

DOI: 10.16861/j.cnki.zggc.2026.0127

无籽西瓜新品种中丰红5号的选育

路绪强, 何楠, 朱红菊, 刘文革

(中国农业科学院郑州果树研究所 郑州 450009)

摘要: 中丰红5号是以四倍体强黑为母本、二倍体神龙为父本杂交育成的三倍体无籽西瓜新品种。该品种在河南春季大棚栽培全生育期123 d, 果实发育期38 d, 第1雌花节位在第8节, 雌花出现间隔节位6节。植株长势强健, 分枝性中等, 坐果性好。果实高圆形, 果皮乌黑色, 覆蜡粉。瓜瓤桃红色, 果皮厚度0.9 cm, 果皮硬度较高, 瓤质酥脆。平均单瓜质量7.7 kg, 平均667 m²产量4235 kg。果实中心可溶性固形物含量(w, 后同)13.2%、边部10.4%, 无籽性好, 白秕籽小而少, 无着色秕籽, 耐贮运。适宜在黄河流域、长江流域等无籽西瓜主产区设施栽培。2024年12月获农业农村部植物新品种权保护。

关键词: 无籽西瓜; 新品种; 中丰红5号; 三倍体; 设施栽培

中图分类号: S651

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2026)05-234-05

Breeding of a new seedless watermelon cultivar Zhongfenghong No. 5

LU Xuqiang, HE Nan, ZHU Hongju, LIU Wenge

(Zhengzhou Fruit Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450009, Henan, China)

Abstract: Zhongfenghong No. 5 is a new triploid seedless watermelon cultivar. This cultivar was developed through the process of crossing tetraploid Qianghei as the female parent and diploid shenlong as the male parent. The whole growth period for spring greenhouse cultivation in Henan province is 123 days, with a fruit development period of 38 days. The first female flower emerges at the eighth node, with an interval of six nodes separating the female flowers. The plants demonstrate robust vegetative growth, exhibiting moderate branching patterns and optimal fruit setting ability. The fruit is characterised by its tall-round shape and dark rind, which is covered with waxy powder. The flesh is peach-pink in colour, with a rind thickness of 0.9 cm and adequate rind firmness. The flesh is characterised by a crisp texture, with average fruit mass of 7.7 kg. The mean yield per 667 m² is 4235 kg. The central soluble solids content was 13.2%, and the peripheral soluble solids content was 10.4%. It exhibits excellent seedlessness, with few small white empty seeds and no discolored empty seeds, and is suitable for storage and transport. It is considered to be suitable for protected cultivation in major seedless watermelon production areas, such as the Yellow River and Yangtze River basins.

Key words: Seedless watermelon; New cultivar; Zhongfenghong No. 5; Triploid; Protected cultivation

1 育种目标

西瓜(*Citrullus lanatus*)是全球广泛种植的园艺作物,也是世界上五大重要水果之一。中国是西瓜生产与消费第一大国,据联合国粮农组织(FAO)统计,2023年我国西瓜种植面积达到149.53万hm²,产量6396万t,连续30余年居世界首位^[1]。随着消费水平的不断升级,市场对西瓜的品质、口感、外

观、抗性及功能性的要求日益多样化。三倍体无籽西瓜作为多倍体优势和杂种优势利用的成功案例,以其质优、高产、无籽、食用方便等特点受到消费者的青睐。三倍体无籽西瓜往往具有更强的抗逆性(抗病、抗旱、耐涝、耐贮运等)和更广泛的适应性,更适合简约化、机械化和绿色高效栽培^[2-4]。目前,在欧洲、北美及东南亚等地区,三倍体无籽西瓜的种植面积已占西瓜总面积的70%左右,非洲和南美地区

收稿日期: 2026-02-05; 修回日期: 2026-02-22

基金项目: 国家现代农业产业技术体系(CARS-25-2025-G5); 河南省重点研发专项(241111521500); 中国农业科学院科技创新工程专项(CAAS-ASTIP-2025-ZFRI)

