

中晚熟大白菜新品种开蔬五号的选育

冯健起¹, 丁 聪¹, 生园园¹, 李政扬¹, 郭江琳², 陈 庆²

(1. 河南省开封市蔬菜科学研究所 河南开封 475000; 2. 河南省开封市种业发展中心 河南开封 475000)

摘要: 开蔬五号是以自交不亲和系98-郑安大为母本、98-230为父本选育而成的中晚熟大白菜杂交1代新品种。该品种在开封地区秋季露地栽培生育期80 d左右, 植株平展, 外叶浅绿色、呈宽倒卵形, 叶帮白色, 心叶白色, 蛋白质含量(w, 后同)0.94 g·100 g⁻¹, 粗纤维含量0.3%, 维生素C含量26.4 mg·100 g⁻¹, 可溶性糖含量2.54%, β-胡萝卜素含量9.8 μg·100 g⁻¹, 钙含量378 mg·kg⁻¹, 植株开展度64.6 cm, 株高44.7 cm。叶球叠抱, 矮桩头球形, 球高31.7 cm, 球径28.8 cm, 单株净菜质量4.5 kg, 667 m²产量7500 kg以上。软叶率高, 纤维少, 品质佳。高抗霜霉病、病毒病、黑腐病三大病害。适合河南、河北、山东、安徽等地秋季露地及设施栽培。2018年通过农业农村部非主要农作物品种登记。

关键词: 大白菜; 新品种; 开蔬五号; 杂交1代

中图分类号: S634.1 文献标志码: A 文章编号: 1673-2871(2023)09-140-04

A new mid-late maturing Chinese cabbage F₁ hybrid Kaishu No. 5

FENG Jianqi¹, DING Cong¹, SHENG Yuanyuan¹, LI Zhengyang¹, GUO Jianglin², CHEN Qing²

(1. Kaifeng Vegetable Science Research Institute of Henan Province, Kaifeng 475000, Henan, China; 2. Kaifeng Seed Industry Development Center, Kaifeng 475000, Henan, China)

Abstract: Kaishu No. 5 is a new mid-late maturing Chinese cabbage hybrid cultivar developed by two crossing self-incompatible line 98-Zhenganda as male parent and 98-230 as female parent. Its growth period is about 80 days in open field cultivation in autumn in Kaifeng. The plant has light green outer leaves, white midribs and hearts, feature wide inverted-oval and exhibit notable nutritional values, including 0.94 g·100 g⁻¹ protein, 0.3% crude fiber, 26.4 mg·100 g⁻¹ vitamin C, 2.54% soluble sugar, 9.8 μg·100 g⁻¹ β-carotene, and 378 mg·kg⁻¹ calcium. With an average leaf span of 64.6 cm and a plant height of about 44.7 cm, Kaishu No. 5 forms compact, roundish heads that stand approximately 31.7 cm tall with a diameter of 28.8 cm. The net weight of each plant yield around 4.5 kg, contributing to a total yield exceeding 7500 kg·667 m². Its tender leaves, low fiber content. this variety demonstrates strong resistance to major diseases, including downy mildew, viral infections, and black rot. It is well-suited for both autumn open-field and protected cultivation in Henan, Hebei, Shandong, and Anhui. Kaishu No. 5 earned registration as a non-main crop variety from the Ministry of Agriculture and Rural Affairs in 2018.

Key words: Chinese cabbage; New cultivar; Kaishu No. 5; F₁ hybrid

1 育种目标

大白菜 [*Brassica campestris* L. ssp. *pekinensis* (Lour.) Olsson], 又称结球白菜、白菜、芽白、黄芽菜, 起源于中国, 具有悠久的栽培历史, 品种类型极为丰富, 是历代劳动人民长期培育出来的中国特产蔬菜^[1-3], 也是我国第二大蔬菜作物, 在均衡市场供应、稳定蔬菜价格等方面具有重要作用^[4-5]。大白菜具有耐寒、产量高、耐贮运等特点, 在全国普遍栽

