

高芥酸甘蓝型杂交油菜绵油 31 高产制种技术

徐黎峰¹ 侯锡学¹ 李守国¹ 宋俊峰² 杨荣合¹ 张敏¹ 王强¹ 吴泽江¹

胡言辉¹ 唐剑¹ 王得名¹ 赵婧霞¹ 贾茜茜¹ 张瑜¹ 邓孝全¹

(¹ 四川国豪种业股份有限公司, 绵阳 621023; ² 四川省绵阳市三台县融媒体中心, 三台 621100)

摘要: 绵油 31 是绵阳市农业科学研究所和四川国豪种业股份有限公司利用自有甘蓝型油菜高芥酸隐性核不育系绵 703AB-2 作母本, 以优质高芥酸隐性核不育恢复系绵恢 957-204 作父本, 组配而成的工业用高芥酸甘蓝型杂交油菜新品种, 登记编号为 GPD 油菜 (2019) 510008。该品种广适、高产、高油、高芥酸、抗性好, 适宜在四川平坝、丘陵冬油菜区秋季种植。在生产过程中不断探索, 制种产量从 80kg/667m² 提高到现在的 130kg/667m², 产量大幅提高, 生产成本不断降低, 农户收入逐年提高。对该品种的特征特性、产量表现及高产制种技术进行介绍。

关键词: 高芥酸; 油菜; 绵油 31; 高产制种技术

高芥酸菜籽油可作铸钢、航天、航海等工业的高级润滑油和塑料工业的填充物、金属热处理的淬火油。菜籽油加工后, 其用途更为广泛, 如菜籽油经硫化处理后的黑油膏, 可用作天然橡胶和合成橡胶的软化剂; 菜籽油经过硫酸化和磺化后可代替蓖麻油生产太古油, 又可进一步制成软白皮油, 它是制革工业的软化剂; 经脱氢处理后可代替桐油作涂料, 干燥快, 耐日晒、雨淋。

四川省 2020 年油菜种植面积突破 133 万 hm², 居全国第一, 冬油菜产量达 315.4 万 t, 占全国 21.7%, 绵阳市三台县常年种植油菜 4 万 hm², 常年制种油菜杂交种 1333.3hm², 从 1999 年至今, 累计制种约 3 万 hm²。三台县每年种植 8666.67hm² 高芥酸油菜, 比普通油菜多卖 0.4~0.6 元/kg, 按平均产量 200kg/667m² 来算, 该类型油菜的种植年收入可增收约 1200 万元。四川国豪种业股份有限公司先后推出了绵油 15、绵油 309、绵油 328、绵油 31 等多

个高芥酸油菜品种, 其中绵油 31 工业用油芥酸含量 50.46%, 且广适丰产、稳定性好, 适宜在四川平坝、丘陵地区种植。

1 品种特征特性

1.1 生物学特性 绵油 31 属半冬性甘蓝型高芥酸隐性核不育杂交油菜品种, 平均全生育期 207.2d, 比对照德油 6 号早 0.8d。幼苗半直立, 叶中等绿色, 叶面有少量蜡粉; 花瓣长度极长, 宽度极宽, 呈侧叠状。生长势旺, 平均株高 188.4cm, 单株有效角果数 374.6 个, 每角粒数 14.64 粒, 单株产量 18.67g, 千粒重 3.55g。

1.2 品质 2018 年经四川省杂交油菜中心品质检测, 绵油 31 工业用油芥酸含量 50.46%, 硫苷含量 102.58μmol/g, 含油量 44.23%。

1.3 抗性 2015-2018 年经四川省农业科学院作物研究所植保站抗性鉴定, 该品种高抗病毒病, 抗菌核病。花期应注意防治菌核病。

天喷施第 2 次, 用量依次为 60g/hm²、120g/hm², 父母本同时施用, 盛花期每天授粉 3~4 次。

5.4 确保种子质量 使用合格亲本, 严格隔离, 空间隔离在 150m 以上, 时间隔离在 25d 以上。抓好大田除杂, 特别是母本破口抽穗期除杂; 防止机械混杂, 确保种子质量。及时收割, 种子成熟度达到 80% 左右时根据天气抢晴天及时收获干燥入库^[3]。

