

庆油 3 号化学杂交油菜机械化制种关键技术

刘锐文 李 志 韩 梅 王 伟 刘希忠

(重庆市农业科学院, 重庆 400060)

摘要:庆油 3 号是由重庆市农业科学院和重庆中一种业有限公司共同选育的高含油双低油菜品种, 具有高油、抗倒伏、抗病、抗裂角等优良农艺性状, 目前作为全国农业主导品种, 已经在长江中上游油菜产区的多个省份进行推广。对全国油菜生产的现状、油菜杂交技术和化学杀雄杂交技术的发展过程以及庆油 3 号的基本信息和特点进行概述, 着重介绍了庆油 3 号在制种过程中的关键环节和技术, 包括化学杀雄杂交、机械化制种、科学田间管理、制种要求和注意事项等内容。

关键词:庆油 3 号; 化学杀雄; 机械化制种

Key Technology for Mechanical Seed Production of Qingyou No. 3 Chemical Hybrid Rapeseed

LIU Ruiwen, LI Zhi, HAN Mei, WANG Wei, LIU Xizhong

(Chongqing Academy of Agricultural Sciences, Chongqing 400060)

油菜 (*Brassica napus* L.) 是双子叶类十字花科植物, 是一种重要的油料作物。除了油用之外, 油菜还具有菜用、饲用、肥用、蜜用、药用以及观赏作用^[1]。中国是世界上油菜籽产量最大的国家之一, 年产量占全球总产量的 17% 左右, 油菜是中国种植面积较大的油料作物之一, 种植面积约占全国农作物种植总面积的 4% 左右。虽然我国是油菜籽产量最大的国家, 但是仍然有 20% 的油菜需要进口来满足国内市场需求, 因此国家将扩种油菜作为目前农业发展的重要任务, 这也给国内油菜制种产业带来了挑战和要求。高效优质的油菜种子生产将保证油菜籽生产的产量和质量, 对保障粮食安全具有重要意义。

我国对油菜杂种优势的研究较早, 1943 年孙逢吉首次测定了油菜杂种的产量优势。随后 1960—1980 年间多种雄性不育材料被发现和研究, 为杂交油菜运用于大规模生产奠定了基础^[2-3]。1980 年开始诞生了很多优良的油菜杂交品种, 杂交油菜成为油菜种植的主流^[4-5]。传统杂交育种具有亲本

选育繁琐、育种稳定性差、微粉不纯、亲本种质资源匮乏等问题, 一定程度上限制了传统杂交育种的发展^[6]。

化学杀雄剂的应用首次报道是在 1950 年, PGR—马来酰肼 (MH) 可导致玉米雄性不育, 自此科学家们展开了对化学杀雄剂的研究和开发。直到 1979 年, 化学杀雄剂在油菜上的应用才开始展开, 由我国官春云院士首先使用的杀雄剂 1 号是第一个化学杀雄剂^[7]。近几十年化学杀雄剂的种类不断增加, 培育的油菜化学杂交种也渐渐变为了杂交油菜生产的主流^[7-9]。相比传统杂交育种, 化学杀雄杂交育种具有杂交亲本选择自由、缩短育种周期、解决现有细胞质雄性不育系的微粉问题、降低育种成本、可利用 F_2 优势等特点^[10]。

化学杂交育种的杀雄效果与施药前后的温度、光照、降雨等环境条件相关^[11-12], 也与作物品种、施药时间、施药浓度和剂量等因素相关^[8, 13]。因此, 不同品种的化学杀雄种子生产, 必须制定专用的种子生产方案和技术流程, 才能确保生产安全。

庆油 3 号是由重庆市农业科学院和重庆中一种业有限公司共同培育的化学杀雄两系杂交双低油

基金项目: 重庆市农业科学院市级财政科研项目 (cqas2023sjcysz014)

通信作者: 刘希忠

菜,该品种具有高产、抗病、耐冻、抗倒伏、抗裂荚等特点,于2018年通过国家非主要农作物品种登记,登记编号:GPD油菜(2018)500070。庆油3号高产稳产性强,宜机性好,连续多年被确定为重庆市主导油菜品种,2022–2023年被确定为全国农业主导品种。该品种适应性强,适宜在湖北、湖南、江西、安徽、四川、重庆、贵州、云南等长江中上游地区,以及陕西省汉中、安康的冬油菜区秋播种植。2014–2015年参加长江中游油菜新品种区域试验,每667m²平均产量196.62kg,具有非常高的推广价值和经济价值。

1 亲本来源

庆油3号是由母本0911和父本zy-13通过化学杀雄杂交培育而来。0911与zy-13是由重庆市农业科学院经过多年选育而成的油菜双低品系,具有抗性高、产量大、含油量高的特点。

