

doi:10.11937/bfyy.20254364

张冰,孙朝霞,程蛟文,赵晓圆,张春雪,袁俊水.簇生朝天椒三系杂交新品种“好农 601”的选育[J].北方园艺,2026(12):156-160.

簇生朝天椒三系杂交新品种“好农 601”的选育

张冰^{1,2}, 孙朝霞², 程蛟文³, 赵晓圆³, 张春雪¹, 袁俊水²

(1. 河南农业职业学院 园艺学院, 河南 中牟 451450; 2. 河南红绿辣椒种业有限公司, 河南 郑州 450000;

3. 华南农业大学 园艺学院, 广东 广州 510642)

摘要:“好农 601”是以细胞质核互作雄性不育系 S146A 为母本、恢复系 LS12C-Q 为父本,通过杂交组配育成的簇生朝天椒一代杂交种。中熟,株型紧凑,株高 79.00 cm,株幅 46.00 cm。果实指形,果长 7.00 cm,果宽 1.10 cm,单果质量 4.30 g,平均单株结果数 143 个。果实辣度高,红色,果面光滑有光泽,易自然干制,干椒饱满深红,花皮少。该品种侧枝均匀,抗倒伏,抗逆性强。抗病性鉴定显示,中抗黄瓜花叶病毒病(CMV)、烟草花叶病毒病(TMV)和炭疽病。“好农 601”是一个综合性状优良、特别适于干制加工的辣椒三系杂交新品种,具有广阔的推广应用前景。

关键词:簇生朝天椒;“好农 601”;三系杂交种;细胞质核互作雄性不育系

中图分类号:S641.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2026)12-0156-05

辣椒是我国重要的蔬菜和经济作物。簇生朝天椒因其株型紧凑、辣味浓郁、干制品质优良等特点,在我国形成了以河南省为核心的重要特色产业,为促进农民增收和乡村振兴发挥了重要作用。然而,我国簇生朝天椒主栽品种多为 20 世纪引进的常规种,存在性状退化、产量不稳、抗逆性下降等问题^[1]。虽然利用杂种优势是产业升级的必然路径,但簇生朝天椒“花小、簇生”的特性导致人工去雄杂交制种成本高,难以大规模应用。利用雄性不育系进行杂交制种是突破这一技术瓶颈的有效途径^[2-4]。针对我国簇生朝天椒雄性不育系研究起步晚、不育源匮乏等问题,河南红绿辣椒种业有限公司研究团队自 21 世纪初系统开展了雄性不育系的创制与育种应用研究。在成功选育细胞核雄性不育系 AB62 后,又创制了细胞质核互作雄性不育系

S146A,并育成簇生朝天椒三系杂交新品种“好农 601”。已于 2025 年通过农业农村部非主要农作物品种登记,登记编号为 GPD 辣椒(2025)410070。

1 选育过程

1.1 亲本选育

1.1.1 母本 S146A 的选育

母本 S146A 是利用细胞质核互作雄性不育(CMS)源通过回交转育选育而成的稳定不育系。2014 年春,以已有的细胞质核互作不育系 K99A 为母本,以常规品种“三樱椒 8 号”(具有茎秆硬、抗倒伏、易干、簇生性强等优良性状)为父本进行杂交;2015 年春,播种杂交后代,花期调查育性,表现为全不育,表明“三樱椒 8 号”是 K99A 的保持系,继续以“三樱椒 8 号”为父本进行回交;2016 年春至 2020 年春,连续以不育株为母本,“三樱椒 8 号”为父本进行回交,共回交 7 代;于 2021 年春获得性状稳定的胞质不育系及配套的保持系,不育系定名为 S146A。

第一作者简介:张冰(1991—),女,硕士,副教授,现主要从事蔬菜教学与研究等工作。E-mail:zbtz201693@163.com.

