

福建丘陵山区杂交水稻机械化制种技术

吴志源¹ 李忠才² 张琳¹ 余添发² 刘爱民³ 朱彦³ 杨静波⁴ 江保龙⁵ 邓贵元⁵

(¹ 福建省农业科学院水稻研究所,福州 350018; ² 福建省建宁县农业农村局,三明 354500;

³ 湖南隆平种业有限公司,长沙 410001; ⁴ 中国种子集团有限公司,北京 100032; ⁵ 福建福民种业有限公司,福州 350007)

摘要:福建省是杂交水稻制种大省,根据福建省区域地势特点,结合当今农机装备,集成一套适于本地区的杂交水稻机械化制种技术,是一项农村实用技术。在耕整、母本育秧、喷施农药及赤霉素、父本割除、收获、烘干等用工多、劳动强度大的环节实现机械化,劳动效率大大提高,达到省工节本的目的,与目前农业适度规模经营相匹配。

关键词:丘陵山区;杂交水稻;机械化;制种

福建省地处我国东南沿海,素有“八山一水一分田”之称,全省山地丘陵面积有 1000 万 hm^2 左右,约占土地总面积的 85%^[1]。福建省是杂交水稻制种大省,2019 年全省杂交水稻制种面积 2.01 万 hm^2 ,占全国杂交水稻制种面积的 21.9%^[2]。随着我国经济的发展及城乡一体化进程的推进,越来越多的农村劳动力转移到乡镇和城市,传统杂交水稻制种作为一项劳动密集型的技术,已经不能适应当前社会发展需求,急需用工少、劳动强度轻、生产成本低的机械化制种技术^[3]。

为加快福建丘陵山区杂交水稻制种机械化发展步伐,进一步促进福建丘陵山区杂交水稻制种规模化、机械化、标准化、集约化发展,福建省农业科学院水稻研究所、建宁县农业农村局等根据福建省区域地势特点,在现有技术研究的基础上,重点突破母本机插、父本割除、种子烘干等关键环节机械化,集成一套适于本地区的机械化制种技术^[4-7],2018 年在长汀县南山镇示范 7.2 hm^2 ,入库精选产量达 3.35 t/ hm^2 ; 2019 年在建宁县溪口镇示范 6.8 hm^2 ,现场验收干谷产量达 3.78 t/ hm^2 。以此技术为核心的“建宁县杂交水稻轻简制种技术推广与应用”获 2016-2018 年全国农牧渔业丰收奖成果奖三等奖,现将福建丘陵山区杂交水稻机械化制种技术总结如下。

福建丘陵山区杂交水稻机械化制种仍采用传统 1:8 行比制种模式,在母本育秧、喷施农药及赤霉素、父本割除、种子烘干等用工多、劳动强度大的环节

实现机械化,其技术路线为机械耕整→秧盘育秧→母本机插→植保无人机喷施农药→植保无人机喷施赤霉素→机械割除父本→机械收获→烤烟房烘干种子。

1 机械耕整

母本机插采用小苗移栽,对耕整地质量要求较高,大田耕整要求做到“平整、洁净、细碎、沉实”。一般在旋耕前 5~7d 灌水泡田,促进落粒谷发芽;选用与小型拖拉机匹配的旋耕机带水旋耕 2~3 遍,旋耕深度 10~15cm,泥浆深度 5~8cm,可结合旋耕作业施用基肥,水整后拉平田面,使同一田块高低差不超过 3cm;平整后进行适度沉实,不宜现整现插,一般沙质田沉实 1d,粘性土质田沉实 2~3d,待沉实后灌薄水插秧。

2 秧盘育秧

父本采用湿润育秧,管理同人工制种。母本采用秧盘育秧,主要管理技术如下。

2.1 调整播差期 机械化制种采用秧盘育秧及机插秧,与人工制种采用湿润育秧及人工插秧对比,机械化制种母本播始历期比人工制种延长 2~4d。因此,在花期安排上,参照人工制种时,播差期应适当缩短 2~4d,即母本提早 2~4d 播种。

2.2 育秧前准备 选择交通便利、排灌方便、地势较高的田块作为秧田,秧田与制种田比例 1:80。播种前 3~4d 制作秧畦,秧畦宽 150cm,秧沟宽 50~70cm、深 15~20cm,四周开排水沟;播种前 2d 整理秧畦,使畦面达到“实、平、光、直”。苗床土采用水稻专用育秧基质与细土按 1:2 混合做成。

2.3 播种 母本用种量为 22.5~26.25 kg/ hm^2 ,采用

基金项目:国家重点研发计划(2018YFD0100802);福建省农业科学院科技创新项目(A2017-16)

与水稻制种专用插秧机相配套的秧盘,如规格为 $15.5\text{cm} \times 56\text{cm} \times 2\text{cm}$ 秧盘约需630盘/ hm^2 ,播种量约为干谷35~40g/盘。

