

优质高产杂交油菜旌油 36 的选育

雍晓平 李晓梅 杨 峰 孔垂豹 冉 科 冉茂林

(四川省农业科学院水稻高粱研究所, 德阳 618000)

摘要:旌油 36 是四川省农业科学院水稻高粱研究所用自育优良油菜核不育两用系 1759AB 为母本、自育恢复系 70029R 为父本组配而成的甘蓝型双低杂交油菜新品种。2018–2020 年度参加四川科乐组油菜联合试验, 2 年度平均产量 179.46kg/667m², 比对照德油 6 号增产 5.23%, 达显著水平。平均芥酸含量为 0.50%, 硫苷含量 22.02μmol/g (饼), 含油量 45.57%。该品种稳产性好, 品质优, 适应性广, 抗倒、耐寒, 低感根肿病, 低抗菌核病。2022 年通过农业农村部非主要农作物品种登记, 适宜四川省平坝、丘陵生态区秋冬种植。为了更好地指导旌油 36 高效生产, 总结出高产栽培和高效制种技术。

关键词:旌油 36; 双低; 选育; 栽培; 杂交油菜

油菜是我国第一大油料作物, 40% 以上的食用植物油来自油菜, 85% 以上的油菜分布于长江流域^[1]。四川是长江流域冬油菜主产省份之一^[2], 也是油菜消费大省。2018 年四川省正式启动“天府菜油”, 创建了国内首个油菜公共区域品牌^[3]。据四川省农业农村厅近年统计, 四川油菜种植面积达 122 万 hm², 总产量 290 万 t^[4]。双低高产油菜品种科研创新、良种良法配套技术的推广是高效推动油菜产业健康发展的关键, 对改善人们膳食, 保障食品安全意义重大^[5]。旌油 36 是四川省农业科学院水稻高粱研究所自育的甘蓝型双低优质高产杂交油菜新品种, 该品种克服了双低油菜制种与商品生产产量低、易倒伏的缺点, 实现高产、优质、抗倒等多种优良性状的聚合, 为油菜产业提供高效品种和配套生产技术支持。

1 亲本来源及选育过程

1.1 不育系 1759AB 1759AB 是四川省农业科学院水稻高粱研究所 2010 年从中国农业科学院油料作物研究所引进的试验组合 S874/28691 (编号 S20095577, 武汉) F₂ 群体中发现的不育株, 经 5 年 7 代连续选育而成的不育系。2010 年春季不育株率 13.56%, 用可育株与不育株广泛兄妹交。2011 年夏季, 后代育性分离, 经育性鉴定, 选择符合可育与不育之比为 3:1 的分离株系中具有优良性状的不育株与可育株进行兄妹交, 同时进行品质测定筛选。2011 年冬季, 后代出现全可育、育性分离的不

同株系, 经育性鉴定, 选择符合可育株与不育株之比为 1:1 的株系进行兄妹交, 同时进行品质测定筛选。2012 年夏至 2015 年冬连续 4 年 5 代, 从后代育性分离比例为 1:1 的株系中, 经育性鉴定符合 1:1 分离比例的株系进行兄妹交, 连续室内品质筛选。经过 5 年 7 代选育, 获得了性状稳定一致, 不育株率约为 50% (可育株与不育株比例 1:1) 的优良双低细胞核雄性不育两用系, 定名为 1759AB。

1759AB 属于半冬性中熟甘蓝型双低隐性核不育两用系, 从 2012–2015 年连续观察, 籽粒较大且饱满, 种皮深褐色, 苗期生长势强, 叶片宽大、椭圆、裂叶少, 叶柄较长, 叶脉白色明显, 叶色淡绿, 叶缘波纹状、有小锯齿。不育株率 50% 左右, 不育度 100%, 雄蕊退化彻底, 花药萎缩干瘪暗黑, 无花粉, 雌蕊外伸, 异交活力强。生育期 207d, 株高 212cm, 一次分枝数 10.7 个, 有效分枝部位高度 60cm, 单株有效角果数 637 个, 每角粒数 21 粒, 千粒重 3.95g。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 0.2%, 硫苷 25.07μmol/g (饼), 含油量 42.93%。经四川省农业科学院水稻高粱研究所多年田间鉴定, 抗病毒病和霜霉病, 耐菌核病, 感根肿病。

