

中抗菌核病高产高油油蔬两用 油菜新品种川油 81 的选育

崔成 郑本川 柴靓 张卡 蒋俊 张锦芳 李浩杰 蒋梁材
(四川省农业科学院作物研究所/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)

摘要:川油 81 实现了抗病(抗菌核病和病毒病)、高产、双低、高含油量、高多酚、油蔬两用等性状的聚合,具有中抗菌核病、抗病毒病,品质优良,含油量高,丰产性突出,富含多酚,菜油兼丰等优点,该品种 2018–2020 年参加四川省天府油菜高产试验,平均产量 3379.05kg/hm²,比对照德油 6 号增产 19.43%。全生育期 215d,平均株高 202.0cm,一次有效分枝数 7.1 个,单株有效角果数 311.8 个,每角粒数 15.2 粒,千粒重 3.97g。种子籽粒芥酸含量 0.896%,商品籽硫苷含量 25.32μmol/g(饼),含油量 49.86%。菜籽毛油总酚含量 1906.96mg/kg,canolol 含量 1616.34mg/kg。菜茎维生素 C 1100mg/kg,钙 1350mg/kg,锌 6.51mg/kg,可溶性糖含量 1.83%,氨基酸总量 2.71g/100g。该品种于 2021 年通过非主要农作物品种登记,登记编号:GPD 油菜(2021)510174,是一个极具推广应用前景的突破性多功能品种。

关键词:甘蓝型油菜;选育;川油 81;油蔬两用;多酚

Breeding of a New Rapeseed Variety Chuanyou 81 with High-Yield, High Oil Content, Middle Resistance to *Sclerotinia Sclerotiorum* and Utilization of Oil and Vegetables

CUI Cheng, ZHENG Benchuan, CHAI Liang, ZHANG Ka,
JIANG Jun, ZHANG Jinfang, LI Haojie, JIANG Liangcai

(Crop Research Institute, Sichuan Academy of Agricultural Sciences / Environment-Friendly Crop Germplasm
Innovation and Genetic Improvement Key Laboratory of Sichuan Province, Chengdu 610066)

油菜是我国最主要的油料作物之一,作为国产植物油第一大油源,每年可提供优质食用油约 520 万 t,占国产植物油的 47%;作为我国第二大饲用蛋白源,每年生产高蛋白饲用饼粕约 800 万 t,因此大力发展油菜产业生产对保障我国油料供给安全意义重大^[1]。四川是我国油菜生产第一大省,也是菜籽油消费第一大省,据国家统计局统计,2021 年四川油菜种植面积 135.4 万 hm²,占全国油菜种植面积的

19.37%,且扩大油菜种植面积还具有较大潜力^[1-2]。

我国油菜生产上的第一大病害为菌核病,菌核病危害成为限制我国油菜高产稳产的主要因子之一,生产上防治油菜菌核病最经济、有效和安全的措施是抗病品种的选育和种植^[3]。油菜籽产量低、种植成本高直接导致油菜种植的比较效益低,也严重影响农民的种植积极性^[1]。并且在单产和成本两个方面,我国油菜与世界油菜主产国仍存在较大差距,因此我国油菜生产的战略方向主要聚焦在提高单产和含油量,扩大冬闲田油菜种植面积,最终实现油菜产油量增加^[4]。同时油菜机械化生产水平的提升对品种的抗倒、抗裂角、成熟一致等提出了更高的要

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项资金(CARS-12);国家现代农业产业技术体系四川创新团队项目(sccxtid-2023-03);四川省育种攻关(2021YFYZ0018)