基金项目:广东省自然科学基金面上资助项目(2021A1515010931)。

收稿日期:2025-12-19

1.1.2 父本 LS12C-Q 的选育

父本 LS12C-Q 是以韩国三系杂交品种“天宇三号”和山东引进的“大黄角”农家品种为亲本,通过杂交、回交、自交选育而成的稳定恢复系。2017 年春,以“天宇三号”为母本、“大黄角”为父本进行杂交;2018 年春,种 10 株,选择 1 株可育株为母本与“大黄角”回交;2018 年冬(海南加代),种植回交后代 10 株,选择植株健壮、侧枝粗壮的可育株为母本,继续与“大黄角”回交;2019 年春,种植回交后代,选择 2 株可育株为母本,分别与对应编号的“大黄角”单株回交,收获 2 份种子;2019 年冬,种植该 2 份种子,发现编号 1 的株系内植株全可育,进行单株自交留种;2020 年春,种植自交后代,选择辣度高、长势好的 3 个单株自交留种;2020 年冬(海南三亚),继续自交纯化;2021 年春,发现编号 12 的株系全可育、性状整齐一致、辣味高,进行单株自交留种,并对其进行育性恢复性测定(与 5 个不同来源的质核互作雄性不育系测交);2021 年冬(海南三亚),种植测交 F_1 代,调查育性,发现全部可育,证明其恢复性为 100%。将该恢复系中辣味强的株系命名为 LS12C-Q。

1.2 品种组配与测试

2021 年冬在海南三亚,以 S146A 和其他质核互作不育系为母本,以恢复系 LS12C-Q 为父本,配制杂交组合。以“三樱椒 8 号”为对照,于 2022 年进行品种比较试验,2023—2024 年进行了 2 个生长周期的区域品种比较试验。组合 CM-SZ601(S146A $\times$ LS12C-Q)表现出性状整齐一致、丰产性好、果形美观、辣度高、簇生性强等优点,具有较高的商品性,定名为“好农 601”。

2 选育结果

2.1 丰产性

2.1.1 品种比较试验

2022 年在河南红绿辣椒种业有限公司新郑试验地以“三樱椒 8 号”为对照进行品种比较试验。由表 1 可知,“好农 601”鲜椒 667 m^2 平均产量为 1 492.3 kg,折合干椒产量 367.5 kg,极显著高于对照(667 m^2 干椒 281.32 kg),平均增产 30.64%,比“天宇三号”增产 8.95%,在参试组合中产量位居第 1。

表 1 “好农 601”品种比较试验

Table 1 Variety comparison test of ‘Haonong 601’

组合代号 Combination code	667 m^2 鲜椒产量 Fresh pepper yield per 667 m^2 /kg	667 m^2 干椒产量 Dry pepper yield per 667 m^2 /kg	比 CK Compare with CK/ $\pm$ %	位次 Ranking order
CMSZ606	1 395.40 **	332.30 **	18.11	4
CMSZ609	1 422.80 **	349.30 **	24.16	3
CMSZ608	1 325.10 **	322.80 **	14.73	7
CMSZ601(“好农 601”) ‘Haonong 601’	1 492.30 **	367.50 **	30.64	1
CMSZ602	1 465.20 **	354.10 **	25.86	2
“天宇三号” ‘Tianyu No. 3’	1 383.90 **	337.30 **	19.89	5
“三樱椒 8 号”(CK) ‘Sanyingjiao No. 8’(CK)	1 152.84	281.32	—	—

注:**表示与对照在 0.01 水平上差异极显著,下同。

Note:** indicates a very significant difference from the control at 0.01 level,the same below.

