CK)	2 432.6		4 273.8	
秋季大棚 Autumn greenhouse	汴樱 4 号 Bianying No. 4	2 566.9**	26.7	3 965.6**	13.7
	千禧 Qianxi(CK)	2 025.4		3 487.8	

注 **表示与对照在 0.01 水平差异极显著。下同。

Note: **indicates extremely significant difference with the control at 0.01 level. The same below.

3.2 区域试验

2020 年春、秋分别进行早春露地和秋延后大棚

两季区域试验,在开封市祥符区、开封市禹王台区、郑州市中牟县、郑州市惠济区、洛阳市洛龙区共设 5

个试点,以千禧为对照品种。试验小区面积3.6 m²,宽窄行种植,大行距70 cm,小行距50 cm,株距33 cm,每小区种植20株,周围设2行保护行,采用随机区组排列法,3次重复。春季地膜覆盖育苗,1月15日至20日播种,3月15日至20日定植,苗龄为60 d左右;秋季6月20日至30日播种,7月20

日至30日定植,苗龄为30 d左右。单干整枝,春茬6序果摘心,秋茬5序果摘心,不疏花疏果,科学水肥管理,治虫不治病。试验结果(表2)表明,汴樱4号平均667 m²前期产量为2 531.8 kg,总产量为3 908.2 kg,较对照分别极显著增产30.76%、18.69%。汴樱4号畸裂果率5.5%,明显低于对照。

表2 汴樱4号区域试验产量及商品性比较结果

Table 2 Comparison results of the yield and the commodity in the regional test of Bianying No. 4

时间 Time	试点 Site	品种 Cultivar	前期产量 Early yield/ (kg·667 m ⁻²)	比CK+ More than CK+/%	总产量 Total yield/ (kg·667 m ⁻²)	比CK+ More than CK+/%	平均单序 坐果数 Fruits number in single order	单果质量 Single fruit mass/ g	畸裂果率 Fruit cracking rate/%
2020年春 Spring	祥符 Xiangfu	汴樱4号 Bianying No. 4	2 530.1**	24.90	3 951.3**	15.10	15	23.7	4.0
		千禧 Qianxi(CK)	2 025.6		3 431.7		13	21.2	9.8
	禹王台 Yuwangtai	汴樱4号 Bianying No. 4	2 588.7**	36.00	4 008.4**	21.10	14	22.9	5.9
		千禧 Qianxi(CK)	1 903.4		3 309.3		11	21.6	8.1
	中牟 Zhongmu	汴樱4号 Bianying No. 4	2 483.5**	23.20	3 819.8**	11.80	14	23.7	6.5
		千禧 Qianxi(CK)	2 015.8		3 416.6		12	20.9	8.4
	洛龙 Luolong	汴樱4号 Bianying No. 4	2 640.7**	28.30	4 007.8**	15.70	14	23.9	6.8
		千禧 Qianxi(CK)	2 058.0		3 464.0		13	20.7	8.0
	惠济 Huiji	汴樱4号 Bianying No. 4	2 526.0**	36.20	3 880.3**	19.30	14	23.1	5.9
		千禧 Qianxi(CK)	1 854.8		3 253.2		11	21.1	9.8
2020年秋 Autumn	祥符 Xiangfu	汴樱4号 Bianying No. 4	2 472.4**	24.80	3 924.4**	16.90	13	23.5	6.5
		千禧 Qianxi(CK)	1 980.7		3 357.2		10	21.7	9.9
	禹王台 Yuwangtai	汴樱4号 Bianying No. 4	2 543.6**	27.10	3 853.9**	15.80	15	23.6	5.7
		千禧 Qianxi(CK)	2 001.3		3 329.0		12	20.5	9.3
	中牟 Zhongmu	汴樱4号 Bianying No. 4	2 471.5**	32.40	3 861.0**	23.30	14	23.6	4.0
		千禧 Qianxi(CK)	1 866.5		3 130.6		13	20.8	9.9
	洛龙 Luolong	汴樱4号 Bianying No. 4	2 509.9**	34.60	3 909.4**	24.00	13	23.6	4.7
		千禧 Qianxi(CK)	1 865.2		3 151.7		10	21.6	9.3
	惠济 Huiji	汴樱4号 Bianying No. 4	2 551.6**	42.60	3 865.6**	25.30	14	23.4	4.9
		千禧 Qianxi(CK)	1 789.3		3 086.2		12	21.1	9.5
平均 Average		汴樱4号 Bianying No. 4	2 531.8**	30.76	3 908.2**	18.69	14	23.5	5.5
		千禧 Qianxi(CK)	1 936.1		3 292.9		12	21.1	9.2

3.3 生产示范试验

2021年开展生产示范试验,早春大棚种植,在祥符区八里湾镇和陈留镇进行。对照为市场上销售的千禧,采用随机区组排列,3次重复,小区面积96 m²。采用50孔穴盘于1月中旬基质育苗,3月