2 品种特征特性

庆油3号全生育期210.7d,幼苗半直立,叶色中等绿色,叶面有蜡粉、无刺毛,叶缘有锯齿,叶脉明显,有羽状裂缺,株型紧凑,株高160~200cm,单株有效角果数350~500个,每角粒数20~25粒,千粒重4.08~4.63g,种子灰黑色,菜籽为圆形花籽。低抗细菌病,中抗病毒病,其他病害轻;耐冻能力较强;低抗裂荚;抗倒性较强。庆油3号含油量49.96%,芥酸含量0.1%,硫苷含量21.61μmol/g,符合国家双低标准。

3 高效制种技术

3.1 土地选择与隔离 土地的选择对制种机械化操作以及制种质量有很大的影响,良好的隔离环境为制种油菜纯度提供保障。制种基地应尽量满足以下条件:一是集中连片、土地平坦,可以提高机械播种、收割以及喷施药肥的效率,节约用工成本;二是临近水源、排灌方便,有利于克服旱涝等天气的影响,良好的田间水分管理可以预防病害暴发;三是土地肥沃、阳光充足,保证制种油菜的营养需求,提高油菜产量以及抗逆能力;四是自然屏障、人工隔离,应有山川河流等作为屏障,平原地区应设置1500m以上的隔离,制种区域及隔离区内应清除其他十字花科作物及野生油菜,以免影响制种纯度。

3.2 大田与苗床准备 大田与苗床准备应保障土地有良好的肥水供应,以利于油菜苗期的生长发育。

底肥充足 每667m²应施氮含量20%以上的复合肥50kg及硼砂1kg或油菜专用配方缓释复合肥50kg作为底肥,肥力贫瘠地块应多施有机肥来培肥地力,保证油菜的营养需要。杀菌除草 若田块病虫草害较重,应在油菜播种前用杀菌剂进行土壤处理来预防病害,或采用茎叶除草和封闭除草相结合的方式预防草害。开沟排水 应保障苗床与大田湿度适中和良好的排水能力,2m开厢,三沟配套。苗床面积 苗床与大田面积应以1:10配置,父母本苗床之间的面积应以1:4配置,父母本应分厢播种并且田土隔离,避免混杂。

3.3 直播及育苗移栽 制种油菜既可以使用直播方式,也可以通过育苗移栽方式进行种植。重庆地区适宜的播种期为9月下旬至10月中旬,根肿病严重区域可推迟到10月下旬。根据庆油3号生育期,先播母本,后播父本。母本每667m²用种量100~300g,父本用种量25~80g,播种前应与尿素以1:5的比例混匀。种植规格以1行父本、4行母本依次排列,父本与母本行距50cm,母本与母本行距约33cm。

直播油菜父母本采用机械播种方式播种,母本可使用多功能一体机进行精量播种,一次作业完成耕地、施肥、播种、开沟、除草等环节,直播后应注意匀苗、间苗,父本与母本分开播种,以1:4规格自成一。育苗移栽应先进行苗床育苗,可将种子与尿素均匀撒播于苗床,待苗龄30d后进行移栽,移栽前7d应每667m²施尿素1kg作送嫁肥。移栽后返青前应注意干旱天气,及时浇水。

3.4 田间管理 科学的田间管理将直接决定油菜最终的产量。查苗补苗 移栽7d内应及时查苗补苗,确保种植的密度。清沟排渍 在油菜生长期确保沟系畅通,厢面无积水,适当的干旱有利于油菜的生长发育。追肥 移栽30~40d后每667m²追施尿素2~5kg,有利于油菜营养生长。病虫草害防治

应及时检查田间病虫草害发生情况,适时预防立枯病、霜霉病、菌核病等病害和蚜虫、菜青虫等虫害,同时拔除杂草,有利于控制病害暴发。除杂 在油菜盛花期前将制种基地以及隔离区内的其他十字花科植物及时清除,检查制种油菜田并清除其中出现的异常株,保证油菜制种纯度。检疫病虫害调查 在油菜幼苗期、薹期、花期、成熟期分别进行检查,

如有情况应及时和有关单位联系,并及时处理。

3.5 化学杀雄 使用化杀灵可湿性粉剂对庆油3号进行制种化学杀雄。在10%油菜主序刚现蕾时期喷施1次,喷药浓度为30mg/L;15~20d后(平头期)进行第2次喷施,浓度为25mg/L,喷雾器喷施的规格为140mL/m²[14]。施药应注意以下事项:一是施药均匀,速度适中,确保植株受药稳定;二是只打母本,不打父本,若误打应及时喷施解药;三是避开阴雨天气和雾霜天气,若喷施后下雨,应在天晴后补施原浓度60%的药剂;四是施药时间不宜太早,早上叶片凝露将影响化杀药效,应等露珠蒸发后喷施,或露珠较小时药液中添加少许洗衣粉,以降低表面张力;五是遇生长势差的植株,应延施药或降低施药浓度;六是化杀药可以与硼砂混合喷施,可起到促花保果的作用。

