

早熟中果型西瓜新品种开美三号的选育

刘红兵¹, 董 薇², 李海伦³, 罗晓丹¹, 赵卫星³, 赵小龙¹,

于玉红¹, 霍治邦¹, 侯晟灿¹, 李军华¹

(1. 开封市农林科学研究院·河南省优质抗逆西瓜新种质创制与利用工程技术研究中心 河南开封 475004;

2. 河南大学生命科学学院 郑州 450046; 3. 河南省农业科学院园艺研究所 郑州 450002)

摘 要: 开美三号是以自交系 KF1518 为母本、自交系 KF1508 为父本配置而成的杂交 1 代早熟中果型西瓜新品种。该品种在河南春季设施大棚栽培中全生育期约 97 d, 果实发育期 28 d 左右。该品种早熟性好, 耐弱光性较好, 果实圆形, 果皮浅绿色上覆墨绿中等宽度齿状条带, 果面覆蜡粉, 果皮坚韧、耐贮运。瓜瓤色红, 质地酥脆, 中心可溶性固形物含量(w, 后同)12.5%、边部 10.3%。田间表现易坐果, 平均单瓜质量 4.9 kg, 大棚爬地栽培 667 m² 产量 3300 kg 左右, 适宜于河南省及周边省份早春保护地和露地栽培。2023 年 12 月开美三号通过农业农村部非主要农作物品种登记。

关键词: 西瓜; 新品种; 开美三号; 早熟; 中果型

中图分类号: S651

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2026)02-220-05

Breeding of a new early-maturing medium-fruit watermelon cultivar Kaimei No. 3

LIU Hongbing¹, DONG Wei², LI Hailun³, LUO Xiaodan¹, ZHAO Weixing³, ZHAO Xiaolong¹, YU Yuhong¹, HUO Zhibang¹, HOU Shengcan¹, LI Junhua¹

(1. Kaifeng Academy of Agriculture and Forestry/Henan Provincial Engineering Research Center for the Creation and Utilization of New High-quality and Stress-resistant Watermelon Germplasm, Kaifeng 475004, Henan, China; 2. College of Life Sciences, Henan University, Zhengzhou 450046, Henan, China; 3. Institute of Horticulture, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002, Henan, China)

Abstract: Kaimei No. 3 is a new early-maturing medium-fruit watermelon cultivar bred by crossing inbred line KF1518 as female parent and inbred line KF1508 as male parent. The whole growth period of this cultivar is about 97 days in spring greenhouse cultivation, and the fruit development period is about 28 days. This cultivar has good early maturity and low light tolerance. The fruit is round, the peel is light green and covered with dark green medium-width dentate bands, covered with wax powder, the peel is tough and resistant to storage and transportation. The flesh color is bright red, and the texture is crisp. The soluble solids content in the heart is 12.5%, and the soluble solids content in the edge is 10.3%. The average single fruit mass is 4.9 kg, and the yield per 667 m² of greenhouse climbing cultivation is about 3300 kg. It is suitable for early spring protected and open field cultivation in Henan province and surrounding provinces.

Key words: Watermelon; New cultivar; Kaimei No. 3; Early-maturing; Medium-fruit

1 育种目标

中国是世界上最大的西瓜(*Citrullus lanatus*)生产和消费国^[1-2], 种植面积和产量在世界十大水果中

居第 4 位^[3-4]。根据联合国粮农组织(FAO)2023 年数据, 中国西瓜产量占世界总产量的 60.82%^[5]。西瓜具有甘甜爽口、清脆多汁、营养丰富等特点, 广受消费者喜爱, 被称为“夏季水果之王”。河南

收稿日期: 2025-08-04; 修回日期: 2025-12-02

基金项目: 国家西甜瓜产业技术体系(CARS-25); 河南省中央引导地方科技发展资金项目(Z20231811037); 开封市重点研发专项(23ZDYF008)