2.1.2 区域试验

2023—2024 年在新郑、临颖、内黄、柘城、杞县 5 个点进行区域试验,试验于 3 月上旬应用编线方法育苗(编线株距 2.5~3.0 cm,拉线行距 7 cm),上年播种 2 行小麦,并预留 70 cm 空带用于移栽 2 行辣椒,辣椒株距 22 cm,种植密度为每 667 m^2 种植 6 700 株,该配置使小麦与辣椒密度适宜,田间通透性好,单株优势得以充分发挥,5 月上旬套

种定植,以“三樱椒 8 号”为对照。试验连续 2 年 5 个点,由表 2 可知,2023 年 5 个区试点的 667 m^2 平均产量为 1 470.0 kg,比对照增产 28.98%;2024 年的 667 m^2 平均产量为 1 456.9 kg,比对照增产 29.02%。连续 2 年 667 m^2 平均产量为 1 463.5 kg,比对照增产 29.00%,差异达显著水平。

2.1.3 生产试验

2024 年在新郑、临颖、西华三地进行生产试

表 2 2023—2024 年“好农 601”区域试验
Table 2 ‘Haonong 601’ regional test in 2023—2024

地点 Location	2023 年 667 m ² 产量		比 CK	2024 年 667 m ² 产量		比 CK
	Yield per 667 m ² in 2023/kg		Compare with	Yield per 667 m ² in 2024/kg		Compare with
	“好农 601”	“三樱椒 8 号”(CK)	CK/± %	“好农 601”	“三樱椒 8 号”(CK)	CK/± %
新郑 Xinzheng	1 586.30 **	1 183.50	34.03	1 572.80 **	1 172.40	34.15
临颍 Linying	1 432.70 **	1 119.30	28.00	1 418.90 **	1 108.50	28.00
内黄 Neihuang	1 384.20 **	1 107.20	25.02	1 372.60 **	1 098.10	25.00
柘城 Zhecheng	1 598.40 **	1 192.30	34.06	1 583.40 **	1 180.60	34.12
杞县 Qixian	1 348.50 **	1 096.30	23.00	1 336.80 **	1 086.50	23.04
平均 Average	1 470.00 **	1 139.70	28.98	1 456.90 **	1 129.20	29.02

注: * 表示与对照在 0.05 水平上差异显著, ** 表示与对照在 0.01 水平上差异极显著。
Note: * means significant difference with the control at 0.05 level, ** means extremely significant difference with the control at 0.01 level.

验。由表 3 可知,“好农 601”鲜椒 667 m² 平均产量为 1 519.0 kg,对照品种“三樱椒 8 号”鲜椒 667 m²平均产量为 1 205.7 kg。“好农 601”在生产试验中比对照品种平均增产 25.98%,表现出了良好的丰产性、稳产性与适应性。

2.2 抗病性

委托长葛市植保站进行田间抗病性评价,由表 4 可知,“好农 601”对黄瓜花叶病毒病(CMV)和烟草花叶病毒病(TMV)表现为中抗(MR),对炭疽病表现为中抗(MR),对疫病表现为感病(S)。

表 3 “好农 601”生产试验
Table 3 Production test of ‘Haonong 601’

年份 Year	地点 Location	鲜椒 667 m ² 产量		比 CK
		Fresh pepper yield per 667 m ² /kg		Compare with CK/±%
		“好农 601”	“三樱椒 8 号”	
2024	新郑	1 511.50 **	1 219.40	23.95
	临颖	1 589.50 **	1 228.10	29.43
	西华	1 456.00 **	1 169.70	24.48
平均 Average		1 519.00 **	1 205.70	25.98

表 4 “好农 601”田间抗病性调查鉴定
Table 4 Field disease resistance investigation and identification of ‘Haonong 601’

品种 Variety	调查株数 Number of investigated strains	黄瓜花叶病毒		烟草花叶病毒		疫病		炭疽病	
		CMV		TMV		Epidemic disease		Anthracnose	
		病情指数	抗性类型	病情指数	抗性类型	病情指数	抗性类型	病情指数	抗性类型
“好农 601” ‘Haonong 601’	100	24.20	MR	28.80	MR	32.10	S	15.80	MR
“三樱椒 8 号”(CK) ‘Sanyingjiao No. 8’ (CK)	100	14.80	R	23.50	MR	28.50	MR	27.60	MR