通信作者:蒋梁材

求;生活水平的提高也迫切需要蔬用、肥用、蜜用、花用等多用途品种以满足市民的需求^[5]。油菜薹作为蔬菜具有科学基础和群众基础,市民接受度高,选用早生快发长势旺和再生能力强的品种,并配套高产高效技术,再收获一季菜薹后,还可以收获油菜籽,且菜籽基本不减产,整体效益非常可观^[6-7]。菜籽油以单不饱和脂肪酸为主,除了可以为人体提供脂肪酸和能量外,还富含大量的微量营养成分,如植物多酚、植物甾醇、维生素E等,具有很好的营养功能和抗氧化能力,对人体健康具有重要促进作用^[8-9]。因此培育高产、高抗、广适、高含油量、高多酚、多功能利用等性状聚合的突破性油菜品种成为育种单位的首要目标。

本文介绍了高抗、高产、优质、油蔬两用甘蓝型油菜川油81的选育过程、特征特性及产量,简要阐述其轻简化高效栽培技术和菜油两用高产栽培技术,以便为川油81轻简化、机械化大面积推广应用以及菜油兼丰、提质增效提供理论和技术支撑。

1 亲本来源及选育过程

1.1 不育系 JA9916 双低细胞质雄性不育系 JA9916 是 2012 年以不育材料 NEA 为母本,以杂交选育的双低保持系 9916 连续多代回交转育而成。2013 年春天在成都以 F_1 为母本与 9916 回交获得 BC_1F_1 , 同年夏天在马尔康以 BC_1F_1 为母本与 9916 回交获得 BC_2F_1 ; 2014 年春天在成都以 BC_2F_1 为母本与 9916 回交获得 BC_3F_1 , 同年夏天在马尔康以 BC_3F_1 为母本与 9916 回交获得 BC_4F_1 ; 2015 年春天在成都以 BC_4F_1 为母本与 9916 回交获得 BC_5F_1 , 同年夏天在马尔康以 BC_5F_1 为母本与 9916 回交获得 BC_6F_1 ; 2016 年春天在成都以 BC_6F_1 为母本与 9916 进行回交。逐代观察,特异性、一致性、稳定性好。2016 年完成 JA9916 BC_7F_1 回交转育过程。该不育系花瓣大,侧叠,雄蕊完全退化,雌蕊发育正常,抗倒性强。于 2021 年 3 月通过四川省专家田间技术鉴定。

1.2 恢复系 JR911 双低恢复系 JR911 是 2005 年利用自育的含 NEA 恢复基因的自育材料 6722 与自育双低高油品系 R9-ZS11 杂交,同年夏天以 F_1 为母本与 R9-ZS11 回交获得 BC_1F_1 ; 2006 年春天在成都以 BC_1F_1 为母本与 R9-ZS11 回交获得 BC_2F_1 , 同年夏天以 BC_2F_1 为母本与 R9-ZS11 回交获得 BC_3F_1 ; 2007 春天以 BC_3F_1 为母本与 R9-ZS11 回交

获得 BC_4F_1 , 同年夏天以 BC_4F_1 为母本与 R9-ZS11 回交获得 BC_5F_1 ; 2008-2011 年对 BC_5F_1 连续自交 7 代。逐代观察,特异性、一致性、稳定性好。2011 年完成 JR911 BC_5F_8 回交转育过程。该恢复系幼苗生长半直立,叶柄中等长短,对生裂片 3~4 对,顶叶大而圆,叶缘钝齿,叶片绿色,茎叶无毛具蜡粉,花瓣黄色平展侧叠,花粉量充足且恢复力强。于 2016 年 3 月通过四川省专家田间技术鉴定。JR911 是突破性恢复系,不仅选育了川油 81,还组配了川油 70、川油 75、荣香油 001、德帝油 528 并通过品种登记。

1.3 品种选育 2016 年以双低不育系 JA9916 为母本与双低不育恢复系 JR911 配制杂交种川油 81,经 2016-2018 年 2 年度新品种比较试验,田间表现为杂种优势强、营养体旺盛、丰产性好、抗病性强、熟期适中。2018-2019 年度参加四川省天府油菜高产试验;2019-2020 年度续试。2021 年完成非主要农作物品种登记,登记编号:GPD 油菜(2021)510174。2023 年通过四川省油菜菜油两用试验第 1 年试验。