参考文献

- [1] 王艾平, 刘洁, 刘文玲, 谭勇, 徐金仁. 一季晚稻新组合望两优华占. 杂交水稻, 2018, 33 (3): 82-83
- [2] 李智谋, 姚仁祥, 李建彬, 谭旭生, 方杰, 姜守全, 曾跃华, 刘洪, 管锋. 三系杂交晚稻中熟组合家优 111 的选育与应用. 中国种业, 2017 (1): 59-61
- [3] 李智谋, 谭旭生, 姜守全, 姚仁祥, 方杰, 管锋. 株两优 15 母本直播优质高产制种技术. 杂交水稻, 2014, 29 (4): 27-28, 76

(收稿日期: 2021-11-29)

2 产量表现

2015–2016 年度参加四川省种子站组织的油菜新品种试验和抗性鉴定试验,参试名绵油 31,平均产量 147.80kg/667m²,比对照德油 6 号增产 3.39%。2016–2017 年度参加四川省科企联合体(主持单位为四川省农业科学院作物研究所)组织的油菜新品种试验和抗性鉴定试验,参试名绵油 67,平均产量 153.68kg/667m²,比对照德油 6 号增产 14.40%。

3 高产制种技术

3.1 杂交油菜制种基地选择

3.1.1 选好制种基地 制种田块在隔离条件满足的基础上,选择土壤肥沃、向阳无阴蔽、排灌方便的稻田和土层深厚、水源方便、经过轮作换茬、不易被人畜危害的低台位旱地、未发生过根肿病的大面积成片田地制种。生产部门组织相关部门进行现场考察与测评,并征询所在地县级以上植物检疫机构意见,核实拟建基地是否发生过植物检疫对象,选择从未发生或连续 3 年以上未发生检疫对象,并有严格隔离条件,灌溉水源无检疫对象污染的区域田块建立制种基地。

3.1.2 选好亲本种子 生产部门会同相关部门备足高纯度种源,确保亲本来源清楚、种子质量合格。自繁亲本种子经过产地检疫合格;调入亲本种子事先征询所在地县级以上植物检疫机构意见,考察并掌握植物检疫对象、丰产性与抗逆性情况,发出邀请检疫证书,经当地县级以上植物检疫机构调运检疫合格、无检疫对象,凭调运检疫证书调回种子,并进行磷化铝熏蒸消毒处理,经复检合格使用。新品种要进行小面积隔离种植观察,一旦发现植物检疫对象立即果断处理。

3.1.3 做好隔离 根据本品种的异交特性、拟制种区域风向及授粉方式,采用适当的隔离方式,以确保隔离安全、保证繁种纯度。优先选择以山丘、河流、水库、树林、房屋等自然屏障进行隔离。对不具备自然屏障隔离条件的地区,必须划定一定水平或者垂直距离区域作为隔离带,以阻隔非本品种父本花粉串粉,规避生物学混杂。杂交油菜制种区周边水平距离应建立不少于 500m 的隔离带;隔离带内只能种植制种品种的父本或其他非十字花科作物,严禁种植制种品种父本以外、可能同期开花的其他品种和十字花科植物,在制种区域内的授粉蜜蜂投放点与父本以外的其他

十字花科植物花粉来源地距离不少于 1000m。如果隔离带与制种区交界处制种区域一侧 400m 内按照父母本 1:3 种植且制种田四周加种 5 行父本、隔离带种植本组合父本,空间距离可以适当缩短到 100m。对自然隔离区(带)的要求:隔离区内不能保留自生油菜和其他开花的十字花科植物,隔离带父本及制种区内特许纯父本必须彻底清除异形株。

3.2 育苗

3.2.1 苗床准备 选择土壤肥沃、地势平坦、肥力均匀、水源条件好且上年未种过油菜或其他十字花科作物的酸碱度适中、未发生过根肿病的旱地或傍田作苗床,这是培育壮苗的基础,而培育壮苗又是提高单产的前提。苗床和移栽面积按 1:4 左右计划,每 667m² 制种保证 160m² 苗床,其中母本 133m²,父本 27m²。苗床播种前耕整 1~2 次,达到土壤疏松,土表平整,干湿适度,深沟高厢,厢宽 1.8~2.0m,沟宽 0.3m,沟深 0.25m,厢平土细^[1]。