作者简介: 路绪强,男,研究员,研究方向为多倍体西瓜遗传育种。E-mail: luxuqiang@caas.cn

通信作者: 刘文革,男,研究员,研究方向为多倍体西瓜遗传育种。E-mail: liuwenge@caas.cn

也在迅速发展。我国无籽西瓜种植已遍及全国 20 多个省市,面积稳定在 20.7 万 hm^2 左右,主要分布在我国黄淮海、长江流域等无籽西瓜主产区^[5-6]。

经过半个世纪的努力,已初步解决了限制三倍体无籽西瓜产业发展的“三低”(制种量低、出芽率低、成苗率低)问题。现阶段制约我国三倍体无籽西瓜产业发展的问题主要是四倍体西瓜种质创新力度不够,长期以来我国栽培的无籽西瓜品种母本大都源于蜜枚四倍体和 72404 四倍体^[7]。四倍体西瓜需要人工诱导染色体加倍,种质创制难度大、孕性低、采种量低,优异四倍体种质资源匮乏^[8]。随着我国设施农业的发展,西瓜设施栽培面积已经占我国西瓜栽培面积的 50% 以上,但适合设施栽培的三倍体无籽西瓜新品种相对缺乏^[9]。为了适应西瓜产业的发展,实现无籽西瓜品种多样化^[10],笔者确定了选育适合设施栽培、瓜瓢致密不易空心、品质优良、产量高的无籽西瓜新品种的育种目标。

2 选育经过

2.1 亲本来源及特征

2.1.1 母本强黑的选育及特征特性 2005 年从中国农业科学院郑州果树研究所多倍体西瓜遗传育种课题组诱变的四倍体西瓜中选出两个果皮黑色、优势互补的种质(SS 和 DD)进行杂交,然后经 10 a(年)10 代自交、分离,2015 年选育而成。该四倍体属晚熟种质,生长势中等,轻抗枯萎病,耐湿性好,果实圆球形,果皮乌黑色覆蜡粉,瓜瓢桃红色,瓢质脆甜多汁,单瓜质量 6.0 kg 左右,中心可溶性固形物含量(w ,后同)12.5% 以上。雌花着生密、易坐果,单瓜种子数 70~80 粒。

2.1.2 父本神龙的选育及特征特性 2002 年开始利用中国农业科学院郑州果树研究所多倍体西瓜遗传育种课题组育成的黑皮大果二倍体西瓜单系 D83 和 D87 杂交,经过 4 a 7 代自交、分离、选择、纯合,于 2006 年育成的优良自交系。该自交系属晚熟种质,生长势强,轻抗枯萎病,果实长椭圆形,果皮黑绿色覆网纹,瓜瓢粉红色,瓢质酥脆,单瓜质量 8.0 kg 左右,中心可溶性固形物含量 13.5% 左右,综合性状优,种子千粒重 105 g。

2.2 选育过程

2016 年以强黑四倍体西瓜为母本、以包括神龙在内的 8 个优异的二倍体西瓜单系为父本,配制 8 个三倍体组合。2017 年在河南中牟进行田间组合鉴定筛选试验。强黑×神龙组合果皮乌黑,果形圆

整,坐果习性好,含糖量高,无籽性好,品质佳,产量高,在 8 个组合中综合性状最优,命名为中丰红 5 号。2018—2019 年春季在河南省中牟县进行品种比较试验,2020—2021 年春季在河南省的新乡、中牟、夏邑进行区域试验,2022—2023 年春季在河南中牟、山东昌乐、湖北荆州进行多点生产试验。2024 年 12 月 26 日获农业农村部植物新品种权保护,品种权号:CNA20201007743。