2 品种特征特性

2.1 农艺性状 川油 81 全生育期 215d,苗期长势强,苗期半直立,叶片中等绿色,叶缘缺刻弱到中,叶柄中等到长,植株蜡粉少。花瓣中等黄色,长度中等到长,宽度中到宽,呈侧叠状。籽粒为黑褐色。株高 202.0cm,分枝部位高度 106.0cm,一次有效分枝数 7.1 个,单株有效角果数 311.8 个,每角粒数 15.2 粒,千粒重 3.97g。适宜在四川、广西、贵州、陕西、云南、重庆、湖北、湖南、江西、安徽、江苏冬油菜产区秋播种植。

2.2 品质 2020 年经农业农村部油料及制品质量监督检验测试中心检测:籽粒芥酸含量 0.896%,商品籽硫苷含量 25.32 μ mol/g(饼),含油量 49.86%。2022 年经农业农村部食品质量监督检验测试中心(成都)测定:菜薹维生素 C 1100mg/kg,钙 1350mg/kg(高于高钙牛奶钙含量),锌 6.51mg/kg,可溶性糖含量 1.83%,氨基酸总量 2.71g/100g。菜籽经小榨机压榨制得的菜籽毛油总酚含量 1906.96mg/kg,canolol 含量 1616.34mg/kg。

2.3 抗性 2019-2020 年连续 2 年经四川省农业科学院植物保护研究所鉴定:菌核病病情指数分别为 28.78 和 26.10,抗性等级均为中抗;病毒病病情指数分别为 7.08 和 4.20,抗性等级均为抗;且抗倒性强,

抗裂荚性强,不串枝。

3 产量表现

3.1 四川省天府油菜高产试验 2018–2019 年度参加四川省天府油菜高产试验,每 hm^2 平均产量 3199.50kg,比对照德油 6 号增产 24.84%;2019–2020 年度续试,平均产量 3558.60kg,比对照德油 6 号增产 14.02%;2 年平均产量 3379.05kg,较对照德油 6 号增产 19.43%。

3.2 四川省油菜菜油两用试验 2023 年通过四川省油菜菜油两用试验,每 hm^2 菜薹平均产量 23809.50kg,同时收获菜籽 1579.35kg。

4 菜油两用高产栽培技术要点

4.1 适时早播 育苗移栽 8 月下旬播种,9 月下旬移栽;直播种植则 9 月中旬至 9 月下旬播种。

4.2 合理密植 中等肥力土壤移栽密度为 12 万~15 万株/ hm^2 ,直播种植密度 15 万~18 万株/ hm^2 。

4.3 科学施肥 早施重施底肥及苗肥,增施磷肥和硼肥,底肥、苗肥和薹前肥分别占总施肥量的 50%、30% 和 20%。每 667 m^2 施油菜配方复合肥 30kg;全生育期追肥 3~4 次。在油菜摘薹前 1~2d,视地力水平每 667 m^2 补施薹肥(尿素) 5~6kg。

4.4 适时采收菜薹 当主薹高 40~45cm,选晴天的清晨或傍晚摘薹,采摘上部 20cm,采摘时植株下部保留 3~5 片叶,以利于侧薹生长,可采收 3 次左右。

4.5 适时收获 半数以上角果转黄变色且主序中下部角果的种子呈成熟色或主序中下部籽粒变黑时,可进行人工或机械割晒使其后熟,之后人工或机械脱粒;全株完全黄熟时,可进行机械化联合收割。