种子用强氯精浸种消毒后,破胸露白晾干,用拌种剂拌种,播种均匀,播后均匀撒盖种土,以盖没种子为宜,不能过厚;早季用薄膜搭拱覆盖,中晚季用防虫网搭拱覆盖。

2.4 秧苗管理 出苗前保温保湿促齐苗;齐苗后间接灌溉,以湿为主,干湿交替;移栽前3~4d控水炼苗,以干为主;在起秧栽插前,若遇雨天需盖膜遮雨,防止苗盘土含水过高。看苗施“送嫁”肥,对叶色退淡的苗,每 hm^2 用尿素60~67.5kg兑水7.5t于傍晚洒施。1叶1心时用敌克松防立枯病,在移栽前1~2d务必喷施“送嫁”药。

3 母本机插

母本秧龄控制在2.8~3.5叶移栽。随秧龄期的增加,机插秧不育系的播始历期有较大幅度增加,导致制种花期不遇。选用宁波协力机电制造有限公司生产的XL2Z-8型水稻制种专用插秧机或星月神2ZG-8S乘坐式高速插秧机(行距20cm)。根据具体组合选择先插父本或母本,父本行离田埂2m处不插父本,留作母本机插工作道;父本与母本的间距视具体组合而定,一般为26~30cm;母本机插时田块四周预留1个插幅宽度暂不插秧,待中间插完后,插秧机沿周边绕插1圈,完成全田插秧。母本插植规格一般为 $17.5\text{cm} \times 20\text{cm}$,丛插2~3粒谷,插秧深度2cm左右,机插结束后及时补苗。

4 肥水管理

与常规手插对比,采用机插秧苗细小,素质弱,机械移栽植伤重,扎根返青活棵慢,其分蘖具有爆发性,封行迟,分蘖期也较长,导致其茎蘖数过多而成穗率低、穗数多而穗型小、株高降低且茎秆细弱、根量小且根系分布浅。因此,需根据机插水稻的生产发育规律,采取相应的肥水管理措施。

在施肥上,所需肥料种类和总量与常规手插大致相同,但各个时期如何施用有所不同,重点是降低基肥比例,提高蘖肥比例,采用“少量多次”的施肥方式,一般在机插后5~7d结合使用小苗除草剂施1次少量返青分蘖肥,机插后12~14d再重点施1次分蘖肥,在母本进入幼穗分化Ⅱ期看苗施穗肥,在母本幼穗分化Ⅶ期初巧施“破口”肥。薄水栽插,栽后

2~7d间歇灌溉促扎根立苗,活棵分蘖期浅水勤灌;分蘖中后期及时烤田控制无效分蘖,做到“早搁、轻搁、多次搁”,切忌重烤田;抽穗扬花期灌深水,灌浆结实期干湿交替,在收获前5d断水。

5 植保无人机喷施农药和赤霉素

5.1 喷施农药 根据病虫害预报采用植保无人机进行全程病虫害防治,一般在移栽后8~10d、封行烤田前、幼穗分化Ⅶ期、第2次喷施赤霉素时、授粉结束时等关键时期进行防治,稻瘟病防治使用75%三环唑或富士一号,稻曲病、稻粒黑粉病使用阿米妙收或者氟环唑。其他病虫害防治同一般水稻防治,药剂选用植保飞防专用药剂,或内吸性强、药效期长的悬浮剂、乳油剂、水剂类农药,慎用粉剂农药。

5.2 喷施赤霉素 植保无人机喷施赤霉素的时期、喷施次数参照人工背负式喷雾器喷施,植保无人机喷施量为人工背负式喷雾器的80%~100%。飞行速度4.0~4.5m/s,飞行高度离稻株冠层2m,应在每天露水未干前喷施完毕,也可选择夜航喷施,避免重喷或漏喷。对于生长发育不均匀的田块,应做好标记,酌情增加或减少喷施量。

6 机械割除父本

授粉结实后及时割除父本,可减轻制种病虫害危害,省时省工,便于抢收,增加粒重。选用背负式小型割草机(搭配40齿锯片及扶禾架)或制种父本割除机进行割除,留桩高度不超过20cm(母本易倒伏的品种,父本可以高留桩),使父本倒平在工作行中自行腐烂。割除后进行检查,不得残留个别父本稻穗或割除的父本稻穗斜靠在母本行中,影响种子纯度。

7 机械收获

一般品种成熟度达到85%时即可选用联合收割机抢晴收割,收割前先清洗干净收割机,应在雨露水基本消失后作业,收割后3h内种子进入烤烟房烘干。

通过对密集烤烟房进行简易的改造,可用于种子烘干。密集式烤烟房分上升式和下降式,现以上升式密集烤房为例进行介绍。

8 改造技术总结

8.1 改造要点 用支撑架、钢筋网在烤烟房内铺设烘干床,烘干床略高于热风进风口,烘干床后端有挡风板围挡密闭。温湿度自控仪传感器挂置于烘干床下方的热风进口处^[7]。

