

杂交水稻母本机械直播制种示范推广方案

郑守华¹ 何建林¹ 何敏¹ 熊义琴² 宋怀付¹

(¹四川省宜宾市宜字头种业有限责任公司, 宜宾 644000; ²四川省宜宾市农业农村局植保植检站, 宜宾 644002)

摘要:总结了2020–2022年四川省宜宾市宜字头种业有限责任公司(以下简称宜字头公司)开展的宜香4245母本机直播制种试验和示范情况,根据杂交水稻母本机直播制种的难题,提出相应解决方案,以期为全程机械化制种播栽环节技术提供较好的备选方案。

关键词:机直播;水稻;落田谷;除草剂;抗倒

Demonstration and Dromotion Seed Production of Hybrid Rice by Mechanical Direct-Seeding for Female Parent

ZHENG Shouhua¹, HE Jianlin¹, HE Min¹, XIONG Yiqin², SONG Huaifu¹

(¹Sichuan Yibin Yizhiton Seed Industry Co., Ltd., Yibin 644000, Sichuan; ²Yibin Agriculture and Rural Bureau, Plant Protection and Inspection Station, Yibin 644002, Sichuan)

杂交水稻制种全程机械化是耕、播、栽、授粉、植保、收割、加工等机械化操作,其中播、插环节机械化难度大,苗情、花期难掌握,多数制种基地还需依靠人工或半机械化操作。杂交水稻机直播母本制种播种规格可调,基本苗易控制,成行成列,较易去杂,较人工栽插有增产潜力,单机播种效率为 $2.67\text{hm}^2/\text{d}$ 左右,可节约成本2250元/ hm^2 左右,利于机械化、标准化、规模化制种。机直播母本制种的主要难题有花期相遇问题、出苗不齐、落田谷难除、草害严重等^[1-4]。本文结合多年试验示范,以绵阳市安州区宜香4245制种为例,分别介绍解决这些问题的技术方案,以期杂交水稻母本全程机械化制种配套技术提供有益参考。

1 机直播母本制种的条件要求

1.1 机械 本试验示范选用上海世达尔2BDXS-10CP(20)水稻穴直播机,行距20cm,退窝距可调。开沟机为合作单位自制,作业沟宽40cm,沟深15cm。

1.2 前茬要求 母本宜香1A播期在4月20日左右,抽穗扬花期在7月15–20日始穗,保证安全扬花

和收割。前茬在4月10日前要腾田,要求前茬为冬闲田,种植蔬菜或适宜的中药材等。

1.3 田间基础条件 水源好、田块开阔平整,田埂保水性好,沙壤或壤土,泥脚不宜深。

2 机直播母本制种产量情况

2020–2022年在绵阳市安州区黄土镇黄桷村永福农机合作社流转田内,宜香4245机直播母本制种,父本统一用抛秧盘泥浆基质水育秧,每 hm^2 使用434孔孔盘255张,人工单行父本栽插,两位一体,退窝距40cm,对照田母本按大田生产方案人工栽插。

2021年和2022年杂交水稻实际产量是由四川省种子协会、绵阳市农业科学研究院及绵阳市安州区农业农村局相关人员进行现场实收测产所得。2020年机直播母本制种较手插母本制种增产1.7%,2021年机直播母本制种较手插母本制种减产5.7%,2022年机直播母本制种较手插母本制种增产33%(表1)。

从表1分析可知,机直播母本最高苗数多,有效穗数多,着粒数少,千粒重与人工插秧相近,产量比

表 1 2020–2022 年宜香 4245 机直播母本制种产量情况

项目	2020 年		2021 年		2022 年	
	机直播	人工(CK)	机直播	人工(CK)	机直播	人工(CK)
播量(kg/hm ²)	27.0	30.0	27.0	30.0	27.0	30.0
开厢(m)	2.2	2.7	2.2	2.7	2.2	2.7
厢行数	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	10.0
规格(cm)	20×22	20×25	20×22	20×25	20×22	20×25
母本播谷粒数	5.1	3.0	4.7	2.8	5.1	3.0
母本穴数(万/hm ²)	16.5	13.5	16.5	13.5	16.5	14.9
母本基本苗数(万/hm ²)	57.8	168.0	59.7	162.0	52.8	153.0
母本最高苗数(万/hm ²)	426.0	363.0	408.0	322.5	567.0	330.0
母本有效穗数(万/hm ²)	273.0	213.0	277.5	217.5	288.0	216.0
着粒数	119.0	124.0	118.0	123.0	104.5	136.2
结实数粒	34.0	36.8	35.0	49.0	59.0	53.2
平均穗结实率(%)	28.5	29.7	29.7	39.8	56.2	42.2
母本千粒重(g)	27.0	27.0	26.2	26.8	26.0	27.0
理论产量(kg/hm ²)	2368.5	2115.0	2544.0	2797.5	4222.5	3091.5
实际产量(kg/hm ²)	2068.5	2034.0	2421.0	2568.0	3528.0	2652.0
与CK±(%)	1.7	–	–5.7	–	33.0	–