3.6 花期管理 化杀后生长势恢复,应喷施硼肥,每667m²用硼砂100g兑水50kg配制,有利于增加油菜结实率。初花期是油菜病害防控的关键时期,应注意喷施杀菌剂预防菌核病、白粉病等病害。可采用无人机进行硼肥和杀菌剂的喷施作业。油菜花期以100箱/hm²来放养蜜蜂,以人工养蜂的方式进行油菜的授粉。父本终花期后将父本及时割除,并将残留在田里的异常株和再生株清理干净,残体可切碎处理后用作绿肥。

3.7 机械收割 可采用分段收割和联合收割的方式进行油菜收割。分段收割 全田油菜80%以上角果转黄或者籽粒颜色转深后,由人工或者割晒机进行切割作业,割茬40cm左右,然后铺放于油菜茎秆之上,切勿置于地面和水沟,3~7d后待角果黄熟干枯,使用捡拾脱粒机进行捡拾脱粒,秸秆可切碎后施以肥用。联合收割 在85%左右角果转黄,籽粒颜色转深后,采用联合收割机进行一体化收割、捡拾和脱粒作业,使用该方法角果不能过熟,否则将造成较大损耗。将脱粒装置风门调小有利于减少机械收割损耗。

3.8 烘干贮藏 籽粒脱粒后应进行烘干,含水量不得高于9%,否则将不利于种子的加工和贮藏。可进行自然晒干,但要注意预防阴雨天气,应及时抢晴晒干,不能使种子接触雨水。也可选择混流式、滚筒

式、流化床式等烘干机进行油菜籽烘干作业,烘干机工作温度不能超过40℃,烘干后油菜籽不得出现焦糊粒以及芽率的降低,烘干机适用于油菜大规模制种生产。

烘干后应将油菜种子进行清选,可选择风选式、筛选式以及风筛组合式等清选机进行油菜籽清选作业。清选作业应符合清洁度≥99%、损失率≤0.8%。当种子含水量以及洁净度合格时,及时储藏于干燥、通风的仓库,并注意虫鼠害的防治。在种子收割和烘干以及加工运输等过程中,应及时清理机械保证机械的洁净度并且防止人工混杂,确保生产种子的纯度和质量。

参考文献

- [1] 姚琳,孙璇,咸拴狮,杜春芳. 油菜多功能利用及发展前景. 粮食与油脂,2020,33(11): 32-35
- [2] 陆鸣. 我国油菜杂种优势的发展及利用途径概况. 吉林农业,2013(8): 12
- [3] 张凤丽. 油菜杂种优势利用现状. 河南农业,2012(23): 15
- [4] 尹经章. 油菜杂种优势利用的现状与展望(综述). 新疆农业大学学报,2002(S1): 40-46
- [5] 赵碧芬. 杂交油菜种植技术推广存在的问题与对策. 种子科技,2019,37(13): 165-166
- [6] 李小童. 油菜化学杀雄杂交制种新体系构建. 武汉:湖北大学,2015
- [7] 任莉锁. 油菜新型化学杀雄剂筛选及药效评价. 咸阳:西北农林科技大学,2019
- [8] 马君红. 油菜复配化学杀雄剂杀雄效果及应用研究. 咸阳:西北农林科技大学,2022
- [9] 杜欣欣. 化学杀雄剂对油菜骨干亲本的杀雄效果及应用研究. 杨凌:西北农林科技大学,2019
- [10] 张振乾,王国槐,官春云,陈社员. 油菜化学杀雄剂研究进展. 湖南农业科学,2011(5): 19-22
- [11] 曹永红,任军荣,张智,王京宏. 人工模拟降雨对油菜化学杂交剂SX-1使用效果影响的研究. 安徽农业科学,2019,47(9): 33-34,37
- [12] 韦世豪,李永红,田建华,董育红,王学芳. SX-1对春油菜区不同类型甘蓝型油菜杀雄效果和生育期的影响. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2016,44(4): 73-80
- [13] 何忠军,李英,薛艳,陈乔,湛国鹏. 不同化学杀雄剂对甘蓝型油菜的杀雄效果研究. 种子,2019,38(5): 153-156
- [14] 胡承伟,刘希忠,朱程,唐世义,黄桃翠. 化学杀雄两系杂交油菜庆油1号高产制种技术. 中国种业,2019(10): 76-78

(收稿日期:2023-08-28)