培^[6-7]。开封地处华北平原腹地、黄河下游大冲积扇南翼, 地势平坦, 是秋大白菜的主产区, 也是典型的叠抱类大白菜喜食区域^[8-10]。开封地区大白菜栽培历史悠久, 在长期的种植过程中形成了稳定的种植模式, 茬口比较单一, 复种指数高, 病虫害高发, 严重影响大白菜的商品性, 甚至造成减产, 生产上急需抗病、抗逆性强的大白菜品种。同时, 随着人民生活水平的提高和健康消费意识的增强, 品质优、口感佳的大白菜更受消费者的青睐。因此, 笔者

收稿日期: 2023-02-01; 修回日期: 2023-06-26

基金项目: 河南省重点研发专项——优质特色蔬菜新品种选育与示范(221111110100)

作者简介: 冯健起, 男, 副研究员, 专业方向: 大白菜遗传育种与栽培。E-mail: ks6918@163.com

兼顾生产和消费需求,以培育抗病抗逆、优质高产、矮桩头球形大白菜品种为育种目标,育成了中晚熟大白菜新品种开蔬五号。

2 选育过程

2.1 亲本来源及特征特性

2.1.1 母本的选育及特性 2006年以收集到的地方品种郑州二包头为母本、以自有材料 AYDB1847(地方品种安阳大包头定向选育纯化的自交不亲和系)为父本进行杂交,2007—2012年连续自交6代,2012年获得自交不亲和系 98-郑安大。该系配合力强,矮桩叠抱,一叶罩顶,球心疏松,叶片大而平展,刺毛少,外叶黄绿,心叶白色,球高 30 cm,球直径 35 cm,开封地区秋季露地栽培生育期 85 d 左右,晚熟,高抗霜霉病、病毒病、软腐病三大病害。

2.1.2 父本的选育及特性 2005年以收集到的地方品种曹州高桩为母本、以自有材料 KFQB1625(开封地方品种开封青帮定向选育纯化的自交不亲和系)为父本进行杂交,2006—2011年连续自交6代,2011年获得自交不亲和系 98-230。该系叶球叠抱,球心紧实,外叶皱绿,有刺毛,球高 25.5 cm,球径 22.0 cm,开封地区秋季露地栽培生育期 70 d 左右,中熟,品质优良。

2.2 选育经过

2013年春季,以自交不亲和系 98-郑安大为母

本、98-230 为父本配制组合 56 个,同年秋季在开封市蔬菜科学研究所试验地开展组合力测定,98-郑安大×98-230 组合叶球叠抱,矮桩头球形,结球紧实,综合抗性好,生长势强,软叶率高,品质优良,符合选育目标。2014—2015年在开封市蔬菜科学研究所试验地开展秋季品种比较试验,该组合综合表现好,遂命名为开蔬五号。2016—2017年分别在河南开封、山东济南、河北石家庄开展区域试验,2017年在上述3个试点开展区域试验的同时开展生产试验示范。2018年通过农业农村部非主要农作物品种登记,登记编号:GPD 大白菜(2018)410958。

3 试验结果

3.1 品种比较试验

2014—2015年在开封市蔬菜科学研究所百塔试验基地开展秋季品种比较试验,8月中下旬露地直播,小区面积 8.4 m²,随机区组排列,3次重复。龟背垄高垄单行种植,株距 65 cm,行距 60 cm,以同类型大白菜丰抗 70¹¹¹为对照。11月中旬采收。试验结果(表 1、2)表明,开蔬五号平均株高 43.2 cm,植株开展度 65.8 cm,球高 31.2 cm,球径 29.0 cm,单株净菜质量 4.6 kg;心叶白色,软叶率高,纤维少,口感好,品质优;2年平均 667 m²净菜产量 7 984.5 kg,比对照丰抗 70 增产 11%,增产效果显著。

表 1 开蔬五号在品种比较试验中的性状表现

Table 1 Trait performance of Kaishu No. 5 in variety comparison tests

年份	品种	生育期/d	株高/cm	植株开展度/cm	球高/cm	球径/cm	球形指数	短缩茎长/cm	短缩茎宽/cm	单株净菜质量/kg
2014	开蔬五号	82	43.5	67.1	30.5	29.4	1.0	7.6	5.4	4.6
	丰抗 70(CK)	84	44.6	62.5	32.5	30.5	1.1	7.2	5.7	4.1
2015	开蔬五号	79	42.9	64.5	31.8	28.6	1.1	7.4	5.6	4.5
	丰抗 70(CK)	82	43.9	64.1	31.9	29.4	1.1	6.8	5.9	4.3