3.2.2 播种 绵阳地区制种根据天气条件适期播种,父本 9 月 8–12 日播种育苗,母本晚 5~7d 播种。每 667m² 用细干粪 500kg、过磷酸钙 25kg (或油菜专用肥 15kg) 施于厢面,耙入土中,再施足清粪水,待厢面无渍水时播种。按照大田移栽密度,母本计划 8000~9000 株/667m²,育苗用种 120g,父本计划 1000~1300 株/667m²,育苗用种 15~20g。播种时选用安全、高效的油菜种子处理剂拌种包衣后,按分厢定量均匀撒播,细渣粪盖种。播种结束时,用稿秆覆盖厢面,放毒饵于厢沟及苗床四周防治虫害。

3.3 苗床管理 出苗后在晴天傍晚去掉覆盖物并防治虫害。2 叶期间苗后每 667m² 用尿素 5~6kg 兑清粪水追肥。3 叶期及时用 15% 多效唑可湿性粉剂 1000~1500 倍液喷匀喷湿菜苗,培育壮苗,以免形成高脚弱苗。5 叶期针对本组合亲本标准性状资料,结合历年种植的田间表现,选取 100 株有代表性的植株,逐株鉴别品种的真实性,并做好图片、文字记录,发现异常立即报告。苗龄 30d 左右时,“三带”(带土、带肥、带药)移栽。移栽前,清除苗床内非本亲本的异形苗。对前期没有化控又不能及时移栽的苗床,应用 15% 多效唑可湿性粉剂 1500~2000 倍液喷 1 次,不得重喷。

3.4 移栽

3.4.1 大田准备 前作收获前后排干地表水,及时

清除稿秆。开沟排湿,翻耕或免耕均可,必须开沟开厢,沟直厢平,“三沟”(中沟、厢沟、围边沟)配套,方便排灌,厢面宽度保证 4.4m(等行)或 5.1m(宽窄行),厢沟深度 0.2~0.3m。免耕田在移栽前必须进行化学除草。

3.4.2 大田移栽 施足底肥,每 667m² 施用油菜制种专用肥 30~40kg、磷肥 15~20kg、钾肥 10kg、碳铵 30kg,翻耕田块耙前撒施,免耕田块在栽后结合定根水施用。通过多年总结对比,适宜的父本本行比为 1:6~8,南北行向,规范移栽。母本等行距 33~40cm,株距 21~23cm;父本两侧 45~50cm,株距 60~66cm,同田开始行与结束行应栽父本,不栽围边父本。规范移栽,牵绳移栽,保证行直、窝匀、深浅适度。同田先栽父本或父母本同栽,10 月底以前移栽结束。移栽当天必须浇足定根水。

3.4.3 隔离带安全保证 第 1 次在油菜移栽成活后,针对制种亲本与非亲本油菜的特异性表现,及时组织检查核实规划隔离带及制种区内是否有非本组合制种亲本油菜,一经发现立即清除,不留隐患。第 2 次在第 2 年春,制种油菜开花前 7~10d,组织基地村社干部和制种户,彻底清理制种区域内所有其他十字花科作物,保证种子质量。

3.4.4 加强水肥管理 三分种,七分管。施肥、防治虫、适时除草是关键,氮、磷、钾、硼肥施用要科学,土壤肥力有差异,灵活指导,要做到重底早追。早施提苗肥 移栽后 10~15d 根据底肥施用情况适当追施。酌施蕾薹肥 12 月上旬酌情施适量速效氮肥,使父母本健壮生长。偏施父本肥 单独对父本增施氮肥 1~2 次,每 667m² 施用尿素 5~8kg。根据土壤墒情排湿或抗旱,对于干旱田块在春节前 7~10d 浸灌 1 次。适度化控 抽薹初期,对旺长田块每 667m² 及时用 15% 多效唑可湿性粉剂 1000 倍液 30~50g 均匀喷湿叶片正反面进行化控。掐薹追肥 根据父母本生育进程,对偏早的父本采取普遍或隔行掐薹、追肥,或对偏早的母本结合平头期及早捏浆去可育株进行适度掐薹、追肥,每 667m² 用尿素 5~8kg。

