

结球甘蓝新品种美特的选育

杨吉轩, 张国丽, 赵玉倩, 高林, 王璐, 杨柳, 李强

(唐山师范学院生命科学系·河北省植物生物技术研究与应用重点实验室·唐山市十字花科蔬菜
遗传育种重点实验室 河北唐山 063000)

摘要: 美特是以细胞质雄性不育系 CMS07S107 为母本、自交系 08S36 为父本配置而成的晚熟甘蓝杂交 1 代新品种。该品种在河北中南部地区秋季露地直播生育期 100 d 左右, 植株半直立, 株高 32.0 cm, 开展度 52.6 cm, 叶色蓝绿, 蜡粉中; 叶球呈圆球形, 球叶深绿色, 叶球横径约 14.5 cm, 纵径约 15.0 cm, 单球质量 1.3 kg 左右, 平均 667 m² 产量 6 033.0 kg; 叶球商品性好, 质地脆嫩, 口感佳。该品种适应性强, 耐寒性好, 耐运输, 耐抽薹, 不易裂球, 经室内接种鉴定表现为高抗枯萎病、感黑腐病, 适宜河北中南部地区秋季露地及长江中下游地区上海、江苏、湖北冬季露地越冬种植。2024 年 4 月通过农业农村部非主要农作物品种登记。

关键词: 结球甘蓝; 新品种; 美特; 杂交 1 代

中图分类号: S635.1

文献标志码: A

文章编号: 1673-2871(2025)11-230-05

Breeding of a new cabbage cultivar Meite

YANG Jixuan, ZHANG Guoli, ZHAO Yuqian, GAO Lin, WANG Lu, YANG Liu, LI Qiang

(Faculty of Life Science, Tangshan Normal University/Hebei Provincial Key Laboratory of Plant Biotechnology Research and Application/Tangshan Key Laboratory of Cruciferous Vegetable Genetics and Breeding, Tangshan 063000, Hebei, China)

Abstract: Meite is a new late-maturing cabbage cultivar developed by crossing the cytoplasmic male sterile line CMS07S107 and the inbred line 08S36. This cultivar fulfills its growth circle in about 100 days under autumn open-field cultivation in the central and southern regions of Hebei province. The plant is semi-upright with height of 32.0 cm, spread of 52.6 cm and blue-green leaves and the wax powder is medium. The leaf balls are round and upright with transverse diameter of 14.5 cm, longitudinal diameter of 15.0 cm and a deep green color, each ball mass is about 1.3 kg and the average yield is about 6 033.0 kg per 667 m². It has excellent quality, is resistant to storage and strong stress resistance. It has resistance to cold weather, premature bolting, head-splitting and in laboratory inoculation tests, it shows resistance to *Fusarium* wilt. It is suitable for planting in the open fields of autumn in the central and southern regions of Hebei province and winter in Shanghai, Jiangsu and Hubei.

Key words: Cabbage; New cultivar; Meite; F₁ hybrid

1 育种目标

结球甘蓝(*Brassica oleracea* L.var. *capitata* L.)是十字花科芸薹属的重要栽培蔬菜之一, 因其产量高、适应性强、耐贮运等特点, 在我国又称圆白菜、包菜或卷心菜, 简称甘蓝^[1-2]。我国是甘蓝种植面积最大的国家, 年播种面积接近 90 万 hm², 不仅在保障周年均衡供应方面作用突出, 也在出口贸易中占据重要位置^[3]。河北省甘蓝播种面积常年稳定在 8 万 hm² 左右, 仅次于大白菜, 年产量约 500 万 t, 主要分布于唐山、秦皇岛、冀中南及张家口坝上等区

域^[4]。甘蓝栽培季节灵活, 可覆盖春、夏、秋、冬四季, 以满足市场的多样化需求。

然而, 近年来全球气候变暖导致河北地区极端天气频繁发生, 春季的“倒春寒”和秋季的“早寒潮”对秋冬栽培影响尤为明显。低温胁迫会抑制植株的正常生长, 降低其抗逆能力, 直接造成产量和品质下降, 成为限制秋冬露地种植的重要因素^[5]。此外, 当地甘蓝种植模式较为单一, 复种指数偏高, 病虫害发生频率增加, 进一步削弱了商品性和稳产性^[6-7]。与此同时, 随着消费水平不断提升, 市场对甘蓝品质提出了新的要求, 除风味较好外, 叶色亮