1.2 恢复系 70029R 2009 年从四川省泸州市合江县引进地方油菜品系 0108 经系统选育而成的优良自交系。历年选择含油量高、芥酸和硫苷为双低、花器官正常、花粉量大的可育单株连续 7 代自交, 优良株系定向选择。经配合力测定, 表现出配合力强, 抗病性强, 定名为 70029R。

基金项目: 四川省科技计划项目 (2021ZHFP0111)

通信作者: 冉茂林

70029R 为甘蓝型半冬性中熟双低品系。幼苗半直立,心叶浅绿色,刺毛少。叶片和主茎深绿,有少量蜡粉。植株生长整齐一致,花期较集中,花瓣大,重叠约 1/4,略有皱褶,雄蕊明显高于柱头,花粉量较大、株型紧凑,分枝多,秆硬抗倒伏,角果密,抗病耐寒性较强。全生育期 209d,株高 185.6cm,一次分枝数 10.2 个,单株有效角果数 486 个,每角粒数 20.4 粒,干籽千粒重 3.8g。经多年品质测试,芥酸含量 0.2%~0.7%,硫苷含量 16.79~21.31 $\mu\text{mol/g}$ (饼),含油量 41.35%~48.67%。

1.3 选育过程 2015 年用不育系 1759AB 与多个油菜恢复系广泛杂交,配制多个杂交组合。2016 进行组合观察试验,其中 1759AB/70029R 表现优秀。2017~2018 年度进行品比试验、多点试验,选择优势组合与对照德油 6 号比较,重点考察植株整齐度、产量水平、品质、抗病性、恢复能力等,筛选出优势组合 1759AB/70029R。2018~2020 年度以 Z36 参加四川科乐组油菜联合试验,同步进行生产试验、品质测定、转基因测定、DUS 测定、抗病性鉴定等。2021 年申报品种登记,2022 年通过农业农村部非主要农作物品种登记,定名为旌油 36,登记编号: GPD 油菜 (2022) 510019。

2 品种特征特性

2.1 生物学特性 旌油 36 甘蓝型油菜杂交种,植株半直立,生长势强,根系发达,叶脉明显,叶片长、较宽、颜色深绿,叶柄长,叶缘有少量锯齿,茎叶有少量蜡粉。秆硬抗倒,花瓣较小,黄色侧叠,开花习性好,花粉量大,花期繁茂无倒伏。株高 207.1cm,有效分枝高度 84.9cm,有效分枝数 8.2 个,单株有效角果数 462.7 个,每果粒数 17.3 粒,千粒重 3.82g,商品籽黑褐色。单株产量 27.44g,生育期 211d,比对照德油 6 号迟熟 1d。

2.2 品质 2019~2021 年度经农业农村部油料及制品质量监督检验测试中心检测,2 年度平均种子芥酸含量 0.50%,商品籽硫苷 22.02 $\mu\text{mol/g}$ (饼),商品籽含油量 45.57%,达国家双低标准。

2.3 抗病性 2018~2019 年度四川科乐油菜研究开发有限公司牵头组织的四川科乐组油菜联合试验,该品种在自然条件下菌核病发病率 4.33%、病指 2.92,分别比对照德油 6 号低 1.06 个百分点和 0.71;经四川省农业科学院植物保护研究所鉴定,低抗菌

核病,中抗或高抗病毒病,低感根肿病。2019~2020 年度续试,自然条件下菌核病发病率 6.16%、病指 3.82,分别比对照德油 6 号低 1.87 个百分点和 1.41;中感病毒病,低抗菌核病。

3 产量表现

3.1 品种比较试验 2017~2018 年度进行品比试验,重点观察植株纯度、产量、品质、抗病性、育性恢复能力等,2018 年筛选出优势组合 1759AB/70029R,每 667m² 平均产量 187.6kg,比对照德油 6 号增产 8.9%。同步在德阳、眉山、南充、泸州进行多点试验,平均产量 180.2kg,每个点均比对照德油 6 号增产,增产幅度 4.6%~13.4%。