作者简介: 刘红兵, 男, 助理研究员, 主要从事西瓜育种与栽培技术研究。E-mail: liucan@alu.cau.edu.cn

通信作者: 李军华, 男, 副研究员, 主要从事西瓜育种与栽培技术研究。E-mail: 15237821866@139.com

省是我国西瓜种植第一大省,栽培面积常年保持在 20 万 hm^2 左右,以河南开封为栽培中心的“汴梁西瓜”,是我国广为人知的传统地方名产,已有逾 1000 年的种植历史,具有较高的知名度、美誉度和社会影响力^[6-10]。河南省及周边地区传统西瓜种植以中、大果型露地栽培为主,受天气等条件影响,不同年份西瓜在品质、产量等方面不尽相同,瓜农收益较低且不确定性较高,有些年份甚至出现集中上市导致价格崩盘的“瓜贱伤农”现象^[2,6,11]。近年来,为了提早上市,获得更高的经济效益,采取设施栽培的西瓜面积不断扩大,中小果型、优质、耐低温耐弱光等特点以及春提早和秋延后栽培模式正在成为主流^[9]。在现阶段西瓜育种中,资源类型偏少、基因基础差异性不大,是目前西瓜育种难以有较大突破的主要原因。因此,针对育种存在的问题以及目前的发展趋势,笔者所在的育种团队通过整合具有优良特性的西瓜种质资源,以适宜设施栽培、早熟、高品质、中果型西瓜为目标,成功选育出开美三号西瓜新品种。

2 选育过程

2.1 亲本来源及特征

母本 KF1518 是笔者所在育种团队于 2014 年从国内收集到的星研七号,经 3 a(年)8 代连续自交选育而成的纯合自交系。该纯合自交系植株长势稳健,较早熟,在河南省早春保护地栽培全生育期 99 d 左右,果实发育期 28 d 左右,雌花发育快,雌花间隔较近,坐果率高,果实圆形,单果质量 5.0 kg 左右,果皮绿色上覆中等宽度墨绿色齿条,表面覆蜡粉。瓢色大红,剖面均匀,纤维少,中心可溶性固形物含量(w ,后同)12.2%,品质较好,种子中等大小、黄白色。田间表现轻抗病毒病。

父本 KF1508 是笔者所在育种团队从国内收集到的美都,经过 4 a 8 代连续自交选育而成的纯合自

交系。该纯合自交系株势健壮,早熟,在河南省早春保护地栽培全生育期 95 d 左右,果实发育期 26 d 左右,坐果能力强,田间表现轻抗枯萎病,产量高且具有较强的丰产潜力。果实圆形,单果质量 4.8 kg 左右。果皮浅绿色上覆中等宽度散状分布墨绿色齿条,果表无蜡粉,果皮坚硬。瓜瓢浅红色,瓢质酥脆,中心可溶性固形物含量 12.5%,种子中等大小、有麻点。

2.2 选育经过

2017 年春季以高代纯合自交系 KF1518 在内的 9 份材料为母本、以 KF1508 在内的 6 份材料为父本,配置杂交组合 45 个。2018 年春季开展组合初步鉴定,契合育种目标的组合共有 5 份,其中,组合 KF1518×KF1508(代号 A1603)在品质、产量、抗逆等方面综合表现较突出。2019 年在开封市农林科学研究院冷棚开展品种比较试验,A1603 组合显示出瓢质酥脆、含糖量较高、早熟性好,定名为开美三号。2020—2021 年在开封、安阳、商丘、周口等地进行区域试验,开美三号产量高、表现稳定。2023 年 12 月,该品种通过农业农村部非主要农作物品种登记,登记编号为 GPD 西瓜(2023)410196。

3 试验结果

3.1 组合筛选试验

2018 年春季在开封市农林科学研究院开展杂交组合筛选试验,大棚爬地栽培。1 月 13 日温室育苗,2 月 18 日移栽,小区面积 20 m^2 ,每小区种植 25 株,3 次重复,以早佳为对照品种。株行距 0.5 m×1.8 m,每株留 1 个果。试验结果(表 1)表明,组合 A1603(KF1518×KF1508)长势稳健,果实圆形,绿果皮覆墨绿色锯齿条,平均单果质量为 4.9 kg,坐果率为 95.2%,对照坐果率为 89.7%,A1603 较对照高 5.5 百分点。A1603 中心可溶性固形物含量 12.5%,果实发育期 28 d,瓢色红,瓢质酥脆,果皮韧,抗裂