3.5 防治病虫害

3.5.1 病虫害防治 抽薹到初花期防治霜霉病、白锈病、蚜虫、菌核病、病毒病,蚜虫从苗期到成熟期都有。播种前施用 3% 辛硫磷防治地下害虫,移栽前 2d 使用 20% 氰戊菊酯乳油和 70% 甲基托布津防治

菜青虫和猝倒病、霜霉病^[2]。在增施农家肥、磷钾硼肥,喷施多效唑,培育紫边绿芯壮苗和蕾薹期喷药的基础上,分别在 25% 植株主花序开花的初花期或 75% 植株一次分枝开花的盛花期和 75% 植株一次分枝谢花始见结角时各喷药 1 次防治菌核病。选用对授粉蜜蜂、油菜制种安全高效的菌核净和腐霉利交替喷药,按每桶水 +40% 菌核净 40~50g(或 50% 腐霉利 20~30g) +96% 以上磷酸二氢钾 30~40g+ 速乐硼 20g,每 667m² 喷 3 桶以上药液,在清晨或者傍晚蜜蜂不采蜜授粉时喷湿全株叶片正反面及茎秆,全面控制菌核病危害,兼治霜霉病。

3.5.2 适时除草 父母本移栽成活后在油菜 5~7 叶、杂草 3~4 片叶时进行叶面化学除草。禾本科杂草每 hm² 用 10.8% 高效盖草能乳油 450mL 兑水 600~750kg 均匀喷雾;阔叶杂草用 50% 高特克(草除灵)悬乳剂 450~600mL 或 14.5% 胺·吡·草除灵可湿性粉剂 900g 兑水 600~750kg 防治^[3]。

3.6 去杂与验收 结合父母本杂株、变异株在不同生育时期的特异性表现及时、彻底去早、去小,减少养分消耗,腾出空间促进留下的正常植株多分枝。

3.6.1 苗期去杂与检查 移栽后 1 个月,及时对制种区内自生苗及父母本的异型杂株进行彻底清除,并及时组织检查督导落实。

3.6.2 平头期去杂 在彻底清除自生苗和父母本变异杂株的基础上,及早捏浆清除母本中的可育株。

3.6.3 临花期清理外围、核查隔离与去杂阶段验收 临花期对规划区内的非亲本十字花科植物进行逐块排查,彻底清理,对成片的蔬菜要全面跟踪,并与相关责任人签订保障协议,片区技术人员随时督查将其在开花前彻底清除,保证不再生苗影响油菜制种纯度。质量管理部会同生产部组织再次复查隔离安全性,应符合 1.3 中要求,并作为隔离最终检验结果,对隔离检查不合格的片区、对隔离不合格的田块注明距离和花期或相遇天数,并不再进行田间检验,其“种子”不予收购。隔离检查合格的片区,应抓住母本可育株花序基部无退化死蕾、蕾苞深绿鼓胀等典型特征,及时彻底齐泥砍除,不留青桩,不留 3cm 以上长节,防止杂株再生。生产部基地负责人组织自查,要求抽检制种田块总数 90% 以上的田块数调查授粉厢内(授粉厢长度 =66.7m² ÷ 开厢宽度 m,约 300 株/66.7m²,下同)母本杂株数(包括可育株

数及自生苗 10 株折记 1 株可育株的折算杂株数,下同)、对应的邻近父本杂株数,对调查的样区内母本杂株超过 6 株(包括可育株数,相当于母本杂株率超过 2%,下同)、父本发现有杂株的田块为临花期去杂不合格的田块,并列为重点跟踪田块督导去杂。

3.6.4 开花期亲本真实性鉴定与去杂阶段验收 油菜开花期是品种性状表现最明显的时期,应针对本组合亲本的标准性状资料,结合历年田间种植的实际表现,选取 50~100 株有代表性的植株,逐株仔细观察鉴别有无异常,并做好图片、文字记录。

3.6.5 初花期去杂与阶段检查验收 25% 植株开花的初花期,应彻底清除花序基部无退化死蕾、花瓣较大平展光滑、雄蕊伸长、花药饱满充实花粉的可育株。质量管理部会同生产部在基地、片区完成初花期自查自纠的基础上组织田间检验,要求抽检制种田块总数 75% 以上的田块数调查授粉厢内母本杂株数、对应的邻近父本杂株数,对调查的样区内母本杂株超过 3 株(相当于母本杂株率超过 1%)、父本发现有杂株的田块为初花期去杂不合格的田块,并列为重点田块限期整改达标,对抽检田块合格率不足 90% 的基地、片区列为重点整改对象,应加强去杂组织考核工作,加大巡检查导力度。