3.2 四川省联合体试验 2018~2020 年度参加由四川科乐油菜研究开发有限公司牵头组织的四川科乐组油菜联合试验,共设成都市温江区、德阳市旌阳区 (什邡市)、绵阳市涪城区、乐山市市中区、自贡市自流井区、内江市市中区、资阳市乐至县 7 个试验点。2018~2019 年度 7 点试验 5 点增产,小区平均产量 5.54kg,折合每 667m² 产量 184.58kg,比对照德油 6 号增产 5.21%,增产达显著水平;2019~2020 年度续试,7 点试验 4 点增产,平均产量 174.33kg,比对照德油 6 号增产 5.24%,增产达显著水平;2 年度平均产量 179.46kg,比对照德油 6 号增产 5.23%,达显著水平。

4 高产栽培技术

4.1 优选栽培技术模式 旌油 36 适合多种栽培模式。主要高产高效模式推荐:壮苗免耕移栽、秸秆全量还田免耕飞播、水田旋耕直播。因地制宜,合理选择高效栽培技术模式使经济效益达到最大化。

4.2 育苗移栽 在四川平坝地区,育苗移栽最佳播期在 9 月上、中旬;苗床应选用地面平坦、土质疏松、水源较好、能排能灌的田块,根肿病重的田块不能做苗床,耕地时每 667m² 均匀撒施氮、磷、钾含量为 45% 的复合肥 40~50kg,耙混入土壤中。精细整地后,分厢定量播种,每 100g 种子与 500g 尿素混匀撒播,每 667m² 移栽大田苗床面积不少于 66.7m²,播种后用多菌灵 100g 兑水 30kg 喷雾防病,每 667m² 均匀撒施 5% 辛硫·甲拌磷 1kg 防地下害虫。及时用稻草或有机质盖种防鸟害,有利于出苗整齐。2 叶 3 心到 3 叶期及时匀苗定苗,看苗情追施提苗肥,可在傍晚无露水时每 667m² 撒施尿素 5~8kg;3 叶 3 心到 4 叶期根据苗情用多效唑 20~30g 兑水 30kg 均匀

喷雾,可控旺促壮,避免高脚苗,促进根系生长,培育壮苗。苗龄 30~35d、5~7 叶期时选壮苗移栽,栽植 4000~6000 株/667m²,移栽前苗床统一喷施 1.8% 阿维菌素可湿性粉剂 2500 倍液,防治蚜虫、菜青虫等。

4.3 直播 在四川平坝地区,直播最佳播期在 9 月下旬至 10 月上旬。稻茬油菜,在水稻“散籽”时需及时排水晒田,收获水稻时将水稻秸秆切碎还田,选好天气及时翻耕,做好三沟(畦沟、腰沟、围沟)相通,排水通畅无积水。施足底肥,每 667m² 施用含氮量 15% 以上复合肥 40~50kg 和硼砂 1kg。旋耕后及时直播,根据墒情每 667m² 用种 200~300g,可穴点播、条播、撒播或机播,成苗密度控制在 1.5 万~2.5 万株/667m²。播种前后 1~2d 内进行芽前封闭除草,每 667m² 可用 50% 乙草胺·异恶草松乳油 50% 乙草胺乳油 80~100mL 兑水 30~40kg 均匀喷在土面上,封闭除草效果较好。

4.4 田间管理 苗期根据苗情长势,对弱苗追施腊肥,每 667m² 施尿素 5kg 左右,或喷施水溶性肥促生长;对旺长苗用多效唑 30~40g 兑水 30~50kg 均匀喷雾,使安全越冬。大田发现蚜虫达 5%、100 株菜青虫达 20 头以上时,可用 15% 虫螨·茚虫威或 5% 虱螨脲+5% 甲氨基阿维菌素苯 1000~1200 倍液细喷雾防治。蕾薹期要注意清沟排渍,疏三沟,田间雨后无明水;叶片发红、生长弱小的田块追施薹肥。开花期做到“一促四防”,即促生长发育,防花而不实、防早衰、防高温、防菌核病,喷施 25% 咪鲜胺乳油+水溶性硼肥+磷酸二氢钾预防菌核病 1~2 次,间隔 7~8d。角果期用飘彩条或稻草人等防止鸟为害角果。