中旬定植,苗龄60 d左右,5月中下旬开始采收,采收期45 d左右;采用宽窄行地膜覆盖种植,铺设膜下滴管带,宽行70 cm,窄行50 cm,株距35 cm;单干整枝,6穗果摘心,不疏花疏果,其他管理同常规。示范结果(表3)表明,汴樱4号平均667 m²产

表3 汴樱4号生产示范试验产量结果

Table 3 Production results of Bianying No. 4 in the production demonstration test

试点 Site	品种 Cultivar	产量 Yield/(kg·667 m ⁻²)	比CK+ More than CK+/%
陈留 Chenliu	汴樱4号 Bianying No. 4	3 948.2**	16.71
	千禧 Qianxi(CK)	3 382.9	
八里湾 Baliwan	汴樱4号 Bianying No. 4	3 984.2**	14.90
	千禧 Qianxi(CK)	3 467.3	
平均 Average	汴樱4号 Bianying No. 4	3 966.2	15.79
	千禧 Qianxi(CK)	3 425.1	

量3 966.2 kg,较对照极显著增产15.79%。

3.4 抗病性

2020年春委托河南省农业科学院植物保护研究所进行田间抗病性检测,试验在开封市蔬菜科学研究所示范基地开展。试验田为沙壤土,土壤肥沃,含有丰富的有机质,已连续种植番茄6年,病害较严重。试验采用随机区组排列,3次重复,小区面积3.6 m²,种植20株,宽窄行种植,株距35 cm,宽行70 cm,窄行50 cm,6序果摘心,整个生长期治虫不治病,其他管理同常规。病情指数调查方法:病毒病、叶霉病和枯萎病在最后1序果采收时调查病害发病株数及病害级别;根结线虫在拔秧后调查根部病害情况。每小区随机抽取5株,每品种共抽取

15株,每株自下而上随机调查5片叶片。病情指数=100× \sum [各级病株(叶)数×各级代表值]/[调查总株(叶)数×最高级代表值]。鉴定结果(表4)表明,汴樱4号番茄黄化曲叶病毒病(TYLCV)病情指数为1.15(高抗),叶霉病病情指数为4.6(高抗),番茄花叶病毒病(ToMV)病情指数为0(高抗),根结线虫病病情指数为0.3(高抗),黄瓜花叶病毒病(CMV)病情指数为12.1(抗),枯萎病病情指数为15.2(抗)。其田间表现抗多种病害,综合抗病性强,抗性明显优于对照品种千禧。同年经北京通州国际种业科技有限公司分子标记检测,汴樱4号含有Ty-1、Ty-3a、Mil-2、Cf-5、Ve1、Ve2杂合抗性基因,C2-25、Sw5-2、Tm-2a纯合抗性基因。

表4 汴樱4号与对照抗病性评价

Table 4 Evaluation of disease resistance of Bianying No. 4 and the control group

品种 Cultivar	TYLCV		CMV		ToMV		叶霉病 Leaf mold		枯萎病 Blight		根结线虫 Root-knot nematode	
	病情指数 Disease index		抗性 Resistance		病情指数 Disease index		抗性 Resistance		病情指数 Disease index		抗性 Resistance	
	Disease	Resistance	Disease	Resistance	Disease	Resistance	Disease	Resistance	Disease	Resistance	Disease	Resistance
汴樱4号 Bianying No. 4	1.15	高抗 HR	12.1	抗 R	0.0	高抗 HR	4.6	高抗 HR	15.2	抗 R	0.3	高抗 HR
千禧 Qianxi(CK)	7.0	中抗 MR	14.8	抗 R	1.2	高抗 HR	6.1	高抗 HR	20.7	抗 R	3.4	感 S

3.5 品质

2021年委托农业农村部农产品质量监督检测中心(郑州)对汴樱4号和对照千禧进行品质检

测。检测结果(表5)表明,汴樱4号成熟果实维生素C含量(w,后同)364 mg·kg⁻¹、总糖含量4.4%、总酸含量0.462%、糖酸比9.52,均高于对照,尤其是番

表5 汴樱4号与对照品质检测结果

Table 6 Quality test of Bianying No. 4 and the control group

品种 Cultivar	w(番茄红素) Lycopene content/ (mg·kg ⁻¹)	w(可溶性固形物) Soluble solids content/%	w(维生素C) Vitamin C content/(mg·kg ⁻¹)	w(可溶性总糖) Total soluble sugar content/%	w(总酸) Total acid content/%	糖酸比 Sugar-acid ratio
汴樱4号 Bianying No. 4	102.0	7.0	364	4.40	0.462	9.52
千禧 Qianxi(CK)	22.8	7.2	333	2.78	0.430	6.47

