

# 优质高产宜机收油菜杂交种川油 71 的选育

蒋俊 李浩杰 张锦芳 郑本川 崔成 柴靓 蒋梁材

(四川省农业科学院作物研究所,成都 610066)

**摘要:**针对生产上对优质高产宜机收油菜品种的迫切需求,以川油系列新细胞质不育材料为基础,协同改良优质高产宜机收性状,创制双低优质不育系、恢复系,组配强优势杂交组合,育成优质高产宜机收新品种川油 71,2021 年通过国家非主要农作物品种登记,登记编号:GPD 油菜(2021)510009。该品种具有综合农艺性状好、双低品质、抗病、抗倒、抗裂角、宜机收等优点,适宜在四川省冬油菜产区秋播种植。川油 71 的育成及其推广应用对提升油菜生产机械化水平具有重要意义。

**关键词:**甘蓝型油菜;双低;抗裂角;宜机收;川油 71

我国油菜生产机械化率较低,2015 年我国油菜机械化率为播种 6.41%、收获 14.37%,2018 年全国油菜耕种收综合机械化生产率 53.6%<sup>[1]</sup>,相较于加拿大油菜生产机械化率 100%,中国油菜生产机械化

率明显偏低。一方面是适宜机械化生产的品种少,另一方面是缺乏适宜不同生态区的机械化生产装备。2018 年四川省油菜机械化生产水平分别为机耕 79.21%、机播 24.57%、机收 32.40%。四川省油菜生产成本偏高,导致比较效益较低,传统生产或将因劳动力缺乏导致油菜播种面积和产量不稳定,影响食用油供给安全。随着“天府菜油”市场占有率提升,其优质原料尤其是优质浓香型菜籽供需缺口将越来越大。因此,在高产优质前提下,选育宜机收的

**基金项目:**现代农业产业技术体系建设专项资金(CARS-12);国家重点研发计划项目(2016YFD0101303);四川省科技计划重点研发项目(2020YFN0146,2021YFYZ0018);四川省农业科学院青年基金(2018QNJJ-007);四川省农业科学院中试熟化项目(2021ZSSFJKJ52,2021ZSSFXC20)

**通信作者:**蒋梁材

**4.3 病虫害防治** 播种期防治 土壤处理与药剂拌种相结合,药剂拌种可用 70% 吡虫啉、20% 三唑酮结合 6% 戊唑醇悬浮种衣剂,杀虫杀菌剂按药种配比 0.2%;种衣剂按照说明书用量拌种。

**中后期防治** 根据病虫害发生情况,一般应在 4 月中旬至 5 月上旬喷雾防治锈病、赤霉病和穗蚜 2 次<sup>[5]</sup>。防治虫害可用 10% 吡虫啉可湿性粉剂 1000 倍液,防治病害可用 12.5% 烯唑醇可湿性粉剂 2000 倍液,叶面追肥每 667m<sup>2</sup> 用 0.2% 磷酸二氢钾 200g,以上 3 种类型药剂可以混合喷雾,达到“一喷三防”的效果,同时减少用工。另外,在小麦扬花期若预报有连阴雨天气,应在雨前喷施 70% 甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液防治赤霉病。