表 1 A1603(KF1518×KF1508)在组合筛选试验中的结果

Table 1 The results of the combination screening test of A1603(KF1518 × KF1508)

组合 Combination	生长势 Growth potential	坐果率 Fruit setting rate/%	全生育期 Whole growth period/d	果实发育期 Fruit development period/d	单果质量 Single fruit mass/kg	瓢色 Flesh color	瓢质 Flesh quality	w(中心可溶 性固形物) Center soluble solids content/%	产量 Yield/ (kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/%	位次 Rank
A1603	强 Strong	95.2	97	28	4.9	红 Red	酥脆 Crisp	12.5	3 457.1**	8.3	1
早佳 Zaojia(CK)	中 Middle	89.7	94	27	4.8	粉红 Pink	酥脆 Crisp	12.0	3 190.9		5

注: **表示与对照在 0.01 水平差异极显著。下同。

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

性好,货架期长,在45个杂交组合中综合表现排名第一。A1603折合667 m²产量3 457.1 kg,较对照极显著增产8.3%。

3.2 品种比较试验

2019年在开封市农林科学研究院试验冷棚内进行品种比较试验,以早佳为对照品种。采用大棚爬地栽培。1月19日温室育苗,2月21日移栽,3

蔓整枝留1果,试验采取随机区组排列,3次重复,小区面积30 m²,行距2 m,株距0.45 m,折合667 m²定植741株。试验结果(表2)显示,开美三号长势稳健,全生育期和果实发育期与对照相当,坐果率95.1%,较对照高5.6个百分点,平均单果质量4.9 kg,平均667 m²产量3 453.0 kg,较对照极显著增产10.8%;中心可溶性固形物含量12.4%,瓤色红、酥

表2 开美三号(A1603)在品种比较试验中的主要性状表现
Table 2 The main characters of Kaimei No. 3(A1603) in cultivar comparison test

品种 Cultivar	生长势 Growth potential	坐果率 Fruit setting rate/%	全生育期 Whole growth period/d	果实发育期 Fruit development period/d	单果质量 Single fruit mass/kg	瓤色 Flesh color	瓤质 Flesh texture	w(中心可溶性固形物) Center soluble solids content/%	产量 Yield/(kg·667 m ²)	比CK+ More than CK+/%
开美三号 Kaimei No. 3	强 Strong	95.1	97	28	4.9	红 Red	酥脆 Crisp	12.4	3 453.0**	10.8
早佳 Zaojia(CK)	中 Middle	89.5	94	27	4.7	粉红 Pink	酥脆 Crisp	11.7	3 117.0	

脆,果皮韧。

3.3 区域试验

2020—2021年开美三号在河南开封、周口、商丘、安阳进行了多点区域生产试验,以早佳为对照,

采用大棚双膜、小拱棚双膜覆盖栽培,双蔓整枝,每株留1果,第2或第3雌花留果。株距0.5 m,行距2.0 m,试验小区面积100 m²,随机区组排列,3次重复。试验结果(表3)表明,2020年开美三号在4个

表3 开美三号在区域试验中的主要性状表现
Table 3 The main characters of Kaimei No. 3 in regional test