人工栽插 2 年增产,1 年减产。宜香 4245 直播制种行比为 1:8,父本厢宽 2.2m,母本退窝距 22cm,穴播 5~6 粒为宜。

3 机直播母本制种注意事项

3.1 合理调差,确保花期相遇 根据 2020 年宜字头公司在绵阳市安州区制种对比观察试验结果,宜香 1A 机直播较同期水育秧人工栽插播始期缩短 5d,因此,宜香 4245 制种花期设计为:父本宜恢 4245 同为抛秧盘水育人工栽插,手插秧母本时差 25d 左右,叶差 5.2 叶;机直播时差 30~32d,叶差

6.2~6.4 叶。机直播母本制种播始期调查情况见表 2。

3.2 提高播种质量,保证苗齐苗壮

3.2.1 种子处理 为了防治种传病害、鼠、雀、地下害虫及苗期蓟马危害,促进早生快发、苗齐苗壮,必须对种子进行浸种消毒和拌种处理。浸种 采用 45% 的咪鲜胺 4000 倍液浸种 24~36h 后催芽;或清水预浸 10h,再用强氯精 500~800 倍液浸 20h,清洗后催芽。拌种 经适温催芽,种子破胸后即可拌种。药剂和用量按干种量计算,1kg 种子用丁硫克百威 2~3g 加 15% 多效唑 1.5g,兑水 70~80g 溶解后使用

表 2 2020 年宜香 4245 机直播母本制种生育期情况

项目	机直播	人工直播	移栽(CK)
宜恢 4245 播种期	3 月 28 日	3 月 28 日	3 月 28 日
宜香 1A 芽况	短芽	短芽	长芽
宜香 1A 播种期	4 月 24 日	4 月 24 日	4 月 20 日
宜恢 4245 移栽期	5 月 13 日	5 月 13 日	5 月 13 日
宜香 1A 移栽期	–	–	5 月 18 日
宜恢 4245 始穗期	7 月 19 日	7 月 19 日	7 月 19 日
宜香 1A 移栽期	7 月 18 日	7 月 17 日	7 月 19 日
宜香 1A 播始历期天数(d)	85	84	90
宜香 1A 播始历期天数较 CK±(d)	–5	–6	–
收割期	8 月 20 日	8 月 20 日	8 月 20 日

喷雾器喷施于摊开芽谷上,充分拌匀后晾干备用。

3.2.2 整田和施肥 本田直播前 6~7d 进行旋耕,对全田整平,每 hm^2 撒施 40% 复合肥 (25-7-8) 525kg,施肥后灌水深 10cm,按规定剂量甩施田毛 (30% 苯噻酰草胺·苄·甲草胺) 封除落田谷和杂草,保水 6d。

3.2.3 开父本沟 机直播母本田必须开父本沟,播种前 1d 排水,田间花花水时用开沟机开沟,厢宽 2.2m,沟宽 40cm,沟深 15cm,要求沟直、畅通,能排能灌。

3.2.4 播种和管理 沟开好后,次日全田排水,使用直播机进行播种,播后及时排尽小坑积水。播种时可同步喷施第一封 (40% 苄嘧·丙草胺) 除草剂封闭除草,厢面不积水,也可播后次日进行封闭除草。播后保持厢面湿润,厢沟有水。若遇高温晴天,田间开裂严重,芽谷发白,可采用白天灌满水,晚间露田的方式,2~3d 即可整齐出苗。

3.3 防除落田谷和杂草 落田谷和杂草防除是机直播母本制种成败的关键,决定生产种子的产量和质量,必须采取综合技术措施解决。

3.3.1 泡水促萌,除草剂杀草 播种前 15d 左右全田灌水 1d,自然落干促落田谷和杂草萌发,5d 后喷施草胺磷防除。

3.3.2 2 次化学封闭防除落田谷和杂草 2020 年宜字头公司在安州进行直播田落田谷防除药剂筛选

试验,试验表明:用田毛 (30% 苯噻酰草胺·苄·甲草胺) 在播种前 1 周处理,对落田谷防效达 85.1%,使母本出苗率降低 18.2%,经观察田间杂草情况基本与手插田相近 (表 3)。

第 1 次封闭防除杂草和落田谷。4 月 14 日整田施底肥后,满田灌水,水深 10cm,甩施田毛 (30% 苯噻酰草胺·苄·甲草胺) $900\text{g}/\text{hm}^2$,保水 5~6d 可有效防除落田谷和杂草。第 2 次封闭强化除草。4 月 20 日经处理的宜香 1A 芽谷进行机播,播后次日喷施 40% 第一封 (苄嘧·丙草胺) $900\text{g}/\text{hm}^2$,要求厢面无积水,保持田间湿润。