**4.4 适期收获** 小麦收获的最佳时期是蜡熟末期,此时收获小麦千粒重和产量最高。收获过早或过晚,均会导致产量降低。小麦进入蜡熟末期,植株茎秆

全部变黄,叶片枯黄,茎秆尚有弹性,籽粒内部呈蜡质状,含水量 30% 左右,颜色接近视察 168 固有光泽,用力能被手指甲切断,此期收获小麦质量好,产量也最高。

## 参考文献

- [1] 王怀苹. 国审小麦新品种浚麦 99-7 的选育. 中国种业, 2010 (4): 60-61
- [2] 王怀苹, 王守胜, 李梅香, 郭晓红, 宋玉超. 高产多抗广适小麦新品种浚麦 K8 的选育及高产栽培技术. 农业科技通讯, 2013 (8): 207-209
- [3] 冀天会, 张灿军, 杨子光, 孟丽梅, 张珂, 孙军伟, 郭军伟. 超高产小麦新品种洛麦 22 的选育. 河南农业科学, 2009 (8): 38-39, 45
- [4] 张明响, 方聪燕, 买春艳, 冯宝艳, 李东京, 李金龙. 高产稳产小麦新品种轮选 1658 的选育及其栽培技术. 中国种业, 2020 (10): 71-73
- [5] 赵国建, 牛本永, 宋晓, 吴欣. 小麦新品种开麦 21 选育及高产配套栽培技术研究. 陕西农业科学, 2012 (1): 53-54, 78

(收稿日期: 2021-07-12)

油菜新品种,研制配套高效栽培技术,对实现四川省油菜高效生产,提升种植效益和稳定播种面积具有重要意义。

雄性不育(MS, male sterility)是油菜杂种优势利用的主要途径<sup>[2-3]</sup>,是油菜育种提高产量最有效的手段<sup>[4]</sup>。但当前生产上存在温敏型质不育杂交种制种易受温度影响,核不育杂交种制种成本较高等难题。四川省农业科学院作物研究所通过辐射诱变+远缘杂交等途径选育出新胞质雄性不育材料NEA及其恢复材料<sup>[5-6]</sup>,再通过复合杂交、回交等常规育种技术历时20余年转育出甘蓝型油菜JA新胞质不育系及JR新胞质不育恢复系<sup>[7]</sup>。通过以“聚合杂交+分子标记辅助选择+宜机收性评价”等为核心的育种技术新体系<sup>[8-9]</sup>,组配并选育出优质、高产、宜机收等多目标性状聚合的杂交油菜新品种川油71。

## 1 亲本来源及选育过程

**1.1 不育系** 双低新不育系JA421D97511是四川省农业科学院作物研究所2011年以川油系列新胞质雄性不育系NEA为母本,用自育双低保持系JB421D97511连续回交6代转育而成。JB421D97511是用双低资源N.421D97511经优中选优,连续系选而成的双低保持系。

**1.2 恢复系** 双低新恢复系JR189是四川省农业科学院作物研究所利用自育的含NEA恢复基因基础材料NR09与自育双低高油品系A18杂交,结合品质测定、分子检测及测交检测等方法在杂交或自交后代中定向选育,并经连续3代回交,再自交7代培育而成的双低胞质雄性不育恢复系。

**1.3 品种选育** 2015年以双低新不育系JA421D97511为母本,双低新不育恢复系JR189为父本配制双低测交组合。2016-2017年连续2年参加四川省农业科学院作物研究所新组合比较试验;2018-2019年连续2年参加四川省机收油菜新品种试验;2021年通过国家非主要农作物品种登记,登记编号:GPD油菜(2021)510009。

## 2 品种特征特性

**2.1 农艺性状** 川油71适宜在四川省冬油菜产区秋播种植,全生育期189.7d,苗期半直立,叶片中等,叶顶端近椭圆形,叶色中等绿色,叶柄中等到长,叶缘缺刻弱,植株蜡粉少,苗期长势强。花瓣中等黄

色、长度中等、宽度中等到宽,侧叠状。籽粒黑褐色。株高185.5cm,有效分枝高78.4cm,单株有效角果数346.6个,每角粒数19.9粒,千粒重3.81g,单株产量26.00g。

**2.2 品质** 2019年经农业农村部油料及制品质量监督检验测试中心检测,芥酸含量0.577%,硫苷含量30.79 $\mu$ mol/g(饼),含油量44.68%。

**2.3 抗性** 2018年、2019年经四川省农业科学院植物保护研究所检测,低抗菌核病,抗病毒病,抗倒性强,抗裂荚性强,不串枝。

**2.4 抗裂角分子鉴定** 2019年由中国农业科学院油料作物研究所对川油71进行抗裂角位点分子标记鉴定,采用KASP方法将qSRI-A6引物分别连接HEX和FAM荧光接头,通过荧光定量PCR检测受检样本的qSRIA6位点,对其进行基因型分型。利用抗裂类型引物R2PF4(700bp)与非抗裂类型引物R1PR5(870bp),采用多重PCR方法,检测受检样本的qSRIA9-1位点。经鉴定,川油71同时具有qSRIA6和qSRIA9-1两个纯合抗裂角基因型位点。