收稿日期: 2025-06-06; 修回日期: 2025-09-22

基金项目: 河北省高等学校科学技术研究项目(QN2023066); 唐山师范学院校基金项目(科技)(20255132110)

作者简介: 杨吉轩, 男, 讲师, 主要从事蔬菜遗传育种研究。E-mail: 132110@tstc.edu.cn

通信作者: 李强, 男, 副教授, 主要从事蔬菜遗传育种研究。E-mail: liqiang@tstc.edu.cn

绿、球形整齐美观也逐渐成为评价标准。

针对上述产业中存在的问题,唐山师范学院蔬菜育种团队以选育出兼具抗逆性突出、适合露地越冬种植、较抗枯萎病、结球紧实不易裂球、球形端正、熟性适中、品质优良、耐贮运,符合消费升级趋势的新品种的育种目标,并最终选育出结球甘蓝新品种美特,可为河北及华北地区秋冬甘蓝生产提供新的品种选择。

2 选育过程

2.1 亲本来源及特征特性

2.1.1 母本的来源及特征特性 母本 CMS07S107 来源于甘蓝不育源 CMS 京丰,2013 年与自主培育的自交不亲和系 07 S107 共同充当轮回亲本,于 2013—2017 年经过 5 a(年)6 代回交转育,培育得到遗传稳定性良好的雄性不育系 CMS07S107。该不育系表现为植株半开展,中早熟,外叶蓝绿、球色深绿,叶球圆正、球面平整,叶球纵径 12.5 cm、横径 13.0 cm,单球质量 0.8 kg,商品性好,耐寒、耐裂球,田间表现抗枯萎病。

2.1.2 父本的来源及特征特性 父本 08S36 来源于荷兰引进品种帕特,于 2008—2014 年在北京地区经过 7 a 7 代自交纯化选择,结合群体混合选择,培育得到良好的自交不亲和系。该自交系表现为植株矮小、半直立,外叶蓝绿、叶脉明显,中晚熟,叶球圆形、深绿,球面光滑,单球质量 0.5 kg,耐寒、耐抽薹。

2.2 选育经过

2018 年春季以 CMS07S107 等为母本、08S36 等为父本配制杂交组合 6 个,组合 CMS07S107×08S36 表现符合育种目标。2019—2020 年秋季在唐山师范学院试验基地进行品种比较试验,其中 CMS07S107×08S36 综合性状表现优良。2021—2022 年秋季分别在河北保定、邯郸,上海宝山,湖北嘉鱼和宜城,江苏南通、苏州进行区域试验,综合表现较好。2023 年秋季在河北保定、邯郸,冬季在上海宝山、湖北嘉鱼、湖北宜城、江苏南通、江苏苏州等地开展生产性试验,均表现较好。2024 年 4 月通过农业农村部非主要农作物品种登记,命名为美特,登记编号为 GPD 结球甘蓝(2024)130015。

3 试验结果

3.1 品种比较试验

2019—2020 年秋季在唐山师范学院试验地进行品种比较试验,以中甘 1305 为对照品种。秋季 7 月 5 日在冷棚采用 50 孔穴盘育苗,8 月 5 日定植于大田。起垄双行定植,株行距 40 cm×50 cm,随机区组设计,3 次重复,每次重复、每份材料种植 20 m²。在适宜采收期,每个重复选取 5 个生长均匀、一致的叶球称量总质量,取 3 次重复的平均值作为单球质量,然后折合成 667 m² 产量。试验结果(表 1)表明,美特 2 a 平均 667 m² 产量 5 271.5 kg,比对照显著增产 2.87%。

表 1 美特在品种比较试验中的结果

Table 1 The results of Meite in cultivar comparison test

年份	品种	生育期	株高	株幅	叶球	叶球	横径	纵径	单球质量	产量	比 CK+/%
Year	Cultivar	Growth period/d	Plant height/cm	Plant spoke/cm	形状	颜色	Transverse diameter/cm	Longitudinal diameter/cm	Single ball mass/kg	Yield/(kg·667 m ⁻²)	CK+/%
2019	美特 Meite	103	32.4	53.1	圆形 Round	绿色 Green	14.1	14.9	1.3	5 321.6*	2.80
	中甘 1305 Zhonggan 1305(CK)	108	31.0	49.7	圆形 Round	绿色 Green	14.6	15.4	1.2	5 176.3	
2020	美特 Meite	105	31.6	52.0	圆形 Round	绿色 Green	14.9	15.1	1.2	5 221.5*	2.94
	中甘 1305 Zhonggan 1305(CK)	110	30.5	48.5	圆形 Round	绿色 Green	14.8	15.4	1.1	5 072.3	
平均 Average	美特 Meite	104	32.0	52.6	圆形 Round	绿色 Green	14.5	15.0	1.3	5 271.6*	2.87
	中甘 1305 Zhonggan 1305(CK)	109	30.8	49.1	圆形 Round	绿色 Green	14.7	15.4	1.2	5 124.3	