茄红素含量(102 mg·kg⁻¹)远高于对照千禧。

4 品种特征特性

汴樱4号为杂交1代樱桃番茄新品种,早熟,属无限生长类型,植株蔓生,长势强。第1花序着生在6~7叶节,多歧花序,连续坐果能力强,平均单果质量23.5 g。红色圆形果,幼果无绿肩,果面光滑,果实整齐度高;果脐和果柄痕小,2心室,果肉厚度0.3 cm,果实中等硬度,畸形果少,裂果率低;田间表现高抗TYLCV、叶霉病、ToMV、根结线虫病,

抗黄瓜花叶病毒病(CMV)和枯萎病,综合抗性强。平均667 m²产量3 908.2 kg,成熟果实番茄红素含量102.0 mg·kg⁻¹,可溶性固形物含量7.0%,维生素C含量364.0 mg·kg⁻¹,可溶性总糖含量4.40%,总酸含量0.462%,糖酸比9.52,口感甜酸适宜。适宜黄淮生态区河南地区春秋季节保护地及露地种植(详见彩插4)。

5 栽培技术要点

根据上市要求、土壤情况、温度等条件合理安

排露地栽培或保护地茬口,适时播种。早春露地种植,2月15日前后棚内穴盘基质育苗,培育壮苗,苗龄60 d左右,667 m²定植3200株;早春大棚栽培,1月下旬温室穴盘基质育苗,苗龄60 d左右,667 m²定植3000株;秋延迟大棚栽培,6月20—30日穴盘基质育苗,7月中下旬至8月上旬定植,667 m²定植2800株。保护地栽培白天注意通风降温,降低棚内湿度,坐果期间温度以25~28℃为宜。整地期间施足底肥,重施有机肥和磷钾肥,667 m²施优质腐熟有机肥5~6 m³,硫酸钾复合肥(N-P₂O₅-K₂O=17-17-17)40~50 kg,采用小高垄宽窄行种植,单干整枝,及时搭架、绑蔓、打掉侧芽,6序果摘心,封顶前及时留一侧芽作主干。定植后浇足底水,开花前可叶面喷施1~2次“磷酸二氢钾+芸薹素内脂+流体硼”,利于生根和花芽分化;坐果后尤其是果实膨大期加大水肥,忌大水漫灌,第一序果直径达1 cm时,667 m²追施水溶肥(N-P₂O₅-K₂O=15-15-15+TE)10 kg,以后每隔10~15 d每667 m²追施1次全营养水溶肥(N-P₂O₅-K₂O=15-5-30+TE)10 kg,4序果采收后每667 m²冲施大量元素水溶肥(N-P₂O₅-K₂O=15-5-25+TE)5 kg 1~2次。该品种对激素较为敏感,蘸花药剂应谨慎使用,病虫害防控采用“预防为主、综合防治”的策略,育苗期及生长期及时防治蚜虫、粉虱、蓟马等害虫,发病初期及时采用保护剂和治

疗剂防病。适时采摘,以提高果实的商品性。

参考文献

- [1] 李翔,鲁素君,唐纪华,等. 基于主成分分析和感官鉴定对不同樱桃番茄品种的综合评价[J]. 中国瓜菜,2025,38(1): 72-80.
- [2] 乐素菊,刘厚诚,翟英芬,等. 樱桃番茄果实风味分析[J]. 中国蔬菜,2003(3): 15-17.
- [3] 黄丽华,李芸瑛. 樱桃番茄果实营养成分分析[J]. 中国农学通报,2005,21(10): 91-92.
- [4] 王玉彦. 栽培樱桃番茄效益高[J]. 吉林蔬菜,2001(5): 10.
- [5] 唐树发,刘宝春. 我国微型(樱桃)番茄发展的现状和展望[J]. 辽宁农业科学,2004(6): 41-42.
- [6] 张钦. 樱桃番茄标准化种植技术推动休闲游[J]. 农村科学实验,2022(10): 194-196.
- [7] 李艳梅. 在蔬菜水果间享受趣味与健康[J]. 中国花卉园艺,2020(9): 18-21.
- [8] 刘剑峰,肖启明,张德咏,等. 番茄黄化曲叶病(TYLCV)的研究进展[J]. 中国农学通报,2013,29(13): 70-76.
- [9] 李玉洪,滕献有,莫豪葵,等. 抗番茄黄化曲叶病毒病番茄新品种铁砣的选育[J]. 中国蔬菜,2019(10): 83-85.
- [10] 李君名,项朝阳,王孝宣,等.“十三五”我国番茄产业发展现状及展望[J]. 中国蔬菜,2021(2): 13-20.
- [11] 崔锦,王丽萍. 番茄育种现状及发展趋势[J]. 安徽农学通报,2021,27(6): 21-23.
- [12] 杜文青,朱金余,朱学刚,等. 樱桃番茄新品种汴樱2号的选育[J]. 中国瓜菜,2023,36(12): 141-145.