表 2 开蔬五号在品种比较试验中的产量表现

Table 2 Yield performance of Kaishu No. 5 in variety comparison trials

年份	品种	667 m ² 净菜产量/kg	比 CK+/%
2014	开蔬五号	7 759.5*	10.2
	丰抗 70(CK)	7 039.6	
2015	开蔬五号	8 209.4*	11.8
	丰抗 70(CK)	7 342.1	
平均	开蔬五号	7 984.5*	11.0
	丰抗 70(CK)	7 190.9	

注:*表示与对照在 0.01 水平差异极显著。下同。

3.2 区域试验

2016—2017年在河南开封、河北石家庄、山东济南进行秋季露地区域试验。小区面积 39 m²,随机区组排列,3次重复,以丰抗 70 为对照,株距 65 cm,行距 60 cm,单垄单行种植,田间管理参照当地常规栽培。2年3点试验结果(表 3、4)表明,开蔬五号平均株高 45.1 cm,开展度 64.4 cm,球高 31.9 cm,球径 27.8 cm,单株净菜质量 4.4 kg,生育期 79 d,结球紧实指数 95%,平均 667 m²净菜产量 8 002.7 kg,比对照丰抗 70 增产 9.8%。

表3 开蔬五号在区域试验中的性状表现

Table 3 Phenotypic performance of variety Kaishu No. 5 in regional trials

年份	品种	株高/cm	开展度/cm	球高/cm	球径/cm	球形指数	短缩茎长/cm	短缩茎宽/cm	单株净菜质量/kg
2016	开蔬五号	45.9	64.9	32.3	26.9	1.2	7.4	5.2	4.4
	丰抗 70(CK)	46.5	65.5	32.5	27.8	1.2	7.3	5.8	4.2
2017	开蔬五号	44.2	63.9	31.5	28.6	1.1	7.2	5.4	4.4
	丰抗 70(CK)	46.1	64.5	30.2	29.2	1.0	7.1	5.6	4.1

表4 开蔬五号在区域试验中的产量表现

Table 4 Yield performance of Kaishu No. 5 in regional trials

年份	地点	品种	生育期/d	紧实指数/%	667 m ² 净菜产量/kg	比CK+/%
2016	开封	开蔬五号	81	95.1	7 637.8*	14.7
		丰抗 70(CK)	81	86.4	6 661.5	
	石家庄	开蔬五号	79	100.0	7 736.2	7.1
		丰抗 70(CK)	85	100.0	7 225.3	
济南	开蔬五号	78	92.7	8 922.4*	14.8	
	丰抗 70(CK)	87	87.1	7 771.2		
2017	开封	开蔬五号	81	94.4	8 360.6	7.1
		丰抗 70(CK)	86	83.3	7 809.0	
	石家庄	开蔬五号	79	94.3	7 862.7	8.9
		丰抗 70(CK)	85	97.1	7 221.8	
济南	开蔬五号	76	93.2	7 496.7	6.7	
	丰抗 70(CK)	74	91.5	7 024.4		
平均	开蔬五号	79	95.0	8 002.7	9.8	
	丰抗 70(CK)	83	90.9	7 285.5		

3.3 生产试验

2017年,分别在河南省开封市、河北省石家庄市、山东省济南市开展生产试验,各试验点均采用秋季露地直播、高垄单行种植方式,株距65 cm,行距60 cm,小区面积667 m²,以丰抗70为对照,各小区周围设保护行,田间管理参照当地常规栽培。生产试验结果(表5)表明,开蔬五号生育期79 d,结