年份 Year	试点 Site	品种 Cultivar	单果质量 Single fruit mass/kg	产量 Yield/(kg·667 m ²)	比CK+ More than CK+/%	w(中心可溶性固形物) Center soluble solids content/%	比CK+ More than CK+/%
2020	开封 Kaifeng	开美三号 Kaimei No. 3	5.1	3 325.89**	14.71	12.8	4.07
		早佳 Zaojia(CK)	4.8	2 899.45		12.3	
	周口 Zhoukou	开美三号 Kaimei No. 3	4.9	3 339.89**	15.34	12.5	4.17
		早佳 Zaojia(CK)	4.7	2 895.67		12.0	
	商丘 Shangqiu	开美三号 Kaimei No. 3	4.9	3 358.35**	15.21	12.5	5.04
		早佳 Zaojia(CK)	4.7	2 915.01		11.9	
	安阳 Anyang	开美三号 Kaimei No. 3	5.1	3 332.11**	13.02	12.2	3.39
		早佳 Zaojia(CK)	4.8	2 948.36		11.8	
	平均 Average	开美三号 Kaimei No. 3	5.0	3 339.06**	14.56	12.5	4.17
		早佳 Zaojia(CK)	4.8	2 914.62		12.0	
2021	开封 Kaifeng	开美三号 Kaimei No. 3	4.9	3 348.78**	15.74	12.7	4.10
		早佳 Zaojia(CK)	4.6	2 893.45		12.2	
	周口 Zhoukou	开美三号 Kaimei No. 3	4.7	3 380.58**	16.66	12.4	2.48
		早佳 Zaojia(CK)	4.7	2 897.89		12.1	
	商丘 Shangqiu	开美三号 Kaimei No. 3	4.8	3 371.02**	16.49	12.3	4.24
		早佳 Zaojia(CK)	4.6	2 893.89		11.8	
	安阳 Anyang	开美三号 Kaimei No. 3	4.8	3 338.11**	13.04	12.6	5.88
		早佳 Zaojia(CK)	4.5	2 953.03		11.9	
	平均 Average	开美三号 Kaimei No. 3	4.8	3 359.62**	15.47	12.5	4.17
		早佳 Zaojia(CK)	4.6	2 909.57		12.0	
2 a 平均 Two years average		开美三号 Kaimei No. 3	4.9	3 349.34**	15.02	12.5	4.17
		早佳 Zaojia(CK)	4.7	2 912.10		12.0	

区试点中平均 667 m² 产量 3 339.06 kg, 较对照极显著增产 14.56%; 2021 年在 4 个区试点中平均 667 m² 产量 3 359.62 kg, 较对照极显著增产 15.47%。综合 2 a 数据来看, 开美三号中心可溶性固形物含量 12.5%, 较对照高 0.5 百分点; 平均 667 m² 产量 3 349.34 kg, 较对照极显著增产 15.02%。

3.4 品质分析

2020 年经开封市农林科学研究院测定, 开美三号中心可溶性固形物含量 12.8%、边部 10.6%, 均高于对照早佳, 果皮硬, 瓤质酥脆(表 4)。2021 年测定中心可溶性固形物含量为 12.2%、边部 10.0%。果皮硬, 瓤质酥脆。2 a 平均中心可溶性固形物含量

表 4 开美三号品质性状表现
Table 4 The quality traits performance of Kaimei No. 3

年份 Year	品种 Cultivar	w(可溶性固形物) Soluble solids content/%		瓤质 Flesh quality	纤维含量 Fiber content	果皮硬度 Rind hardness
		中心 Center	边部 Edge			
2020	开美三号 Kaimei No. 3	12.8	10.6	酥脆 Crisp	少 Less	硬 Hard
	早佳 Zaojia(CK)	12.2	10.0	酥脆 Crisp	少 Less	脆 Crisp
2021	开美三号 Kaimei No. 3	12.2	10.0	酥脆 Crisp	少 Less	硬 Hard
	早佳 Zaojia(CK)	12.0	9.8	酥脆 Crisp	少 Less	脆 Crisp
平均 Average	开美三号 Kaimei No. 3	12.5	10.3	酥脆 Crisp	少 Less	硬 Hard
	早佳 Zaojia(CK)	12.1	9.9	酥脆 Crisp	少 Less	脆 Crisp

为 12.5%、边部 10.3%(表 4)。

3.5 抗病性鉴定

开美三号于 2020 年、2021 年春在开封市农林科学研究院基地进行抗枯萎病鉴定。2 a 试验均采用随机区组排列方式, 3 次重复, 每次重复均种植

40 株, 对整个生育期病害发生率进行统计, 以早佳为对照品种。接种 30 d 后, 调查接种植株的感病情况, 同时对 2 个品种的抗病级别进行划分。试验结果(表 5)表明, 开美三号枯萎病发病率为 71.25%, 比对照低 7.5 百分点, 属于轻抗(SR)级别。

表 5 开美三号枯萎病田间鉴定结果
Table 5 The disease identification results for wilt of Kaimei No. 3 in field

