

DOI: 10.19462/j.cnki.zgzy.20240819003

四川油菜机械化高效制种技术

陈红琳¹ 刘念² 张卡³ 夏红⁴ 杨泽鹏¹ 刘定辉¹(¹ 四川省农业科学院农业资源与环境研究所, 成都 610066; ² 四川省绵阳市农业科学研究院, 绵阳 621050;³ 四川省农业科学院作物研究所(四川省种质资源中心), 成都 610066; ⁴ 四川省德阳市罗江区农业农村局, 德阳 618500)

摘要:种子是农业的“芯片”,是确保国家粮食安全和农业高质量发展的“源头”,但依靠传统人工种子生产方式已难以适应现代种业的发展要求。四川是全国三大育制种基地之一,杂交油菜制种面积位居全国第一。为提高油菜制种效益,从毯状苗育苗、大田准备、施足底肥、机械移栽、田间管理、适时收获等方面初步集成示范了四川油菜机械化高效制种技术,以期为推动油菜制种产业可持续发展提供技术支撑。

关键词:四川;油菜;机械化;制种技术

High Efficiency Mechanized Seed Production Technology of Rapeseed in Sichuan

CHEN Honglin¹, LIU Nian², ZHANG Ka³, XIA Hong⁴, YANG Zepeng¹, LIU Dinghui¹(¹ Institute of Agricultural Resources and Environment, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu 610066;² Mianyang Academy of Agricultural Sciences, Mianyang 621050, Sichuan; ³ Crop Research Institute,

Sichuan Academy of Agricultural Sciences (Sichuan Provincial Germplasm Resources Center),

Chengdu 610066; ⁴ Luojiang District Agriculture and Rural Affairs Bureau, Deyang 618500, Sichuan)

种子是农业的“芯片”,是确保国家粮食安全和农业高质量发展的“源头”^[1-3],但随着社会经济和农业生产的发展,农村劳动力逐渐短缺,人工成本不断提高,依靠传统的人工种子生产方式已难以适应现代种业的发展要求,种子生产比较效益的下降制约了制种产业以及整个种业的可持续发展^[4]。实施推广机械化制种技术是降低制种成本、提高制种效益的有效途径之一,也是推动制种产业规模化发展的必由之路^[5]。

四川是油菜生产大省,2022年油菜籽播种面积1386.6千hm²,占全国油菜种植面积的19.1%,位列全国第二;油菜籽总产量354.1万t,占全国总产量的22.8%,位列全国第一^[6]。同时,四川也是全国杂

交油菜育制种基地之一,国家级油菜制种大县数量占全国国家级油菜制种大县总数的3/8,制种面积位居全国第一^[7],但生产方式仍以人工为主,机械化制种技术鲜见报道。为提高四川油菜制种效益,推动油菜制种产业可持续发展,项目组以国家级油菜制种大县、杂交油菜制种优势区德阳市罗江区为研究区域,首次研究集成了油菜机械化高效制种技术,为四川从油菜种业大省向种业强省迈进提供技术支撑。

1 技术要点

1.1 毯状苗育苗

1.1.1 播前准备 选择周围无遮光物,供排水方便、地势平坦的水泥地或者田块作为育苗场地(如是田块,需铺设塑料薄膜)。育苗盘采用底部均匀分布排水孔的水稻硬质育秧盘,内部尺寸长、宽、高分别为58cm、28cm、3cm。在育苗盘底部铺1张麻地膜(宽

基金项目:四川省“十四五”生物育种重大科技专项(2022ZDZX0015);国家现代农业产业技术体系四川油菜创新团队项目(SCCXTD-2024-3)

通信作者:刘定辉

度和长度略小于秧盘内部尺寸)。为保证育苗出苗率和毯状苗质量,建议选用油菜毯状苗专用基质进行育苗。

1.1.2 种子处理 为提高种子发芽率,分别清选父母本种子,于晴天进行晒种。播前1d用种子处理剂分别拌种,每20kg种子使用种子处理剂1L,根据父母本特性、育苗盘播种密度等情况确定准确用量,并做发芽试验以保障出苗效果。种子处理剂为5%烯效唑5g兑水1L,有条件的可以加入硫酸亚铁142mg、硫酸镁294mg、硼酸0.6mg、硫酸锌0.6mg、硫酸锰0.6mg,以提高处理效果^[8]。种子处理剂要与种子表面充分接触、混合均匀,然后晾干。