3 试验结果

3.1 品种比较试验

2018—2019 年春季在河南省中牟县试验基地连续进行设施无籽西瓜品种比较试验,以目前国内主栽的黑皮无籽西瓜郑抗无籽 5 号作为对照品种。试验采用随机区组设计,3 次重复,每小区定植 50 株,小区面积 50 m^2 ,株距 0.4 m,行距 2.5 m。采用 1 主蔓 2 辅蔓整枝方式,在主蔓第 3 或第 4 雌花节位留 1 果。试验结果(表 1)表明,中丰红 5 号全生育期 123 d,果实发育期 38 d,与对照相当,均为晚熟型无籽西瓜品种。中丰红 5 号 2 a 平均单果质量为 7.7 kg,属大果型无籽西瓜品种,平均 667 m^2 产量 4 235.0 kg,较对照显著增产 4.05%。试验结果(表 2)表明,中丰红 5 号果皮硬度、无籽性表现均与对照相当。中丰红 5 号 2 a 平均中心可溶性固形物含量 12.9%,较对照高 0.8 百分点;边部含量 10.7%,较对照高 1.4 百分点,白秕籽小、少,无着色秕籽。

3.2 区域试验

2020—2021 年春季在河南省新乡、中牟、夏邑进行多点区域试验,以郑抗无籽 5 号为对照品种,采用大棚地爬栽培,3 蔓整枝,每株留 1 果,选第 3 雌花坐果。株行距 0.5 m×2.4 m,每个试验点设置 3 次重复,每次重复 62.5 m^2 。2020 年中丰红 5 号在 3 个试点均增产,平均 667 m^2 产量 4 169.8 kg,较对照显著增产 4.57%,2021 年中丰红 5 号在 3 个试点均增产,平均 667 m^2 产量 4 181.4 kg,较对照显著增产 7.12%(表 3)。

3.3 生产试验

2022—2023 年春季在河南中牟、山东昌乐、湖北荆州进行多点生产试验,以郑抗无籽 5 号为对照品种,采用大棚地爬栽培,3 蔓整枝,每株留 1 果,选第 3 或第 4 雌花坐果。株行距 0.5 m×2.4 m,每个试点设置 3 次重复,每次重复 667 m^2 。2022 年中丰红 5 号在 3 个试点均增产,平均单瓜质量 7.7 kg,

表1 中丰红5号在品种比较试验中的生育期、产量表现

Table 1 Growth period and yield performance of Zhongfenghong No. 5 in cultivar comparison test

年份 Year	品种 Cultivar	全生育期 Whole growth period/d	果实发育期 Fruit development period/d	单瓜质量 Single fruit mass/kg	产量 Yield/ (kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/%
2018	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	123	38	7.6	4 180.0 a	4.11
	郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No.5(CK)	123	38	7.3	4 015.0 b	
2019	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	123	38	7.8	4 290.0 a	4.00
	郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	123	38	7.5	4 125.0 b	
平均 Average	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	123	38	7.7	4 235.0 a	4.05
	郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	123	38	7.4	4 070.0 b	

注：同列数据后不同小写字母表示与对照在 0.05 水平上差异显著。下同。

Note: Different small letters in the same column indicate significant difference with the control at 0.05 level. The same below.

表2 中丰红5号在品种比较试验中的主要果实性状与品质表现

Table 2 Fruit traits and quality performance of Zhongfenghong No. 5 in cultivar comparison test

年份 Year	品种 Cultivar	果皮硬度 Rind hardness/ (kg·cm ⁻²)	果皮厚度 Rind thickness/cm	w(可溶性固形物) Soluble solids content/%		白秕籽 White abortive seed	着色秕籽 Colored abortive seed
				中心 Center	边部 Edge		
2018	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	>20	1.00	12.8 a	10.8	小,少 Small, less	无 None
	郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	>20	1.10	12.0 b	9.3	小,少 Small, less	无 None
2019	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	>20	0.90	13.0 a	10.5	小,少 Small, less	无 None
	郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	>20	1.15	12.1 b	9.2	小,少 Small, less	无 None
平均 Average	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	>20	0.95	12.9 a	10.7	小,少 Small, less	无 None
	郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	>20	1.13	12.1 b	9.3	小,少 Small, less	无 None

平均 667 m² 产量 4 154.2 kg, 较对照显著增产 3.93%; 2023 年中丰红 5 号在 3 个试点均增产, 平均单瓜质量 7.7 kg, 平均 667 m² 产量 4 168.1 kg, 较对照显著增产 3.46%(表 4)。