青海高海拔地区当归种苗繁育技术研究集成

贺子腾¹ 蔡有华¹ 李宗仁² 贺连珍¹ 贺生平¹ 胡生隆¹ 董起德¹

(¹ 青海互丰农业科技集团有限公司, 海东 810599; ² 青海大学, 西宁 810016)

摘要:针对青海省当归生产中普遍存在的种苗繁育技术严重滞后、种苗质量差、抽薹率较高等突出问题,从选地、施肥、播种到苗床管理、起苗等各个环节开展多项田间试验及示范,研究集成当归种苗繁育技术。

关键词:青海;当归种苗;繁育技术;研究集成

当归种植是青海省兴起的新型中药材产业,近年来发展迅速,年种植面积近 1 万 hm^2 ,成为仅次于甘肃省的第二种植大省。但种苗繁育技术严重滞后,优质种苗生产供应非常缺乏,生产所用种苗基本上是从甘肃多个经销商零散引进,幼苗带病较多,种苗质量差,抽薹率较高,质量难以管控,尤其田间抽薹率一般在 40% 以上,高者达到 70% 以上,在很大程度上影响了大田种植的产量和质量,进而严重影响了农民的种植效益。当归种苗繁育技术研究集成及示范推广已成为目前青海省当归生产中亟待解决的首要问题。本研究选用品种为目前青海省普遍种植的适应性较广的岷归一号,2018–2019 年在青海省种植面积最大的互助县开展不同海拔区域、育苗方式、地块、施肥、播期、种源、播量、播种方式、覆盖方

式及苗床管理、起苗等各环节的多项田间试验,研究集成当归种苗繁育技术,并建立百亩示范基地,优质种苗产量可达 $1500\text{kg}/667\text{m}^2$ 左右,移栽后田间抽薹率可控制在 15% 以内。

1 海拔区域

分别在海拔 2300m、2500m、2700m 3 个区域进行种苗繁育试验。结果表明:海拔 2500m 左右的地区最理想;海拔 2300m 区域气温偏高、病害较重、成苗早、不易贮苗;海拔 2700m 地区气温偏低、无霜期短、生产缓慢,后期易发生雪灾、冻灾(其中 2018 年种苗直接冻在地里没能采挖出来)。

2 育苗方式

通过大田常规育苗和冬季温室育苗比较结果:以大田常规育苗为宜。大田常规育苗的缓苗期较冬季温室育苗短 10d 左右,成活率高达 95% 左右,其长势、株高、叶片数、冠茎等均明显高于温室育苗;温

基金项目:青海省重点研发与转化计划项目(2018-SF-115)

8.2 烘干技术要点 将种子均匀轻倒在烘干床上,种子层厚度不超过 50cm;烘干 12h,打开循环风机维修口、冷风进风口、排湿口和烤房门,风机高速运转,以自然气温排湿为主;烘干 24h,打开冷风进风口、排湿口和烤房门,关闭一半循环风机维修口,风机高速运转,点火缓慢升温,温度控制在 35°C 以内,以低温烘干为主;烘干 24h,打开冷风进风口、排湿口和烤房门,关闭循环风机维修口,风机低速运转,温度控制在 38°C 以内,以适当高温烘干为主,直至表层种子水分低于 12% 烘干结束,总需烘干时间 60~72h。

8.3 其他 杂交水稻制种基地的选择、播种期与播差期的确定、花期预测与调节技术、人工辅助授粉、防杂保纯技术等参照常规杂交水稻制种。

参考文献

- [1] 福建省农业农村厅. 农业概况. (2008-01-11) [2020-02-13]. http://nynct.fujian.gov.cn/zjny/fjny/200801/t20080111_2741351.htm
- [2] 刘付仁,刘爱民,贺长青,雷建文,杨鹏,李健康,刘文生,夏胜平. 杂交水稻全程机械化制种关键技术示范. 杂交水稻,2017,32(1): 34–36
- [3] 黄庭旭,张琳,杨东,艾火隆,张水金,陈代尧,郑家团. 杂交水稻制种母本机械化插秧试验初报. 杂交水稻,2010,25(6): 28–31
- [4] 吴志源,蔡巨广,谢美珠,雷上平,邓贵元,梁银艺,张琳. 一种杂交水稻制种父本割除机. 中国, CN206323793U. 2017-07-14
- [5] 吴志源,郑长林,曹思洲,蔡巨广,谢美珠,雷上平,张琳,黄庭旭. 利用烟草密集烤房烘干水稻种子技术. 杂交水稻,2017,32(3): 31–32
- [6] 刘爱民,余雪晴,易图华,张青,雷建文,肖层林. 杂交水稻制种母本插秧特性研究. 杂交水稻,2015,30(1): 19–24
- [7] 张洪程. 水稻机械化精简化高产栽培. 北京:中国农业出版社,2016

(收稿日期:2020-02-13)