4.5 适时机收,干燥贮藏 全田 2/3 以上的角果呈黄褐色,主枝基部角果籽粒呈种子固有的颜色,收割后晾晒 5~7d 进行脱粒。机收可采取一次收割或两次收割(割断晾晒+捡收脱粒)或人工割倒晾晒后机械捡收脱粒,商品菜籽及时晾晒或烘干,颗粒归仓。

5 高效制种技术

5.1 制种基地选择 一是制种区要与油菜及其他十字花科作物间隔 1000m 以上,最好有山体、树林等屏障隔离,无屏障条件的应种父本隔离,父本隔离是在制种区周边种植宽 20m 以上父本隔离带,制种区内不允许有其他十字花科作物,如苤蓝、青菜、芥菜、白菜等^[6]。二是土质肥沃,能排能灌,尽量不用根肿病和菌核病重的田块。三是制种区劳动力充足,

制种积极性高,制种技术措施能及时落实到位。

5.2 父母本播种 旌油 36 父母本同期播种,育苗移栽时四川平坝或浅丘区 9 月上、中旬播种,要求连续 2 年没有种植过油菜且无根肿病的地块做苗床,每 667m² 制种田母本需苗床地 70~90m²、父本需 30~40m²。3 叶 1 心时定苗,每 m² 留苗 50~80 株。5~7 叶期苗龄 30~35d 选壮苗移栽,移栽前统一清除各种杂苗,喷施 1.8% 阿维菌素可湿性粉剂 2500 倍液,防治蚜虫、菜青虫等。

5.3 父母本行比 父本与母本移栽行比可按 1:3 或 1:4,父本株距 50cm,母本行距 40cm、株距 33.33cm,每穴栽 1 株。移栽时,先栽父本后栽母本,防止父母本移栽过程中错乱。

5.4 施肥技术 移栽大田施足底肥,可用配制 N:P₂O₅:K₂O 比例为 9:8:8 和 7:9:9 的油菜制种专用复合肥,也可每 667m² 施用氮、磷、钾含量为 45% 的复合肥 40~50kg;父母本移栽成活后,施用尿素 5~8kg 提苗;重视硼肥施用提高母本结实率,施用硼肥底肥 0.8~1.0kg,根外叶面喷施 0.2~0.5kg。

5.5 父母本花期调节 父本隔行打薹施肥或隔株打薹施肥,在父本抽薹 30cm 左右,摘去上部分已现花蕾和分枝,每 667m² 施用尿素 3~5kg 补充氮肥,促下部叶腋重发分枝。若母本出现早花早薹时,用浓度为 15% 的多效唑粉剂 30~40g 兑水 30~50kg 叶面喷施,可延迟花期 2~6d,降低株高,利于结实,促增产。

5.6 田间除杂 去除异形株、优势株、早花株、病株和母本行中的可育株。12 月中下旬去除制种田内及周边的甘蓝-白菜杂交株、早花株、病株和其他次生油菜及其他十字花科作物,如白菜薹、红油菜薹、油冬儿等。现蕾期注意尽早分批分次拔除母本行中的可育株,可促进母本株早发分枝,提高制种产量。为了保证制种纯度,拔除母本行中的可育株后及时清除残株及翻花株,整个田间去杂工作必须在开花前全部完成。

5.7 开花期“一促四防” 喷施 25% 咪鲜胺乳油+水溶性硼肥+磷酸二氢钾,预防菌核病 1~2 次,间隔 7~8d。

5.8 蜜蜂辅助授粉提高母本结实率 为提高杂交种制产量,一般每 0.3hm² 放置 1 桶蜜蜂为宜,保证足够蜜蜂数量。放蜂区不要施用农药,以免死蜂,终花前 3~5d 转出蜂群,以免蜜源不足蜂群远程活动

寒地杂交粳稻创优 31 新疆制种技术

王玉辉 黄涛 熊万光
(创世纪种业有限公司,广东深圳 518017)