表5 开蔬五号在生产试验中的表现

Table 5 Performance of variety Kaishu No. 5 in production trials

试点	品种	生育期/d	紧实指数/%	667 m ² 净菜产量/kg	比CK+/%
开封	开蔬五号	79	96.2	7 513.6	7.8
	丰抗 70(CK)	81	76.2	6 968.9	
石家庄	开蔬五号	81	94.3	7 536.6	11.9
	丰抗 70(CK)	85	97.1	6 736.2	
济南	开蔬五号	78	95.5	8 384.1	7.1
	丰抗 70(CK)	74	91.8	7 825.7	
平均	开蔬五号	79	95.3	7 811.4	8.8
	丰抗 70(CK)	80	88.4	7 176.9	

球紧实指数95.3%,平均667 m²净菜产量7 811.4 kg,比对照丰抗70增产8.8%。

3.4 抗病性

2016年,委托河南省农业科学院植物保护研究所对开蔬五号进行室内苗期人工接种鉴定。鉴定结果(表6)表明,开蔬五号高抗霜霉病、病毒病和黑腐病三大病害,对照丰抗70高抗病毒病和黑腐病,抗霜霉病。

3.5 品质分析

2016年委托农业部农产品质量监督检验测试中心(郑州)对开蔬五号进行品质测定。测定结果(表7)表明,开蔬五号的钙元素含量为378 mg·kg⁻¹,

表6 开蔬五号抗病性鉴定结果

Table 6 Disease resistance identification results for variety Kaishu No. 5

品种	霜霉病			病毒病			黑腐病		
	发病率/%	病情指数	抗性	发病率/%	病情指数	抗性	发病率/%	病情指数	抗性
开蔬五号	21.9	7.67	HR	6.51	3.74	HR	5.00	3.32	HR
丰抗 70(CK)	29.8	13.66	R	6.12	3.48	HR	2.21	1.42	HR

注: HR(高抗,0≤DI≤10,DI为病情指数),R(抗,10<DI≤20),MR(中抗,20<DI≤30),S(感,30<DI≤50),HS(高感,50<DI≤100)。

表7 开蔬五号品质分析结果

Table 7 Quality analysis results for variety Kaishu No. 5

品种	w(水分)/%	w(蛋白质)/(g·100 g ⁻¹)	w(粗纤维)/%	w(维生素C)/(mg·100 g ⁻¹)	w(可溶性糖)/%	w(β-胡萝卜素)/(μg·100 g ⁻¹)	w(钙)/(mg·kg ⁻¹)
开蔬五号	94.8	0.94	0.3	26.4	2.54	9.8	378
丰抗 70(CK)	96.4	0.97	0.5	18.9	1.74	9.9	263

维生素 C 含量 $26.4 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, 可溶性糖含量 2.54%, 其余各项含量与对照丰抗 70 相当。

3.6 DUS 测试结果

2015—2016 年, 在河南省开封市蔬菜科学研究所百塔试验地开展 DUS 测试, 对该品种特异性、一致性、稳定性进行测定。结果(表 8)表明, 开蔬五号具备特异性、一致性和稳定性。

表 8 开蔬五号 DUS 测试结果

Table 8 dus testing results for variety Kaishu No. 5

序号	性状指标	性状描述	序号	性状指标	性状描述
1	子叶: 颜色	浅绿	12	叶球: 上部颜色	绿色
2	外叶: 颜色	浅绿	13	叶球: 内叶颜色	白色
3	外叶: 叶缘锯齿	圆齿	14	叶球: 中心柱长度	中
4	叶: 泡状突起数量	少	15	叶球: 质量	重
5	植株: 生长习性	平展	16	田间耐热性	中
6	外叶: 形状	宽倒卵形	17	收获期	晚
7	外叶: 中肋颜色	白色	18	耐贮性	强
8	叶球: 形状	头球形	19	冬性	中
9	叶球: 类型	闭合	20	叶球: 软叶率	高
10	叶球: 抱合类型	叠抱	21	叶球: 中心柱形状	锥形
11	叶球: 顶部形状	平	22	植株: 高度	矮