注: 1. 病毒病分级: HR,0~10; R,10~20; MR,20~40; S,40~60; HS,>60; 2. 疫病分级: HR,3.0~10; R,10.1~20; MR,20.1~30; S,30.1~40; HS,>40; 3. 炭疽病分级: HR,3.0~12; R,12.1~25; MR,25.1~38; S,38.1~50; HS,>50。
Note: 1. Viral disease classification: HR,0-10; r,10-20; MR,20-40; S,40-60; HS,>60; 2. Epidemic classification: HR,3.0-10; R,10.1-20; MR,20.1-30; S,30.1-40; HS,>40; 3. Anthracnose classification: HR,3.0-12; R,12.1-25; MR,25.1-38; S,38.1-50; HS,>50.

2.3 品质分析

委托湖南省农产品加工研究所(湖南省食品测试分中心)检测,“好农 601”维生素 C 含量为 117 mg·(100g)⁻¹,辣椒素含量为 0.023 1%。

3 品种特征特性

“好农 601”属中熟品种,始花节位 18 节。株型紧凑,株高 79.0 cm,株幅 46.0 cm。果实指形,

果长 7.00 cm,果宽 1.10 cm,果肩径 1.4 cm,单果质量 4.30 g,单株结果数 143 个。成熟果红色,色泽鲜艳,果面光滑有光泽。辣度高。该品种侧枝粗细均匀,抗倒伏能力强,抗逆性强。果实脱水快,易自然干制,干椒成品饱满、深红色、花皮少,商品性好。试验表现稳定,适应性广(表 5)。

4 “好农 601”三系杂交种子生产技术

“好农 601”三系杂交种子生产技术主要包括

亲本繁育、制种隔离、播种定植、田间管理、种子处理及检验贮藏等 6 个核心环节,以确保杂交种子纯度和质量。主要技术要点见表 6。

表 5 “好农 601”的品种特征特性比较

Table 5 Comparison of variety characteristics of ‘Haonong 601’

年份 Year	品种 Variety	株高 Plant height /cm	株幅 Plant width /cm	果长 Fruit length /cm	果宽 Fruit thick /cm	单果质量 Single fruit weight/g	果肩径 Fruit shoulder diameter/cm	始花节位 Flowering node position	单株果数 Fruit number per plant
2022	“好农 601”	78.70	46.10	7.00	1.12	4.28	1.40	18	142
	“三樱椒 8 号”(CK)	82.30	51.20	6.30	1.05	3.85	1.30	18	118
2023	“好农 601”	79.30	45.80	7.00	1.13	4.32	1.40	18	144
	“三樱椒 8 号”(CK)	83.10	52.60	6.20	1.03	3.92	1.30	18	120
平均	“好农 601”	79.00	46.00	7.00	1.10	4.30	1.40	18	143
Average	“三樱椒 8 号”(CK)	82.70	51.90	6.25	1.04	3.89	1.30	18	119

表 6 “好农 601”杂交种子生产技术规程

Table 6 Technical specification for hybrid seed production of ‘Haonong 601’

关键环节 Key links	核心要求和技术要点 Core requirements and technical points
亲本繁育 Parental breeding	母本 S146A;种子纯度 $\geq 99.9\%$,田间不育株率须保证 100.0%,父本 LS12C-Q;种子纯度 $\geq 99.8\%$
制种隔离 Seed production isolation	使用 30 目防虫网室进行隔离制种,以防止外来花粉污染,确保种子纯度
播种与定植 Sowing and planting	1. 花期调节:父本提前 7~10 d 播种,确保双亲花期充分相遇。2. 种植配置:父母本种植行比为 1:3,以提高制种产量和授粉效率[5]
田间管理 Field management	1. 严格去杂:定植前、初花期、盛果期分 3 个阶段进行。关键操作:及时拔除父母本行中出现的杂株。2. 栽培管理:肥水:实施科学的水肥管理,促进植株健壮生长。病虫害防治:重点防治蚜虫、螨类等害虫及病毒病
种子处理 Seed treatment	流程包括:果实采收 → 取种 → 清洗 → 消毒 → 干燥 → 精选。质量指标:精选后种子含水量必须 $\leq 7\%$
种子检验与贮藏 Seed testing and storage	1. 检验:依据中华人民共和国国家标准(GB)对种子净度、发芽率、纯度、水分等进行检验。2. 贮藏:检验合格的种子应在低温、干燥的条件下贮藏