## 3 产量表现

### 3.1 四川省机收油菜新品种试验(小区)产量表现

2018年参加四川省机收油菜新品种试验(小区),每 $\text{hm}^2$ 平均产量2776.35kg,较对照德油6号增产9.40%;2019年续试,平均产量2800.20kg,较对照德油6号增产10.22%;2年小区试验平均产量2788.28kg,较对照德油6号增产9.81%。

### 3.2 四川省机收油菜新品种试验(大区)产量及宜机收性状表现

2018年参加四川省机收油菜新品种试验(大区),每 $\text{hm}^2$ 平均产量2817.60kg,较对照德油6号增产17.21%;机收损失率7.40%,较对照德油6号低0.81%;机收含杂率3.98%,较对照德油6号低1.39%。2019年续试,每 $\text{hm}^2$ 平均产量2777.85kg,较对照德油6号增产13.01%;机收损失率7.25%,较对照德油6号低0.98%;机收含杂率5.74%,较对照德油6号低2.21%。2年大区试验平均产量2797.73kg/ $\text{hm}^2$ ,较对照德油6号增产15.11%;机收损失率7.33%,较对照德油6号低0.90%;机收含杂率4.86%,较对照德油6号低1.80%。

## 4 全程机械化生产技术

**4.1 品种选择** 选用通过国家非主要农作物品种

登记的优质、高产、抗病、抗倒、抗裂角、株型紧凑,适宜机械化收获且适应于四川省境内种植的甘蓝型油菜新品种,如川油 71。

**4.2 种子与大田处理** 清选种子,对种子进行包衣或药剂拌种,预防病害,提高播种质量。油菜播种前 10d 进行灭茬处理,并喷施灭生性除草剂。稻油轮作区,在水稻收获后及时开沟排渍降低土壤含水量,如遇阴雨天气可适当延迟播种期。

**4.3 合理配方施肥** 根据油菜生长需肥量、种植地农艺要求及土壤肥力等合理计算施肥量。四川省油菜主产区,中等肥力土壤每 667m<sup>2</sup> 施用油菜专用复合肥 40kg 左右(总养分≥45%)作基肥,后期根据苗情追施尿素 10~13kg。

**4.4 少免耕机械直播** 根据不同田(地)块选用适合的播种机械。选择具有一次性完成旋耕、灭茬、开沟、播种、施肥、覆土等工序的联合直播机,或油菜精量播种机直播或无人机撒播,实施少免耕播种,每 667m<sup>2</sup> 用种量 200~300g。

**4.5 加强田间管理** 播种后及时采用机械喷雾除草剂封闭除草<sup>[10]</sup>。适期间苗补苗,确保基本苗密度 2 万株/667m<sup>2</sup> 左右。播前机械开沟排水,苗后根据墒情及时排灌。病虫草害机械化综合防控。

**4.6 机械化分段收获** 全田油菜 2/3 以上角果呈黄色、全株 70%~80% 角果呈黄绿至淡黄、主序角果转黄、种皮转为红褐色时进行机械割倒摊晒,摊晒 5d 左右,待油菜籽成熟度达到 95% 以上时,采用油菜捡拾机进行捡拾脱粒。捡拾最佳时间段是晴天早、晚或阴天,避开中午高温时间段。秸秆粉碎还田,合理贮藏种子<sup>[11]</sup>。