4 品种特征特性

开蔬五号在开封地区秋季露地栽培生育期 80 d 左右, 属中晚熟品种。植株平展, 外叶浅绿色, 呈倒宽卵形, 叶帮白色, 叶缘圆齿, 株高 44 cm, 植株开展度 65 cm。叶球叠抱, 矮桩头球形, 叶球较大, 球高 32 cm, 球径 28 cm, 净菜率 70%~75%, 单株净菜质量 4.5 kg, 667 m² 产量在 7500 kg 以上。心叶白色, 纤维少, 软叶率高, 口感好, 品质优良; 钙含量高, 品质佳。高抗霜霉病、病毒病、黑腐病三大病害。适合河南、河北、山东、安徽等地秋季露地及设施栽培(详见彩插 6)。

5 栽培技术要点

(1) 选择地势开阔, 无树木、建筑物等遮阴, 地面平整、土壤及肥力均匀、排灌方便, 前茬为非十字花科作物的地块。(2) 与开封气候相似地区播期为 8 月 15 日前后, 行距 60 cm, 株距 65 cm, 667 m² 种植 1700 株。(3) 整地前, 清除田间杂物, 深翻晾晒 5~10 d。667 m² 底肥施优质农家肥或生物有机肥

2000 kg、高氮复合肥(N、P、K 质量比为 22:9:9)50 kg, 随整地匀施于田块。(4) 采用龟背垄单行种植, 垄宽 60 cm, 种植于垄背。直播、育苗移栽均可。直播可选择短条播, 采用喷灌, 喷管带方向与垄垂直。多次间苗, 早间苗晚定苗, 团棵前定苗。育苗时基质要选择正规厂家产品, 避免携带根肿病菌。苗龄 15~20 d, 3 叶 1 心即可移栽, 定植后要浇透水, 及时查看缓苗情况, 以便补苗。(5) 随着我国大白菜机械化生产水平的提升, 绳播种植面积逐年增长。数控种子编织机将种子按固定间距包裹进易降解的纸带中, 形成种绳。播种机将种绳铺设进土壤, 同时完成滴灌带铺设。精准播种, 高效种植, 实现了农机与农艺的完美结合。(6) 苗期及时浅中耕 1 次, 注意不要伤到大白菜根系。肥水管理做到三水定苗、五水定棵, 中后期地面见干见湿。团棵期和结球初期结合浇水, 667 m² 冲施高氮复合肥 15~20 kg, 管理以促为主, 加强肥水管理可有效提高净菜产量。(7) 病虫害防治。苗期注意防治钻心虫(又称菜螟)、小菜蛾、蚜虫、斜纹夜蛾等, 如发现虫害要及时施用绿色食品允许使用的农药。(8) 采收上市: 叶球紧实后, 应及时采收上市。

参考文献

- [1] 柯桂兰. 中国大白菜育种学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2009.
- [2] 刘宜生. 中国大白菜[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [3] 徐家炳, 张凤兰. 中国大白菜图鉴[M]. 北京: 中国农业出版社, 2016.
- [4] 张凤兰, 于栓仓, 余阳俊, 等. “十三五”我国大白菜遗传育种研究进展[J]. 中国蔬菜, 2021(1): 22-32.
- [5] 张凤兰, 李建伟. 我国大白菜生产现状及发展对策[J]. 中国蔬菜, 2011(3): 1-2.
- [6] 杨雅婷, 崔志超, 高庆生, 等. 我国大白菜机械化生产现状及发展建议[J]. 中国蔬菜, 2020(11): 9-16.
- [7] 王建军. 我国大白菜生产现状及发展对策[J]. 中国果菜, 2020(7): 80-82.
- [8] 张鹤, 路翠玲, 刘卫红, 等. 大白菜新品种‘郑白 75’的选育[J]. 中国瓜菜, 2018, 31(3): 30-33.
- [9] 冯健起, 丁聪, 生园园, 等. 早熟大白菜新品种汴早九号的选育[J]. 长江蔬菜, 2022(20): 35-37.
- [10] 冯健起, 丁聪, 生园园, 等. 中熟大白菜新品种开蔬七号的选育[J]. 中国瓜菜, 2023, 36(6): 128-131.
- [11] 张炳欣, 王永兴. 鲁白 8 号(丰抗 70)简介[J]. 中国蔬菜, 1991(4): 43.