3.6.6 盛花期去杂及质检验收 在全部植株主花序见花的盛花期检查复验,质量管理部会同生产部在基地、片区完成盛花期自查自纠的基础上组织复检(主要复检初花期去杂不合格、列为重点督导对象的田块,对初花期抽检田块合格率不足 90% 的基地、片区,本次抽检制种田块总数 90% 以上的田块数),调查授粉厢内母本杂株数、对应厢长的父本杂株数,对调查的样区内母本杂株超过 1 株、父本发现有杂株的田块为终检去杂不合格的田块判定为田检二级种,并督促其整改,直至达标,屡次检查仍不达标者不予收购。

对隔离安全,初花期和盛花期抽检区域、种子种植纯度鉴定小区未发现杂株的农户给予一定的加价奖励。对隔离安全,临花期、初花期、盛花期抽检田块合格率分别超过 80%、95%、100%,种子纯度在 98% 以上的基地、片区,按 5 元/667m² 给予奖励。

3.7 及时组织蜜蜂授粉 每 667m² 组织 0.5 箱以上强群蜜蜂(初花时,每箱 8 片以上蜂巢)辅助授粉,在初花前全部到位且分布合理,制种区域内授粉蜜蜂投放点与父本以外的其他十字花科植物花粉来源

地距离不少于 1000m,父本开花结束时及时撤离。

3.8 收获 收得早太嫩出油少,收得迟损失重,一般损失在 5%~10% 之间。适时收获,在全田 2/3 的角果呈淡黄色、主花序基部的籽粒已有固定的颜色时在上午或阴天收割,再通过熟作用提高含油量,待角果晾干易脱粒时及时脱粒收获。

3.8.1 先割父本 父本采取低桩收割,必须在母本收割前 3d 割完并搬离制种本田到指定地点堆放。无搬离条件的田块,必须在本田集中堆放且距离母本间隔不少于 5m,同时采取可靠的措施进行有效的固定处理。注意清理干净,仔细检查 2 次有无遗漏父本残枝,特别是移栽错乱的行、被风吹乱吹倒的父本田块。母本收种结束后才能进行父本脱粒。

3.8.2 后割母本 在确认无父本残枝及母本行区遗漏杂株和残桩再生杂株分枝的情况下,才能按照母本成熟度和天气适时收割母本,并在规定时间内割完母本。

3.8.3 母本脱粒 母本收割后根据天气和母本角果干度适时脱粒。提倡人工脱粒。有条件的可采取关闭风门 4 人均匀喂入式机械脱粒,每 667m² 脱粒时间控制在 30min 左右,以减少损失。脱粒前,注意将脱粒机具反复、彻底清扫干净,防止机械混杂。

3.8.4 种子保管 种子脱粒后,应及时用风车车净、摊晾,严禁堆码,在保证不混杂的前提下,可抢晴适度翻晒,避免捂闷种子发热,降低发芽率,甚至霉烂报废。

3.9 种子收购 根据母本脱粒进度及天气情况合理确定收购时间。收购取样 用专用取样器每袋取样,综合样 500g。现场发芽 200 粒作为发芽样品,现场发芽。按收种进度安排,组织分片收打,确保种子纯度和合格种子全部入库。熏蒸处理 对新收贮的种子及时按相关规程采用磷化铝熏蒸消毒处理。

参考文献

- [1] 杨和团,牛文武,杜新雄,杨丽萍,蒋劲松,张建军. 油菜新品种保油杂 1 号选育及栽培技术要点. 中国种业,2018(4): 63-65
- [2] 钟光跃,黄书盈,黄辉跃,郑昱,陈娟,汪仁全,李明,陈新媛,荣飞雪,周海燕,王仕林. 优质油菜恒禾油 998 及其高产栽培技术. 中国种业,2020(6): 70-71
- [3] 王仁东,蒲春雷,田波,罗峰,何文斌,钟晓惠,杨腾. 双低杂交油菜新品种德油 737 及配套栽培技术. 中国种业,2021(9): 107-109

(收稿日期: 2021-11-28)