3.4 品质测定

2020—2021 年春季在中国农业科学院郑州果树研究所中牟试验基地进行品质鉴定, 可溶性固形物含量鉴定方法参照《水果和蔬菜可溶性固形物含量的测定 折射仪法》(NY/T 2637—2014)^[11]标准执行, 果肉口感采用感官测试。3 次重复, 每重复选取 5 个单瓜, 检测后取平均值。检测结果(表 5)表明, 中丰红 5 号 2 a 平均中心可溶性固形物含量

13.2%、边部 10.4%, 均高于对照, 瓤质酥脆, 综合品质优于对照。

3.5 抗病性鉴定

2021 年春季在中国农业科学院郑州果树研究所进行中丰红 5 号枯萎病生理小种 1 抗病性鉴定, 鉴定依据《西瓜抗枯萎病鉴定技术规程》(NY/T 3626—2020)^[12]执行, 采用苗期人工接种鉴定。鉴定时附加感病和高抗的对照品种, 其中蜜宝为感病对照(CK1)品种, 卡红为抗病对照品种(CK2)。试验设 3 次重复, 随机排列, 每次重复 30 株幼苗。鉴定结果(表 6)表明, 中丰红 5 号平均病株率为 73.3%, 轻抗枯萎病生理小种 1。

表3 中丰红5号在区域试验中的结果
Table 3 The results of Zhongfenghong No. 5 in regional test

年份 Year	试点 Site	品种 Cultivar	产量 Yield/(kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/%
2020	新乡 Xinxiang	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	4 106.1 a	3.08
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	3 983.3 b	
	中牟 Zhongmu	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	4 270.6 a	2.16
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	4 180.5 a	
	夏邑 Xiayi	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	4 132.9 a	8.81
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	3 798.3 b	
平均 Average		中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	4 169.8 a	4.57
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	3 987.4 b	
2021	新乡 Xinxiang	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	4 275.2 a	9.42
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	3 907.1 b	
	中牟 Zhongmu	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	4 280.3 a	3.62
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	4 130.8 b	
	夏邑 Xiayi	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	3 988.6 a	8.63
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	3 671.7 b	
平均 Average		中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	4 181.4 a	7.12
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	3 903.2 b	

表4 中丰红5号在生产试验中的结果
Table 4 The results of Zhongfenghong No. 5 in production test

年份 Year	试点 Site	品种 Cultivar	单瓜质量 Single fruit mass/kg	产量 Yield/(kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/%
2022	中牟 Zhongmu	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	7.8	4 204.2 a	4.00
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	7.5	4 042.5 b	
	昌乐 Changle	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	7.7	4 150.3 a	3.73
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	7.4	4 001.3 b	
	荆州 Jingzhou	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	7.6	4 108.0 a	4.05
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	7.3	3 947.9 b	
平均 Average		中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	7.7	4 154.2 a	3.93
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	7.4	3 997.2 b	
2023	中牟 Zhongmu	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	7.7	4 150.3 a	2.36
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	7.5	4 054.6 a	
	昌乐 Changle	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	7.7	4 161.3 a	4.33
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	7.4	3 988.6 b	
	荆州 Jingzhou	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	7.8	4 192.7 a	3.71
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	7.5	4 042.5 b	
平均 Average		中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	7.7	4 168.1 a	3.46
		郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	7.5	4 028.6 b	

4 品种特征特性

中丰红5号为晚熟三倍体无籽西瓜杂交1代品种,在河南省春季大棚栽培全生育期123 d,果实发育期38 d,第1雌花节位在第8节,雌花出现的间隔节位6节。果实高圆形,果皮乌黑色覆蜡

粉。瓜瓢桃红色,果皮厚度0.9 cm,果皮硬度好,瓢质酥脆,单瓜质量7.7 kg,平均667 m²产量4235 kg,中心可溶性固形物含量13.2%、边部10.4%,白秕籽小而少,无着色秕籽,果皮耐裂性好,耐贮运性好。植株长势强健,分枝性中等,坐果性好,轻抗枯萎病(详见彩插6)。