5 “好农 601”麦椒套种栽培技术要点

5.1 合理密植

在河南及周边地区采用 3:2 麦椒套种模式,即播种 3 垄小麦,套种 2 垄辣椒(采用 20 cm 行距播种机,种植 3 垄小麦,预留 60 cm 空行栽种 2 垄辣椒),辣椒平均行距 50 cm,定植株距 20 cm,每 667 m² 定植 6 670 株左右。小麦成熟时采用“久保田”履带式收割机收割,确保辣椒苗子不被收割机轮子压坏^[6]。模式优势:一是株行距合理,通风透光性好,单株优势明显,平均单株结果量大;二是便于机械化耕作,60 cm 空行,利于机器移栽,便于中后期施肥、打药等农事操作^[7]。

5.2 培育壮苗

选择 2~3 年内未种茄科作物的地块建造苗床。最佳播种期为 3 月 5—15 日。做南北向苗床,宽 1.5 m,长 10 m(约 15 m²)。采用编线育苗

法:拉线行距 7 cm,编线株距 2.5~3.0 cm。覆土前需横向分段压线(每间隔 1 m 压 1 次),以确保覆土均匀,厚度约 1 cm。播种宜在晴朗无风天气进行,播后喷淋精甲·咯菌腈(亮盾)进行苗床杀菌。覆土湿润后,喷施敌草胺进行封闭除草。最后覆盖薄膜并压实周边以保温保墒。该育苗方法出苗整齐、均匀、健壮,既能节省用种成本,又可为培育壮苗、实现后期抗病高产奠定坚实基础^[8]。

5.3 科学施肥

定植前,667 m² 施入微生物菌肥 150 kg,硫酸钾型三元复合肥(N-P-K 为 15-15-15)40 kg 作基肥,小麦收割前 2~3 d 打顶,打顶后留 6~8 片真叶,打顶不易过早、留叶片太多不利于大侧枝形成,“好农 601”为权上分权品种,层层结果,侧枝越健壮单株结果量越大;麦收后 667 m² 追施硫酸钾型三元复合肥(N-P-K 为 17-17-17)30 kg,促进侧枝快速萌发;侧枝出齐后适当控水蹲苗,使

侧枝能够稳健生长,搭建丰产骨架,促使多开花,多结果;坐果后期利用滴灌带和施肥罐采用水肥一体化技术 667 m² 补施低磷中氮高钾水溶肥 8~10 kg,促使果实膨大和籽粒饱满,提高单果质量。

5.4 绿色防控

出苗后苗床及时通风,降低苗床湿度,减少苗期猝倒病发生;四叶一心后及时炼苗,严控浇水,培育壮苗,减少立枯病发生;定植后田间注意防治病毒病、根腐病和疫病,收获期重点防治炭疽病。安装太阳能频振杀虫灯诱杀鳞翅目害虫;释放蠋蝽等天敌防治蚜虫、螨类;应用枯草芽孢杆菌等生物制剂预防病害;通过合理密植调控田间湿度,利用植物诱导抗性提高植株免疫力^[9]。

5.5 适时采收

9月中旬待椒果基本完全红熟后,把植株收割后直接在田间晾晒,半个月左右(中间翻晒1次)待果实六七成干时将植株垛起来,果实向外,根部朝内,使其继续风干,遇雨要用塑料布遮盖,防止果实霉变。果实八九成干时即可采摘。

干椒含水量≤14%时按标准分级包装。

(品种图见封三)