注: * 表示与对照在 0.05 水平差异显著。下同。

Note: * indicates significant difference with the control at 0.05 level. The same below.

3.2 区域试验

2021—2022年新品种美特在河北保定、河北邯郸、上海宝山、湖北嘉鱼、湖北宜城、江苏南通、江苏苏州等地进行区域试验,以中甘1305为对照品种,

株行距为40 cm×50 cm,小区面积25 m²,随机区组排列,3次重复。试验结果(表2)表明,美特2 a平均667 m²产量5 902.4 kg,比对照中甘1305显著增产2.3%。

表2 美特在区域试验中的产量结果

Table 2 The yield results of Meite in regional test

年份	试点	茬口	品种	产量	比 CK+ More than CK+/%
Year	Site	Crops for rotation	Cultivar	Yield/(kg·667 m ²)	
2021	保定 Baoding	秋季 Autumn	美特 Meite	5 365.6*	2.9
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	5 214.9	
	邯郸 Handan	秋季 Autumn	美特 Meite	5 463.8*	4.6
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	5 225.4	
	宝山 Baoshan	冬季 Winter	美特 Meite	6 132.3	1.3
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	6 052.5	
	嘉鱼 Jiayu	冬季 Winter	美特 Meite	6 135.1*	1.8
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	6 025.2	
	宜城 Yicheng	冬季 Winter	美特 Meite	6 138.2	0.8
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	6 088.8	
2022	南通 Nantong	冬季 Winter	美特 Meite	5 953.1*	2.9
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	5 782.5	
	苏州 Suzhou	冬季 Winter	美特 Meite	6 120.1*	1.9
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	6 006.5	
	保定 Baoding	秋季 Autumn	美特 Meite	5 305.6*	2.9
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	5 156.9	
	邯郸 Handan	秋季 Autumn	美特 Meite	5 400.8*	3.3
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	5 225.4	
	宝山 Baoshan	冬季 Winter	美特 Meite	6 232.3*	2.5
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	6 080.5	
	嘉鱼 Jiayu	冬季 Winter	美特 Meite	6 125.1*	1.6
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	6 025.2	
	宜城 Yicheng	冬季 Winter	美特 Meite	6 128.2	0.7
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	6 088.8	
	南通 Nantong	冬季 Winter	美特 Meite	5 953.1*	3.4
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	5 752.5	
	苏州 Suzhou	冬季 Winter	美特 Meite	6 180.1*	2.7
			中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	6 016.5	
平均			美特 Meite	5 902.4*	2.3
	Average		中甘1305 Zhonggan 1305(CK)	5 767.3	

3.3 生产试验

2023年分别在河北保定、河北邯郸、上海宝山、湖北嘉鱼、湖北宜城、江苏南通、江苏苏州等地进行生产试验。以中甘1305为对照品种,秋冬两季露地种植,采用随机区组排列,定植株距为40 cm,行距为50 cm,小区面积为340 m²,3次重复,苗期以及水肥管理按照当地生产习惯实施。在生产试验以及示范过程中,美特表现出良好的丰产优质特

性,平均667 m²产量6 032.98 kg,较对照增产2.97%(表3)。美特的适应性和抗病性明显优于对照品种,是秋冬露地栽培的理想品种。

3.4 品质测定

2021年10月由苏州格锐思生物科技有限公司对美特和中甘进行品质测定。取样时每次选取5个典型叶球,3次重复,对照为中甘1305。试验结果表明(表4),美特粗纤维含量为0.91%,可溶性总