5 选育体会

选育突破性品种,特别是抗病(抗菌核病和病毒病)、高产、双低、高含油量、高多酚、油蔬两用等多个优异农艺性状聚合的突破性品种是一个漫长而艰巨的过程,川油 81 从 2005 年开始亲本选育,到品种登记成功,历时 16 年,通过多亲本复合杂交、小孢子培养、分子标记辅助选择,在各世代进行抗性、含油量、产量等高强度筛选,实现多目标性状的快速聚合。下一步研究重点就是培育聚合更多优异性状的超级油菜品种,如油菜株型(紧凑、耐密植、高光效等)、产量(角粒数、千粒重)、抗性(抗裂角、抗菌核病、抗根肿病、非转基因抗除草剂等)、品质(高油酸、高含油量、高多酚、高植物甾醇等)等优良性状的聚合。

参考文献

- [1] 刘成,冯中朝,肖唐华,马晓敏,周广生,黄凤洪,李加纳,王汉中. 我国油菜产业发展现状、潜力及对策. 中国油料作物学报,2019,41(4): 485–489
- [2] 张蓓蓓,马颖,耿维,崔建宇,慕康国,胡林. 中国油菜秸秆资源的生物质能源利用潜力评价. 可再生能源,2017,35(1): 126–134
- [3] 程晓晖,刘越英,黄军艳,刘立江,任莉,刘胜毅. 2015–2020 年我国冬油菜新品种菌核病抗性动态分析 // 彭友良,宋宝安. 植物病理科技创新与绿色防控—中国植物病理学会 2021 年学术年会论文集. 北京:中国农业科学技术出版社,2021: 405
- [4] 殷艳,尹亮,张学昆,郭静利,王积军. 我国油菜产业高质量发展现状和对策. 中国农业科技导报,2021,23(8): 1–7
- [5] 李利霞,陈碧云,闫贵欣,高桂珍,许鲲,谢婷,张付贵,伍晓明. 中国油菜种质资源研究利用策略与进展. 植物遗传资源学报,2020,21(1): 1–19
- [6] 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
- [7] 张哲,殷艳,刘芳,王积军,傅廷栋. 我国油菜多功能开发利用现状及发展对策. 中国油料作物学报,2018,40(5): 618–623
- [8] 从艳霞,郑明明,郑畅,万楚筠,黄凤洪. 微波技术对油菜籽品质影响研究进展. 中国油料作物学报,2019,41(1): 151–156
- [9] 姚英政,梁强,熊伟,宣朴,刘培,黎剑,徐霞,赵玲. 菜籽油营养与健康. 四川农业科技,2022(9): 101–103

(收稿日期: 2023-08-14)

欢迎订阅

《作物杂志》是由中国科学技术协会主管,中国作物学会和中国农业科学院作物科学研究所主办的有关农作物的科技期刊。国内统一连续出版物号: CN 11–1808/S,国际标准连续出版物号: ISSN 1001–7283。双月刊,大 16 开,每期定价 36.00 元,全年 216.00 元。国内外公开发售,国内邮发代号: 82–220,国外代号: BM5983。漏订者可直接汇款至编辑部订购。

地址:(100081)北京市海淀区学院南路 80 号《作物杂志》编辑部;电话: 010–82108790; E-mail: zwzz304@caas.cn;网址: <http://zwzz.chinacrops.org/>

《北方果树》由辽宁省果树科学研究所、沈阳农业大学园艺学院、辽宁省果树学会主办,是以北方落叶果树(含经济林、西甜瓜)为主的专业技术类期刊。国内外公开发售,刊号: ISSN 1001–5698,CN 21–1218/S。双月刊,单月 10 日出版,大 16 开本。每期定价 10.00 元,全年 6 期 60.00 元,邮发代号: 8–213,全国各地邮局(所)均办理订阅,编辑部随时可订,款到发刊,免费邮寄,需挂号邮寄的每本另加 3.00 元,年加 18.00 元。欢迎以乡(镇)、村统一订阅(20 本以上免收挂号费)。地址:(115009)辽宁省营口市鲅鱼圈区熊岳镇铁东街《北方果树》编辑部;电话: 0417–7033159(编辑部),7032701(发行部); E-mail: bjbbfgs@126.com; QQ: 1731762658;投稿网址: <https://bfgs.cbpt.cnki.net>