

DOI: 10.19462/j.cnki.zgzy.20240718005

甘蓝型花—油兼用彩花油菜 杂交种天彩油 1 号的选育

许新锐¹ 冯林¹ 蒲晓斌^{1,2} 蒋学飞² 刘玉平² 袁莹² 肖睿² 卓世海²

(¹四川省农业科学院作物研究所(四川省种质资源中心)/粮油作物绿色种质创新与遗传改良四川省重点实验室,成都 610066;²四川现代种业集团科技创新中心有限公司,温江 611130)

摘要:将偶然发现的红色花瓣单株经大量有性杂交转育,自主创制出橘红花色材料紫金花;以紫金花为杂交亲本,与现有甘蓝型油菜新胞质不育源和恢复源材料大量杂交转育,创制出桃红花色不育系 TC943A 和深红花色恢复系 M1119R,并育成玫瑰红花色的彩花油菜杂交新品种天彩油 1 号。该品种花色为极艳丽的玫瑰红花色,产量高、含油量高、抗倒和抗寒性强、抗裂果性强,于 2024 年通过国家非主要农作物品种登记,登记编号:GPD 油菜(2024) 510208,适宜在四川省平坝区、丘陵区、山区及长江流域类似生态区秋播种植。天彩油 1 号为世界首例玫瑰红花色的彩花油菜杂交种,其成功选育为油菜产业兴旺、农旅融合发展及乡村振兴提供了新的动力,产业化推广应用前景广阔。主要介绍了该品种亲本、选育过程、品种特征特性、产量表现和栽培技术要点。

关键词:甘蓝型油菜;花—油兼用;彩花;杂交种;天彩油 1 号;选育

Breeding of a Flower–Oil Type Hybrid Variety Tiancaiyou No. 1 with Colored Flowers in *Brassica napus* L.

XU Xinrui¹, FENG Lin¹, PU Xiaobin^{1,2}, JIANG Xuefei², LIU Yuping²,
YUAN Ying², XIAO Rui², ZHUO Shihai²

(¹Crop Research Institute, Sichuan Academy of Agricultural Sciences (Sichuan Provincial Germplasm Resources Center) / Environment–Friendly Crop Germplasm Innovation and Genetic Improvement Key Laboratory of Sichuan Province, Chengdu 610066; ²Science and Technology Innovation Center Co., Ltd., Sichuan Modern Seed Industry Group, Wenjiang 611130, Sichuan)

油菜作为我国最主要的油料作物之一,是城乡居民植物油脂供应的关键来源,保障和发展油菜生产对于维护国家食用油安全具有重要的战略作用^[1]。油菜产业要稳定,种植效益是关键;乡村要振兴,一是产业要兴旺,二是要农旅融合发展。实现油菜油用、花用、菜用、蜜用、饲用、肥用、饼用、保健用、文创用等多元化开发利用,既可确保种植效益

提升,又能加速实现乡村振兴。近年来,乡村观光旅游产业迅速崛起,成片油菜花海凭借其盛花期良好的观赏性和对蜂产业的带动作用,迅速成为农业观光的主角^[2]。各地举办的油菜花旅游节活动更是每年都会吸引数以万计的游客,极大地促进了当地乡村旅游经济的繁荣发展。目前,大多数油菜花海基本都采用的是普通黄花油菜,色彩较为单一,而彩花油菜可以为这些景点的油菜花海增添色彩和亮点,给游客带来不一样的视觉享受。更重要的是,彩花油菜不仅具有观赏价值,其油菜籽还具有食用价值^[3],因此,花—油兼用彩花油菜杂交种的选育对于

基金项目:国家现代农业产业技术体系四川创新团队项目(sccxt-2023-03);四川省自主创新专项(2023ZZCX004);四川省应用基础研究项目(2019YJ0602);四川省油菜财政创新能力提升工程项目(2016JYGC04-013)

通信作者:蒲晓斌

促进农民就业增收、发展生态农业旅游、建设美丽乡村具有重要的意义。

目前,我国彩花油菜材料主要通过自然变异、人工理化诱变及远缘杂交获得^[4]。育种家们也已经成功选育出了多种不同花色的油菜材料,包括白色系、黄色系、橘色系、红色系、紫色系以及其他色系等六大系列,为观赏型油菜新品种的选育提供了宝贵的素材和资源^[4]。但目前报道的彩花油菜几乎都以观赏为主,并未将生产油菜籽作为主要目标,导致存在油菜产量低及农艺经济性状不尽如人意等问题。面向国家重点产业需求,四川省农业科学院作物研究所油菜新材料新方法团队通过引进彩花油菜资源和杂交创新、三系亲本的筛选与改良,以及杂交组合的精准搭配,实现彩花油菜的花色、产量和抗性的有机结合和同步提升,最终育成花—油兼用型高产突破性杂交新品种天彩油1号,不但增强了油菜的观赏性能,还大大提升了油菜的种植效益,同时为油菜的多功能开发奠定了坚实基础。