表5 中丰红5号品质测定结果

Table 5 The determination results of quality of Zhongfenghong No. 5

年份 Year	品种 Cultivar	w(可溶性固形物) Soluble solids content/%		口感风味 Taste flavor
		中心 Center	边部 Edge	
2020	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	13.4	10.5	酥脆 Crispy
	郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No.5(CK)	12.5	9.8	硬脆 Crunchy
2021	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	13.0	10.3	酥脆 Crispy
	郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	12.1	9.6	硬脆 Crunchy
平均 Average	中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	13.2	10.4	酥脆 Crispy
	郑抗无籽5号 Zhengkangwuzi No. 5(CK)	12.3	9.7	硬脆 Crunchy

表6 中丰红5号枯萎病抗病性调查结果

Table 6 The results of the *Fusarium* wilt resistance of Zhongfenghong No. 5

品种 Cultivar	病株率 Incidence rate/%				抗性 Resistance
	I	II	III	平均 Average	
中丰红5号 Zhongfenghong No. 5	76.7	73.3	70.0	73.3	轻抗 LR
蜜宝 Sugar baby(CK1)	96.7	100.0	96.7	97.8	感病 S
卡红 Calhoun Gray(CK2)	3.3	0.0	3.3	2.2	高抗 HR

5 栽培技术要点

中丰红5号适宜在全国各无籽西瓜主产区保护地种植,栽培技术要点如下^[4,7]:(1)破壳催芽:用200倍杀菌剂1号或400倍加收米浸种1h,洗净后继续浸种5~7h,破壳,32℃恒温催芽,芽长0.5~1.0cm播种。(2)育苗移栽:大棚栽培多在1月下旬至2月初育苗,覆土厚度1cm,幼苗2~4片真叶时移栽,667m²建议种植400~650株,3蔓整枝。(3)人工授粉:按8~10:1的比例配二倍体授粉品种,盛花期在晨间授粉,在主蔓第3或第4雌花节位留1果。(4)肥水管理:苗期与膨果期促肥水,开花期控水肥,多次坐果需追肥。(5)病虫害防控:苗期主要预防猝倒病,大田要预防蚜虫,盛花期要预防青虫。(6)采收运输:果实发育期约38d,长途运输可在八成半熟时采收,短途运输可在完熟时采收,宜在晴天上午温度较低时采收,轻采轻放,注意防震防晒。

参考文献

[1] Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO-STAT Statistical Database[DB/OL]. [2026-01-15]. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.

- [2] 刘文革.我国无籽西瓜产业发展状况与对策[J].长江蔬菜,2010(8):121-127.
- [3] 刘文革,何楠,赵胜杰,等.我国三倍体无籽西瓜的周年生产与栽培[J].长江蔬菜,2014(14):1-6.
- [4] 刘文革,何楠,赵胜杰,等.高番茄红素黑皮无籽西瓜新品种卡红3号的选育[J].中国瓜菜,2015,28(3):22-26.
- [5] 张曼,郝科星,苏东涛,等.无籽西瓜新品种晋花无籽4号的选育[J].中国瓜菜,2024,37(10):163-167.
- [6] 何楠,路绪强,赵胜杰,等.10个无籽西瓜品种全国异地试验分析[J].中国农学通报,2022,38(17):69-74.
- [7] 路绪强,刘文革,赵胜杰,等.优质无籽西瓜新品种冰花无籽的选育[J].中国瓜菜,2017,30(9):21-24.
- [8] 刘文革,王鸣.西瓜甜瓜育种中的染色体倍性操作及倍性鉴定[J].果树学报,2002,19(2):132-135.
- [9] 刘文革,何楠,赵胜杰,等.我国西瓜品种选育研究进展[J].中国瓜菜,2016,29(1):1-7.
- [10] 郑绍儒,李永红,彭长城,等.特色优质无籽西瓜新品种金丽黄的选育[J].中国瓜菜,2023,36(7):132-135.
- [11] 中华人民共和国农业部.水果和蔬菜可溶性固形物含量的测定 折射仪法:NY/T 2637—2014[S].北京:中国农业出版社,2014.
- [12] 中华人民共和国农业农村部.西瓜抗枯萎病鉴定技术规程:NY/T 3626—2020[S].北京:中国农业出版社,2020.