1.1.3 播种 根据品种父母本特性确定播种时间。采用油菜育苗流水线播种,将油菜毯状苗专用基质装入育苗盘,底土厚度16~18mm,装好后用细密且均匀水流将底土浇水至饱和,多余的水可从排水孔排出,保证床土能吸足水分,待床土表面无明显积水后播种,播种量为800~1000粒/盘。使用油菜毯状苗专用基质盖土,覆土厚度2~3mm,以不露种尽量浅为宜,并保持厚度均匀。盖籽土要少量浇水,并搅拌均匀,使其含水量达到田间最大持水量的40%~50%(即手感湿润、手握成团、松开即散)。播种流程结束时,盘内总床土厚度>20mm。小规模的可使用播种器精量定位播种。

1.1.4 叠盘与摆盘 将盖土后的育苗盘按照30~50层为一列层层叠放在一起,2列育苗盘之间保持10cm距离,每列育苗盘最上层盖苗盘和塑料薄膜封顶。叠好的育苗盘置于阴凉处,促进种子发芽。叠盘一段时间后,在傍晚将育苗盘及时摆出,置于通风、光照良好处。苗盘摆出后及时浇透水,并用30~50g/m²的白色无纺布进行覆盖。摆盘时间计算方式:一是按时间估算,正常育苗季节,叠盘后36~48h;二是按有效积温估算,叠盘后有效积温达到45~50℃;三是根据苗情状况,当秧盘内2/3左右的籽粒露黄时,将秧盘摆至育苗场地。

1.1.5 揭盖控水 当秧苗子叶完全展平且变绿时(摆盘后36~48h)去掉无纺布。2叶期前适当控制水分供应,促进根系下扎,以四周苗不出现萎蔫为宜,避免直接对育苗盘浇水和大雨淋灌;发生萎蔫时可少量补充水分,但要避开中午高温进行浇水。

1.1.6 施肥与病虫害管理 揭盖后及时施肥。父本

于1~2叶期每800盘用尿素200g兑水20L浇灌,3~5叶期和移栽前1d分别用尿素500g兑水20L浇灌。母本于1~2叶期每1000盘用尿素200g兑水20L浇灌,3~5叶期和移栽前1d分别用尿素500g兑水20L浇灌。肥料施用量根据秧苗长势可适当调整,施用时间应在早上或晚上,避开晴朗的正午。苗期根据菜青虫、地下害虫等虫害情况及时防治。

1.2 大田准备

1.2.1 设置隔离区 优先选择丘陵、山坡、河流、村落等天然隔离带为隔离区,与制种区域田块的直线距离应>1000m,隔离区内禁止种植其他十字花科植物,以保证制种纯度。无天然隔离条件的,制种区域外1000m的其他十字花科植物需全部清除。

1.2.2 整地 机械移栽比直播和传统人工移栽对田块的要求更高、更精细。前茬作物采用机械化收获(宜选用带粉碎抛洒装备的收获机具)时,留茬高度≤30cm。前茬作物收获后,土壤质地较轻(砂土等)的田块,需清除多余杂草、杂物和残茬,并进行整平,防止田间坑洼,导致移栽后渍水死苗;土壤质地较黏重的田块,应根据土壤墒情及时耕地,在平整地表的同时耙细泥块。移栽前1周每667m²用10%草甘膦水剂等灭生性除草剂1000倍液防除田间已经出苗的杂草和前茬再生植株,施药量可结合田块杂草实际情况进行调整。

1.3 施足底肥 采用施肥机撒施底肥。底肥建议每hm²施用油菜专用配方肥(N-P₂O₅-K₂O=26-13-6或相近配方,含硼)600~675kg,或复合肥(N-P₂O₅-K₂O=22-8-10或相近配方)675~750kg、硼砂7.5~15.0kg;有条件的区域可施用腐熟农家肥7500kg或商品有机肥1500kg,并酌情减少化肥施用量。

1.4 机械移栽 当苗叶龄5~8叶、绿叶数3~4叶、苗高8~12cm时,使用油菜联合移栽机(如2ZXG-6A型、2ZYG-6型或2ZGK-6型油菜联合移栽机)适时移栽,一次性完成旋耕埋茬、开沟做厢、切缝移栽、覆土镇压等多道工序。移栽前1d浇够定根水,保证毯状苗移栽时根部带土量充足,提高大田移栽成活率。父本秧苗盘和母本秧苗盘按照1:4的比例摆放在插苗台上,根据移栽机类型调整父母本秧苗盘在插苗台上的摆放位置。父母本同时移栽,移栽密度以15万株/hm²为宜,根据田块及土壤质地

可适当调整。

1.5 田间管理

1.5.1 水肥运筹 油菜机械化移栽对水分需求量大。移栽当天应浇足定根水,移栽后 7d 内如无降雨需及时灌水,气温较高时要增加灌水频次或畦沟浸水,分父母本查苗补缺,确保一栽全苗。油菜生育期内如干旱严重,应及时根据土壤墒情水肥并用,避免干旱导致肥料利用率降低而影响油菜生长。越冬期每 667m² 施用磷酸二氢钾 200g 稀释 1000 倍液叶面喷施,以增强植株抗冻抗寒性。根据父母本特性、长势和苗情,适量追施氮肥或进行摘薹处理可确保父母本花期相遇良好。