1 亲本来源及选育过程

1.1 不育系 TC943A 2015年春在四川成都以自育双低不育系M中11A为母本,以从什邡市孝楠农业科技有限责任公司引进的甘蓝型油菜彩花原始材料紫荆花×1119后代中分离出的桃红可育株为父本进行杂交,经连续多代回交,同步进行单株花色定向选择和品质测试,于2018年育成不育系TC943A。该不育系为桃红色大花瓣,雄性不育性稳定彻底,雌蕊发育正常,株型较紧凑,平均株高185.0cm,角果斜生、较长,千粒重4.3~4.8g,含油量45%~48%。全生育期210~215d。在四川省平丘地区自然条件下,抗倒力和抗(耐)菌核病能力较强,抗裂果性强,适宜机械化收获。

1.2 恢复系 M1119R 2014年春在四川成都以从什邡市孝楠农业科技有限责任公司引进的甘蓝型油菜彩花原始材料紫荆花为母本,以自育甘蓝型杂交种天府油1号恢复系M1931R为父本去雄杂交,经过5年在秋播和夏播条件下连续选择可育株定向回交3代及自交4代,同步进行单株花色定向选择和品质测试,于2018年育成甘蓝型细胞质不育恢复系M1119R。该恢复系为深红色大花瓣,雄蕊发育正常,深紫色大花药,花粉量大,恢复力强。平均株高212.5cm,千粒重3.7~3.9g,含油量45%~48%,全生育期220~225d。

1.3 杂交种选育过程 2020年春以恢复系M1119R为父本、不育系TC943A为母本组配彩花油菜杂交组合;同年秋进入多点试验,表现花色浓艳,综合农艺经济性状较好,进行小面积试种后,各项指标均达到育种目标要求。2021~2023年度连续参加四川油菜创新团队新品种联合试验,在8个联合试验点中均表现突出。2024年通过国家非主要农作物品种登记,登记编号为GPD油菜(2024)510208。

2 品种特征特性

2.1 农艺性状 天彩油1号为甘蓝型细胞质雄性不育三系半冬性中熟彩花油菜杂交种,花色鲜艳夺目,花期长达40d且观赏性强,油菜籽产量较高。全生育期214.2d,比对照德油6号晚熟1.0d。植株扇形,匀生分枝,分枝部位中等,株型较紧凑。心叶、幼茎微紫色。成株期茎秆绿色,叶、茎均有蜡粉,叶色中等绿色,叶片有缺刻,叶缘波状。苗期、薹期生长势均较强。花蕾、花药微紫色。花瓣玫瑰红色,较大,侧叠。株高185.2cm,最低分枝高度62.2cm,一次有效分枝数7.4个,单株有效角果数484.5个,每角粒数18.2粒,千粒重4.5g。

2.2 品质及抗性表现 该品种为浓香型油菜品种,含油率49.42%,种子芥酸含量49.50%,商品菜籽硫苷含量53.52 $\mu\text{mol/g}$ 。菌核病发病率40.24%,病情指数为26.04,抗性指数-0.10,低抗;病毒病发病率12.18%,病情指数为6.09,抗性指数0.24,感病。抗裂荚性、抗寒性好,抗倒性强。

3 产量表现

2021~2023年度参加四川油菜创新团队新品种联合试验。在2021~2022年度试验中,天彩油1号每667m²平均产量188.3kg,比对照德油6号增产3.58%,8点次中7点次增产(增产幅度为3.00%~9.70%);在2022~2023年度试验中,平均产量200.3kg,比对照德油6号增产6.10%,8点次中7点次增产(增产幅度为1.40%~12.94%);2年16点次中14点次增产,平均产量194.3kg,比对照德油6号增产4.84%。

4 栽培技术要点

4.1 适宜种植区域 天彩油1号适宜在四川省平坝区、丘陵区、山区及长江流域类似生态区秋播种植。在四川省甘孜州、阿坝州、凉山州高原区,甘肃、青海、内蒙古、新疆等春、夏播种植或其他区域推广

前,应严格进行引种试验。

4.2 适时早播 四川冬油菜区育苗移栽适宜播期为9月10~20日,每667m²用种量0.5kg,早匀苗、早定苗,在苗龄25~30d时移栽,苗床期注意防治虫害;直播宜在9月底至10月上旬播种,用种量0.4~0.5kg。