摘要:创优 31 是以创 9A 为母本、BCR131-2 为父本配组育成的适宜黑龙江寒地第三积温带种植的三系杂交粳稻品种,2018 年 4 月通过黑龙江省审定。介绍了创优 31 品种选育、杂交制种产量表现、新疆制种基地难题、制种技术及制种技术效果。

关键词:水稻;寒地杂交粳稻;选育;制种

中国水稻杂种优势利用无论是理论研究还是生产应用,都居于世界领先水平^[1]。长期以来,在南方杂交水稻技术成功应用的基础上,如何将杂交水稻技术应用到黑龙江高纬度寒地、解决早熟和耐冷性问题、保持优良米质和抗性成为水稻育种的重要难题^[2]。创世纪种业有限公司水稻育种人员利用珍稀的寒地种质资源,历经多年多代的攻关研究,成功育成适宜黑龙江寒地配组的爪哇型耐冷恢复系、高异交率不育系,并成功实现三系配套。所配组的杂交粳稻品种创优 31 表现出较强杂种优势,在耐冷、早熟等方面均超出双亲,适宜黑龙江省第三积温带种植^[3],是黑龙江省审定的唯一一个适宜在第三积温带种植的三系杂交粳稻品种,推广以来因“产量高、米质优”深受农民的喜爱。

1 亲本来源及选育过程

1.1 亲本来源 创优 31 母本不育系创 9A 是以爱知香 A 为母本、富士光 / 绥粳 3 号后代为父本测交并连续回交转育而成的 BT 型细胞质雄性三系不育系,于 2017 年 8 月 8 日通过黑龙江省农作物品种审定委员

会技术鉴定;父本 BCR131-2 是以 MR39 为母本、空育 131 为父本人工杂交选育出的三系恢复系。

1.2 选育过程 以不育系创 9A 为母本、恢复系 BCR131-2 为父本组配选育出适合黑龙江第三积温带种植的寒地杂交粳稻品种创优 31,2015-2017 年分别参加黑龙江水稻区域试验和生产试验,在产量、品质和抗性等方面均表现良好。2018 年 4 月通过黑龙江省农作物品种审定委员会审定,审定编号:黑审稻 2018026^[3]。

2 制种产量表现

创优 31 在新疆制种基地经历了制种试验、制种技术改进、制种技术成熟 3 个阶段,每 667m² 平均制种产量经历从 50kg 到 100kg,到 150kg,再到突破 200kg 的发展过程,目前平均产量已达 216.3kg,实现了高产、高纯度制种,解决了 BT 型杂交水稻制种产量低且不稳的问题,为品种大面积推广奠定了基础。

2.1 制种试验阶段(2015-2017 年) 此阶段每 667m² 平均产量在 47.0~100.4kg 之间,最高产量 142.0kg。

2.2 制种技术改进阶段(2018-2020 年) 此阶段

造成混杂。

5.9 收种保质量 全田 2/3 以上的角果呈黄褐色,主枝基部角果籽粒呈种子固有的颜色,人工收割后晾晒 5~7d,机械捡拾脱粒。无论是在人工割倒还是机械脱粒的过程中,必须将父本、母本分开放置,避免混杂;母本种子脱粒后应立即晒干风净,保证种子发芽率、含水量、净度达标。

参考文献

[1] 杨红旗,徐艳华.我国油菜生产现状与发展.种子世界,2010(7):

1-2

[2] 吴春彭.长江流域油菜生产布局演变与影响因素分析.武汉:华中农业大学,2011

[3] 陈春燕,林正雨,赵剑,阿木补出.“天府菜油”全产业链发展现状及策略.四川农业科技,2019(8):53-54

[4] 蔡臣.四川油菜产业竞争力分析及对策研究.四川农业科技,2020(12):64-67

[5] 李晓,陈春燕,唐莎.四川省油菜育种态势分析.农村经济,2011(1):44-47

[6] 尹宇杰,杜强,张椿雨,邬天然,黄志零,朱均,高长伟.抗根肿病油菜新品种郁油 135R.中国种业,2022(6):103-105

(收稿日期:2022-08-15)