表3 美特在生产试验中的产量结果
Table 3 The results of Meite in production test

试点 Site	茬口 Crops for rotation	品种 Cultivar	产量 Yield/(kg·667 m ²)	比 CK+ More than CK+/%	
保定 Baoding	秋季 Autumn	美特 Meite	5 401.30*	2.90	
		中甘 1305 Zhonggan 1305(CK)	5 251.60		
邯郸 Handan	秋季 Autumn	美特 Meite	5 449.80*	3.20	
		中甘 1305 Zhonggan 1305(CK)	5 280.30		
宝山 Baoshan	冬季 Winter	美特 Meite	6 382.30*	3.40	
		中甘 1305 Zhonggan 1305(CK)	6 171.30		
嘉鱼 Jiayu	冬季 Winter	美特 Meite	6 376.70*	3.00	
		中甘 1305 Zhonggan 1305(CK)	6 188.70		
宜城 Yicheng	冬季 Winter	美特 Meite	6 245.20	1.20	
		中甘 1305 Zhonggan 1305(CK)	6 169.30		
南通 Nantong	冬季 Winter	美特 Meite	6 087.80*	3.60	
		中甘 1305 Zhonggan 1305(CK)	5 875.80		
苏州 Suzhou	冬季 Winter	美特 Meite	6 287.80*	3.50	
		中甘 1305 Zhonggan 1305(CK)	6 075.80		
平均		美特 Meite	6 032.98	2.97	
Average		中甘 1305 Zhonggan 1305(CK)	5 858.97		

表4 美特品质测定结果
Table 4 The results of production quality of Meite

品种 Cultivar	w(水分) Water content/%	w(粗纤维) Crude fibre content/%	w(可溶性总糖) Soluble total sugar content/%	w(维生素C) Vitamin C content/(mg·kg ⁻¹)
美特 Meite	91.5	0.91	3.76	351.3
中甘 1305 Zhonggan 1305(CK)	92.1	0.90	3.58	346.5

糖含量为 3.76%, 维生素 C 含量为 351.3 mg·kg⁻¹; 对照中甘 1305 粗纤维含量为 0.90%, 可溶性总糖含量为 3.58%, 维生素 C 含量为 346.5 mg·kg⁻¹, 美特品质性状均优于对照中甘 1305。

3.5 抗病性

2021 年 5—6 月, 在唐山师范学院对美特及对照进行人工接种黑腐病及枯萎病抗性鉴定。枯萎病鉴定参考吕红豪等^[7]采用的浸根接种法。黑腐病鉴定参考李永镐等^[8]采用的苗期喷雾接种法。病情

指数(DI)的算法如下: $DI=100\times[\sum(\text{各级别发病株数}\times\text{相应发病等级})/(\text{植株总数}\times\text{最高等级})]$, 发病等级分为 6 级: 5 级为植株死亡或全部叶片严重黄化, 4 级为除心叶以外, 全部叶片萎蔫或重度黄化, 3 级为一半叶片萎蔫或重度黄化, 2 级为 1~2 片叶片中度变黄, 1 级为 1 片叶片轻度变黄, 0 级为无症状。以先甘 011 为抗病对照(CK), 中甘 11 为感病对照(CK2)。鉴定结果(表 5)表明, 美特黑腐病病情指数为 65.4, 鉴定结果为感病(S); 枯萎病病情指数为

表5 苗期室内人工接种抗性鉴定结果
Table 5 Resistance identification results of Meite at the seedling stage

品种 Cultivar	黑腐病 Black rot		枯萎病 Blight	
	病情指数 Disease index	抗性 Resistance	病情指数 Disease index	抗性 Resistance
美特 Meite	65.4	感 S	0.00	高抗 HR
先甘 011 Xiangan 011(CK1)	5.8	高抗 HR	0.00	高抗 HR
中甘 11 Zhonggan 11(CK2)	80.2	高感 HS	80.9	高感 HS

注: 高抗(HR), $0\leq DI\leq 10$; 抗病(R), $10 < DI \leq 30$; 中抗(MR), $30 < DI \leq 50$; 感病(S), $50 < DI \leq 70$; 高感(HS), $DI > 70$ 。
Note: High resistance (HR), $0\leq DI\leq 10$; Disease resistance (R), $10 < DI \leq 30$; Medium-resistance (MR), $30 < DI \leq 50$; Sensory disease (S), $50 < DI \leq 70$; High-sensitivity (HS), $DI > 70$.