1.5.2 去杂保纯 不定期、多次逐行逐株观察去杂,杂株必须连根拔起。苗期拔除制种区域内除制种油菜以外的其他十字花科植物;薹期根据父母本长势和生育进程,适时、有选择性地对父本或母本进行摘薹处理,以延缓花期,尽量保证父母本花期协调;初花期前去除杂株、病株,母本行可育株、微粉株,父本行不育株、异型株等,杂株要连根砍断并带出田间,以免造成二次传粉;成熟期去除母本行杂株、异型株。

1.5.3 病虫草害防控 病虫草害坚持“预防为主、综合防治”的原则,选用自走式植保机、植保无人机等高效植保机械。苗期适时喷药防治地下害虫,初花期混合喷施咪鲜胺、吡虫啉、速滋硼、磷酸二氢钾,可在实现“一促多防”的同时达到无人机辅助授粉的效果。

1.6 适时收获 母本终花后应及时从根部砍除全部父本植株,并将植株全部移出制种田块作统一处理,这样一方面能改善母本田间通风透光性,减少菌核病等病害的发生,提高母本制种产量;另一方面能避免成熟期收获混杂。

母本根据长势情况适时收获。一次性联合收获

选用带秸秆粉碎功能的油菜联合收割机,在 90% 以上角果颜色全部变为黄色或褐色时于早、晚或阴天进行收获,秸秆粉碎后均匀抛洒还田,留茬高度不超过 15cm,秸秆粉碎长度不超过 10cm。分段收获 全田 75%~80% 角果颜色呈黄绿色或淡黄色时,选用油菜割晒机于早、晚或阴天进行割晒,晾晒

4~5d 后采用捡拾机捡拾脱粒,秸秆粉碎后均匀抛洒还田,秸秆粉碎长度不超过 10cm。联合收获机和捡拾脱粒机在收获时、脱粒前必须将粮仓、振动筛等清理干净,以确保种子纯度。母本种子禁止在高温地面直接暴晒,以免影响发芽率,待清选干净后单独贮藏。

2 技术应用效果

2023-2024 年度在国家油菜制种大县四川省德阳市罗江区进行“油菜机械化高效制种技术”田间实收,测产结果表明,一次性机械联合收获情况下,每 667m² 油菜制种产量为 138.6kg,较当前生产上应用的波里马胞质类型制种增产 20% 以上,同时较人工制种降低了劳动强度,提高了制种效率。该技术的实施对保障四川油菜制种产业可持续发展具有重要意义,适宜在油菜制种大县的水稻—油菜轮作区推广应用。项目组也将继续开展父母本行比最佳配置研究,为机械化割除父本、提高制种效率和制种产量提供技术支撑。

参考文献

- [1] 梅高甫,曹栋栋,黄玉韬,赵体源,陆敏,游兆彤. 我国种子健康及其保障技术现状概述. 浙江农业科学, 2023, 64 (1): 63-67
- [2] 鲍薇,汪代华,刘洋,李健华,李玥,任文仕,龚林波,翟润泽. 四川绵阳建设全国种业强市面临的挑战及战略对策. 中国种业, 2024 (5): 22-27
- [3] 孙梦洁,李妍,姚丹青,顾芹芹,潘明. 种业振兴背景下上海市农作物种业发展现状. 中国种业, 2024 (5): 15-18
- [4] 何新,童昱,李元林,屈义伟,王永富. 四川省杂交水稻制种产业面临的困境及解决途径. 中国种业, 2014 (1): 39-40
- [5] 杨韦,方玉,严志,申广勤,汪和廷,王慧,张从合. 我国杂交稻机械化制种技术研究进展与展望. 农业灾害研究, 2022, 12 (7): 176-178, 181
- [6] 国家统计局农村社会经济调查司. 中国农村统计年鉴 2023. 北京: 中国统计出版社, 2023
- [7] 四川省农业农村厅,四川省发展和改革委员会,四川省林业和草原局. 关于印发《四川省“十四五”现代种业发展规划》的通知. (2022-01-29) [2024-08-19]. <http://nynct.sc.gov.cn/nynct/qtwj/2022/2/21/1f57cf5dfd344df189abed595ce5a9d5.shtml>
- [8] 王俊,朱庆洋,冷锁虎,胡一凡,左青松,杨光,董振杰. 种子处理剂不同用量拌种对油菜毯状苗生长的影响. 中国油料作物学报, 2020, 42 (2): 201-209

(收稿日期: 2024-08-19)