年份 Year	品种 Cultivar	接种株数 Number of inoculated plants	发病株数 Number of diseased plants	发病率 Diseased plants rate/%	抗性 Resistance
2020	开美三号 Kaimei No. 3	120	87.0	72.50	轻抗 SR
	早佳 Zaojia(CK)	120	96.0	80.00	轻抗 SR
2021	开美三号 Kaimei No. 3	120	84.0	70.00	轻抗 SR
	早佳 Zaojia(CK)	120	99.0	82.50	感病 S
平均 Average	开美三号 Kaimei No. 3	120	85.5	71.25	轻抗 SR
	早佳 Zaojia(CK)	120	97.5	81.25	感病 S

注: 发病率 0~20%为高抗(HR);发病率 21%~50%为中抗(MR);发病率 51%~80%为轻抗(SR);发病率 81%~100%为感病(S)。
Note: The incidence of 0-20% is high resistance (HR); the incidence of 21%-50% was moderate resistance (MR); the incidence rate of 51%-80% was slight resistance (SR); the incidence of 81%-100% was susceptible (S).

4 品种特征特性

开美三号属早熟西瓜品种, 全生育期 100 d 左右, 果实发育期 28 d。坐果能力突出, 坐果株率在 95.6%~100%, 平均单瓜质量 4.9 kg。果实圆形, 果皮浅绿底色上覆墨绿色中等宽度锯齿条带, 表面覆

蜡粉, 果皮坚韧, 抗裂性强, 耐贮运且货架期长。瓜瓤红色, 瓤质酥脆, 无空心, 中心可溶性固形物含量 12.5%、边部 10.3%。种子黄白色, 千粒质量 46 g。该品种喜温暖干燥及弱酸性土壤, 耐弱光, 耐旱, 忌湿涝(高湿环境易诱发病害), 不耐盐碱; 轻抗病毒病, 需防范高湿导致病害的风险(详见彩插 2)。

5 栽培技术要点

开美三号适宜于河南省及周边省份作早熟栽培,应选择沙质土壤进行栽培。河南省设施保护地栽培时,应在2月中上旬播种,选择地膜栽培时,应在3月上旬播种,苗期30 d左右移栽。重茬地栽培时,为防控枯萎病,应采取嫁接(可选择南瓜砧木)的种植方式。一般667 m²栽培600~700株,可采取双蔓或3蔓整枝方式,坐果初期及时去除根瓜(包括基部畸形果),选留第2~3雌花果,单株留1个果。定植前应施用充足底肥,浇足底水,果实膨大期要保障水分与养分供应,采收前7 d停止浇水。若短距离运输,可待果实完全成熟后采收,采收时保留果柄两端瓜蔓以延长贮藏期。生育期间要重点监测蚜虫、病毒病及蔓枯病等病虫害。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 何楠,赵胜杰,路绪强,等.河南省西瓜产业现状、存在问题与发展建议[J].中国瓜菜,2020,33(3): 66-69.
- [3] 刘红兵,李婷婷,李军华,等.西瓜品种开美六号的选育及丰产性稳产性分析[J].安徽农业科学,2024,52(23): 33-35.
- [4] 马跃.改革开放30年大背景下的西瓜甜瓜产业20年[J].中国瓜菜,2008,21(6): 55-58.
- [5] Faostat. [https://www.fao.org/faostat\[EB/OL\]](https://www.fao.org/faostat[EB/OL]). <https://www.fao.org/faostat/zh/#data/QCL>.
- [6] 刘文革.“十三五”我国西瓜遗传育种研究进展[J].中国瓜菜,2021,34(12): 1-9.
- [7] 刘红兵,李婷婷,李军华,等.西瓜品种开优绿宝“天地膜”标准栽培技术[J].农业科技通讯,2024(7): 214-217.
- [8] 于玉红,赵小龙,张琳,等.西瓜新品种美红2号的选育[J].中国瓜菜,2024,37(7): 163-167.
- [9] 霍治邦,侯晟灿,罗晓丹,等.早熟西瓜新品种开美六号的选育[J].中国瓜菜,2024,37(2): 124-127.
- [10] 李军华,董薇,刘红兵,等.西瓜新品种开美二号的选育[J].中国瓜菜,2024,37(4): 162-165.
- [11] 李干琼,王志丹.我国西瓜产业发展现状及趋势分析[J].中国瓜菜,2019,32(12): 79-83.