0, 鉴定结果为高抗(HR)。

4 品种特征特性

美特为晚熟杂交1代甘蓝新品种, 秋冬季露地种植生育周期100~150 d。植株表现整齐, 株型半直立, 株高为32.0 cm, 开展度为52.6 cm, 外叶蓝绿色, 叶面蜡粉中多; 叶球圆正、紧实, 质地脆嫩, 商品性好, 球色深绿, 叶球纵切面为圆形, 中心柱较短, 叶球横径14.5 cm, 叶球纵径15.0 cm, 单球质量1.3 kg左右, 平均667 m²产量约6 033.0 kg。该品种耐寒、耐雨水、耐贮运、耐抽薹, 不易裂球, 经室内接种鉴定表现为高抗枯萎病、感黑腐病。适宜河北中南部地区秋季露地及长江中下游地区的上海、江苏、湖北冬季露地越冬种植(详见彩插4)。

5 栽培技术要点

5.1 育苗、定植

美特适宜在河北中南部地区秋季露地及长江中下游地区的上海、江苏、湖北冬季露地越冬种植。河北中南部地区秋季6月下旬至7月上旬播种, 7月下旬至8月上旬定植, 10月下旬至11月收获; 长江中下游地区一般于8月上中旬苗床或穴盘播种, 9月中旬定植, 翌年1—2月收获。

5.2 田间管理

定植缓苗后注意中耕培土, 以促进根系发育, 及时除去杂草。莲座期适宜温度为19~24 °C, 结球期适宜温度为16~19 °C, 温度过高或过低都会使产量降低, 品质下降。美特生育期对氮磷钾的需求量大, 可在定植后第1次追肥, 667 m²随水冲施10 kg硫酸钾和15 kg尿素。莲座期667 m²随水冲施10 kg硫酸钾和15 kg尿素。结球前期667 m²随水冲施10 kg硫酸钾、15 kg尿素、10 kg钙肥, 并用

0.2%硼砂和0.3%磷酸二氢钾溶液喷洒1次叶面; 结球后期一般不再浇水施肥。收获前15 d停止施用氮肥, 收获前10 d左右停止浇水。

5.3 病虫害防治

生长期应注意防治病虫害。虫害以蚜虫、菜青虫、潜叶虫和小菜蛾、跳甲、斜纹夜蛾等防治为主, 及早采取绿色防控策略: 农业防控如清洁田园, 加强水肥管理以及采用轮作、间作的种植方式等; 物理防治如使用黄板诱杀害虫, 以及使用防虫网隔离害虫; 生物防控如利用天敌诱杀害虫, 使用生物农药防控害虫。目前化学防控仍然是最有效、最普遍的方式, 使用时应选用高效、低毒、低残留农药, 并把握好用药时间、浓度及方法。甘蓝病害主要有黑腐病、枯萎病和根肿病等, 而美特感黑腐病, 应避免在黑腐病严重的区域种植, 秋季不宜播种过晚。

参考文献

- [1] 李强, 苏彦宾, 王英, 等. 春秋两用型结球甘蓝新品种YR绿金剛的选育[J]. 中国瓜菜, 2024, 37(3): 172-176.
- [2] 陈元宝. 平利县高山甘蓝优选8132秋季露地栽培技术[J]. 长江蔬菜, 2025(9): 12-14.
- [3] 杨丽梅, 方智远, 张扬勇, 等. “十三五”我国甘蓝遗传育种研究进展[J]. 中国蔬菜, 2021(1): 15-21.
- [4] 蔡玉梅, 刘凯, 王英, 等. 结球甘蓝新品种博美48及其栽培技术[J]. 中国蔬菜, 2022(12): 122-124.
- [5] 杨丽梅, 方智远, 张扬勇, 等. 中国结球甘蓝抗病抗逆遗传育种近年研究进展[J]. 园艺学报, 2020, 47(9): 1678-1688.
- [6] LONG T, ZHAO C B, LIU J H, et al. Resource screening and inheritance analysis of *Fusarium oxysporum* sp. *conglutinans* Race 2 resistance in cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata*) [J]. Genes, 2022, 13(9): 1590-1590.
- [7] 吕红豪, 方智远, 杨丽梅, 等. 甘蓝枯萎病抗源材料筛选及抗性遗传研究[J]. 园艺学报, 2011, 38(5): 875-885.
- [8] 李永镐, 徐丽波. 甘蓝黑腐病苗期抗病性鉴定方法的研究[J]. 东北农学院学报, 1990, 21(2): 125-129.