4.3 合理密植 育苗移栽种植密度以6500~8000株/667m²为宜,每穴单苗移栽;直播种植密度为20000~30000株/667m²。

4.4 田间管理 施肥 做到“重底早追”,以有机肥为主,氮、磷、钾、硼肥配合施用,无机化肥在前,农家肥保后。视土壤肥力状况,每667m²施用纯氮10~15kg、磷肥30~40kg、氯化钾肥5.0~7.5kg、硼肥1.0~1.5kg作为底肥。中耕培土 在12月底之前结合中耕除草培土壅蔸。防治病虫害 根据病虫害发生状况,有针对性地进行防治。加强“一促四防”,分别于蕾薹期、花期使用无人植保机喷施磷酸二氢钾与液态硼肥、杀虫剂、杀菌剂的混配液,以促进植株、分枝与角果的生长发育,有效预防菌核病、“花而不实”、早衰和高温逼熟。

5 育种体会

天彩油1号的成功选育填补了彩花油菜杂交种的空白,为彩花油菜的发展提供了新的思路。然而调控其花色改变的确切基因还尚不清楚,未来还需要整合基因组学、转录组学、代谢组学等多组学手段来揭示其花色变异的分子机制。此外,还需进一步

加大彩花油菜研发力度,一方面引进花色更艳丽、饱满度更高的彩花油菜新品种,或者从近缘植物中导入不同花色的基因,储备丰富的彩花材料;另一方面收集或创制双低、优质、高产且适宜机械化生产的优良材料,与彩花性状结合,以期创制出更多强优势彩花油菜杂交种。

本研究在现有的新胞质不育源和恢复源的基础上,结合自主创新的不同花色材料,育成了综合农艺经济性状优良,产量高,花色更深、更艳、更丰富的多花色不育系和恢复系,并以此为基础育成了适应生产需求的突破性彩花油菜杂交种天彩油1号。该品种集彩花、高产、高抗等特性为一体,不仅满足了油菜多功能开发的需求,还有利于乡村振兴和一二三产业融合发展,并且能有效降低食用植物油进口依存度高的潜在风险,具有广阔的市场前景和发展空间。

参考文献

- [1] 王汉中. 以新需求为导向的油菜产业发展战略. 中国油料作物学报, 2018, 40 (5): 613-617
- [2] 陈乔, 吴晔, 柏文芳, 辛恬, 薛艳, 王彬, 李英. 中国观赏型油菜育种研究及应用. 中南农业科技, 2023, 44 (6): 226-229, 235
- [3] 李英, 薛艳, 谌国鹏, 孙晓敏, 刁广清, 邢丽红, 陈乔, 张静. 多功能(观赏、油用两型)油菜新品种汉白玉的选育与应用. 中国种业, 2022 (7): 112-114
- [4] 陈道宗, 刘镒, 付文芹, 葛贤宏, 李再云. 彩花油菜的创建及遗传育种进展. 中国油料作物学报, 2019, 41 (3): 309-316

(收稿日期: 2024-07-18)



(上接第161页)

播种前犁耙好地,使土壤疏松、平整。**施肥与田间管理** 施足底肥,每667m²施玉米专用肥或复合肥40kg,或农家肥1000kg,或缓释肥50kg作底肥,保证苗全、苗齐、苗壮。追肥以尿素为主,追施2次共约35kg。在玉米拔节期注意防治玉米螟。收获 如果全株用作青贮,在乳熟后期至蜡熟前期收获,青贮产量和质量最好;如果作粮饲兼用,则在蜡熟中期收获,茎叶可作青贮用。

参考文献

- [1] 侯再芬,程尚明,黄林,杨广娟,马宁,张恒. 玉米新品种禾睦玉103的选育及配套技术. 耕作与栽培, 2023, 43 (5): 130-133
- [2] 陈泽辉,王安贵,祝云芳. 西南玉米品种生态. 北京: 中国农业出版社, 2020

社, 2020

- [3] 张永平,杨胜伟,高捷,丁军. 贵州山地特色优势作物种质资源保护利用现状及对策. 中国种业, 2024 (6): 34-37, 41
- [4] 夏路,桂永清,雷勤,武俊达,徐龙鑫,王鑫,管玉兰. 青贮饲用油菜替代青贮玉米对肉牛生长性能及养殖效益的影响. 贵州畜牧兽医, 2024, 48 (3): 29-31
- [5] 王安贵,陈泽辉,刘鹏飞,吴迅,郭向阳,祝云芳. 高产优质青贮玉米新品种黔青446的选育及栽培技术. 贵州农业科学, 2021, 49 (11): 7-11
- [6] 马雪清,王鹏,蒲全波,李仕伟,杨云,夏清清,金容,符鹏,李钟,郑祖平. 青贮玉米新品种南玉34的选育. 中国种业, 2024 (2): 151-152, 155
- [7] 王鹏,蒲全波,杨云,金容,夏清清,郑祖平,李钟,李仕伟. 青贮玉米新品种南玉21号的选育及栽培制种技术. 中国种业, 2023 (7): 99-101

(收稿日期: 2024-07-05)