参考文献

- [1] 王立浩,张宝玺,张正海,等.我国辣椒育种研究进展、产业现状与发展趋势[J].北方园艺,2019(22):159-166.
- [2] 常彩涛,刘文明,孙振雷,等.辣椒细胞质雄性不育系的研究与应用进展[J].北方园艺,2018(12):166-170.
- [3] 张宝玺,郭家珍,杨桂梅,等.辣椒雄性不育系选育及杂种优势利用[J].园艺学报,2001,28(S1):675-678.
- [4] 李艳,郝永丽,王秀芝,等.不同朝天椒品种主要农艺性状及产量比较[J].北方园艺,2020(10):50-54.
- [5] 范妍芹,严慧玲,刘云,等.辣椒三系杂交制种关键技术[J].中国蔬菜,2015(1):77-79.
- [6] 郝庆炉,梁云娟,薛香,等.小麦-辣椒套作模式对系统产量和效益的影响[J].北方园艺,2017(15):162-166.
- [7] 赵红星,王勇,姜俊,等.不同套作模式对朝天椒生长、产量及效益的影响[J].河南农业科学,2021,50(7):107-114.
- [8] 李胜利,马凯,杨旭,等.编线育苗对辣椒幼苗生长及产量的影响[J].中国蔬菜,2019(2):58-61.
- [9] 张战利,刘晨,王阳,等.绿色防控技术在辣椒病虫害防治中的应用效果[J].北方园艺,2022(9):95-100.

Breeding of a New Three-line Hybrid Clustered Chili Pepper Cultivar ‘Haonong 601’

ZHANG Bing^{1,2}, SUN Zhaoxia², CHENG Jiaowen³, ZHAO Xiaoyuan³, ZHANG Chunxue², YUAN Junshui²

(1. College of Horticulture, Henan Vocational College of Agriculture, Zhongmu, Henan 451450; 2. Henan Honglyu Chili Seed Co. Ltd., Zhengzhou, Henan 450000; 3. College of Horticulture, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642)

Abstract: The F1 hybrid cultivar ‘Haonong 601’ was developed through three-line hybridization, using the cytoplasmic male sterile (CMS) line S146A as the female parent and the restorer line LS12C-Q as the male parent. ‘Haonong 601’ is a mid-maturing cultivar characterized by a compact plant architecture, with a plant height of 79.00 cm and a canopy width of 46.00 cm. The fruits are finger-shaped, measuring 7.00 cm in length and 1.10 cm in diameter, with an average single fruit weight of 4.30 g. Each plant produces an average of 143 fruits. The fruits exhibit high pungency, a red color, a smooth and glossy surface, and are suitable for natural drying, yielding plump, deep-red dried peppers with few blemishes. The cultivar features evenly distributed lateral branches, strong lodging resistance, and high stress tolerance. Disease resistance evaluation indicated moderate resistance to Cucumber Mosaic Virus (CMV), Tobacco Mosaic Virus (TMV), and anthracnose. ‘Haonong 601’ is a new three-line hybrid pepper cultivar with excellent comprehensive traits, particularly suitable for drying and processing, and demonstrates promising potential for widespread application.

Keywords: clustered erect pepper; ‘Haonong 601’; three-line hybridization; cytoplasmic male sterility (CMS)



好农 601



‘好农601’是以胞质不育系S146A为母本、恢复系LS12C-Q为父本育成的簇生朝天椒一代杂交种。该品种中熟，株型紧凑，株高79.0 cm，株幅46.0 cm。果实指形，果长7.0 cm，果宽1.1 cm，单果质量4.30 g，平均单株结果数143个。果实辣度高，红色，果面光滑有光泽，易自然干制，干椒饱满深红，花皮少。植株长势稳健，侧枝多且均匀，抗倒伏，抗逆性强。该品种于2025年获得非主要农作物品种登记证书，登记证号为GPD辣椒（2025）410070，适宜在河南、山东等地春季露地种植。

育 成 人：袁俊水 孙朝霞 袁明扬

育成单位：河南红绿辣椒种业有限公司

联系地址：河南省郑州市金水区花园路122号建业凯旋广场A座2802

联系电话：13503815266