**4.7 注意事项** 稻油轮作区水稻收获后及时开沟排湿,以免影响播种时期;适时割晒,适时捡拾,以防油菜籽霉烂;收获时机车行驶速度不能过快,以减少对油菜籽撞击次数。

## 5 制种技术要点

用胞质不育双低三系法制种,在严格隔离的条件下生产杂交种<sup>[12]</sup>,消除其他十字花科植物及制种区隔年生油菜和野生油菜的影响。因不育系具有遗

传上稳定彻底的雄性不育性,杂交种子的纯度能够得到保证,但为了保证制种产量,在四川盆地内秋季育苗移栽仍需适期播种。父本可与母本同期播种,父母本(恢复系与不育系)行比为 1:2~1:4,父本可施花薹肥,以保证父本有足够长的花期。收获时做到父母本无机械混杂。同样在严格隔离的条件下用双低保持系给不育系授粉繁殖双低不育系。双低恢复系与双低保持系均在严格隔离条件下自交繁殖<sup>[13]</sup>。

## 参考文献

- [1] 农村工作通讯 - 中国农村网. 油菜生产全程机械化取得重大进展. (2020-12-24) [2021-07-07]. [http://journal.crnews.net/ncgztucs/2020/dessiq/jj/142637\\_20201224095657.html](http://journal.crnews.net/ncgztucs/2020/dessiq/jj/142637_20201224095657.html)
- [2] 傅廷栋. 油菜杂种优势研究利用的现状与思考. 中国油料作物学报, 2008, 30 (S): 1-5
- [3] 蒋俊, 李浩杰, 张锦芳, 崔成, 柴靛, 郑本川, 蒋梁材. 杂交种川早油 1 号的选育. 中国种业, 2021 (9): 95-96
- [4] 傅廷栋. 中国油菜生产和品种改良的现状与前景. 安徽农学通报, 2000, 6 (1): 2-9
- [5] 蒋梁材, 蒲晓斌, 张启行, 陈放. 甘蓝型油菜胞质雄性不育材料 NEA 的发现与遗传研究. 中国农业科学, 2002, 35 (1): 72-78
- [6] Jiang L C, Pu X B, Zhang Q X, Chen F, Zhang J F. Identification of a cytoplasmic male sterile line NEA in *Brassica napus* L. and its genetic studies. Agricultural Sciences in China, 2002, 1 (4): 381-387
- [7] 蒲晓斌, 张锦芳, 李浩杰, 张启行, 蒋梁材. 甘蓝型油菜 NEA 胞质不育双低恢复系选育研究. 中国农学通报, 2005, 21 (10): 238-241, 258
- [8] 张锦芳, 李浩杰, 张雪花, 蒲晓斌, 蒋俊, 柴靛, 崔成, 蒋梁材. 甘蓝型油菜 SSR 标记遗传多样性及其与农艺性状关联分析. 分子植物育种, 2013, 11 (5): 502-512
- [9] 彭鹏飞, 李云昌, 梅德圣, 刘道敏, 付丽, 王会, 桑世飞, 陈玉峰, 胡琼. 油菜抗裂角性鉴定方法的改进及试验. 农业工程学报, 2013, 29 (21): 19-25
- [10] 白红涛, 史卫中, 张海斌, 马智辉, 梅万虎. 高产优质杂交油菜宝杂油 5 号的选育. 中国种业, 2021 (1): 87-88
- [11] 何平, 王会, 汪文祥, 付丽, 胡琼, 梅德圣. 高产高油多抗杂交油菜新品种大地 279. 中国种业, 2021 (5): 117-118
- [12] 白红涛, 张海斌, 史卫中, 马智辉, 亢桂丽, 马卫东, 苏鹏远. 甘蓝型杂交油菜宝杂油 5 号高效制种技术. 中国种业, 2021 (7): 82-84
- [13] 蒋梁材, 黄驰, 蒲晓斌, 张锦芳, 李浩杰, 蒋俊, 谷登斌, 朱发林, 马自超. 甘蓝型油菜 NEA 胞质不育高产广适杂交种川油 36 的选育. 西南农业学报, 2011, 24 (5): 1660-1664

(收稿日期: 2021-07-07)