3.3.3 早期除杂 人工早期除杂是保证种子纯度的有效措施,母本 4 叶后到封行前,因宜香 1A 种子用多效唑处理过,秧苗矮壮;落田谷未进行多效唑处理,植株细长易辨识,凡在行间稻株和其他株型细长的秧苗或异色株均可去除,减轻后期去杂压力。

3.4 抗倒技术

3.4.1 晒田 2 次晒田,第 1 次在母本 3~5 叶时适当晒田,促进秧苗扎根健壮,间隙灌溉,母本 4 叶左右灌水进行父本栽插。第 2 次在 6 月 10 日左右,母本够苗后,与手插秧一样进行晒田控苗,促进秧苗健壮,增强抗病能力,防止倒伏。

3.4.2 使用药肥防倒伏 5 月 15 日左右父本栽后返青,每 hm^2 单独追施碳铵 112.5kg + 复合肥 75kg ; 5 月 25 日将尿素 75kg + 复合肥 150kg + 活性硅

表 3 不同除草剂防除落田谷试验情况表

处理	药剂名称	药剂用量 (g/hm^2)	施用时间	落田谷平均成 苗数	落田谷防效 (%)	宜香 1A 平均出苗数	宜香 1A 出苗比 CK \pm (%)
A	闲得福	1950	4 月 14 日	27.8bB	58.1	80.2a	1.8
	第一封	900	4 月 21 日				
B	闲得福	2925	4 月 14 日	25.6bBC	61.3	57.1b	-27.5
	第一封	900	4 月 21 日				
C	闲得福	3900	4 月 14 日	12.7cCD	80.9	65.6ab	-15.5
	第一封	900	4 月 21 日				
D	田毛	900	4 月 14 日	9.8cD	85.1	64.4ab	-18.2
	第一封	900	4 月 21 日				
E	田毛	1800	4 月 14 日	10.5cD	84.1	62.8ab	-20.3
	第一封	900	4 月 21 日				
F (CK)	清水	-	4 月 14 日	66.3aA	-	78.8a	-
	第一封	900	4 月 21 日				

落田谷品种为冈优 725,直播的母本为宜香 1A。农药:闲得福 (30% 吡嘧·丙草胺),第一封 (40% 苄嘧·丙草胺),田毛 (30% 苯噻酰草胺·苄·甲草胺)

30kg+ 多效唑 1.5kg 拌匀后撒施于满田父母本,以促进早分蘖,提高父母本的抗倒能力。

3.4.3 加强病虫害防治 根据植保部门测报防治螟虫、蓟马、稻飞虱、纹枯病、稻瘟病和稻粒黑粉病,重点是把握关键防治时期和使用高效长效的药剂。

经过观察,机直播母本制种按以上措施,抗倒性较人工栽插有所增强。2020 年示范田抽穗期遭遇暴风雨,机直播倒伏程度比人工栽插还要低。

4 其他配套技术

父本宜选择抛秧盘泥浆或商品基质育秧,并在移栽前对苗床露田促根,有利于本田移栽后能及时活棵,基本没有返青期。重底早追,抽穗前适当追施尿素作粒肥。“九二〇”用量参照手插秧制种,授粉可以采用拉绳或无人机授粉,其他质量保证措施按手插秧的要求安排。

5 分析和讨论

本文试验示范均采用 2BDXS-10CP (20) 水稻穴直播机,该机设计 10 行,试验只用 8 行;有开沟器,但开沟器开沟较浅,宽度不够,故另外用开沟机,

=====

(上接第 137 页)

5.2 大穗型材料选育难点及思路 兴安盟地区稻米种植主要以长粒型水稻为主。水稻产业下游的加工企业为提高利润提出了以水分和出米率为标准的折价收购方式。这样一来,将种植户在品种选择上陷于两难的境地,为解决这一现状扎赉特旗佰东农业科技有限公司在育种策略上进行了以下调整。

5.2.1 熟期 在蒙东地区,活动积温 2500~2800℃ 的种植区域占全境的 80% 以上。其中中熟水稻品种成熟度好,籽粒饱满,出米率相对较高;晚熟品种极易因生育后期积温不足使水稻籽粒充实度不够,影响水稻的产量和出米率。因此,高端米品种的选育应着重选择有效活动积温 2500~2600℃ 的品种。

5.2.2 粒型 同一熟期的品种,在同样的籽粒表面积条件下,圆粒型的体积最大,因此圆粒型品种出米率高于长粒型品种。比如龙粳 31 的整精米率为 71.6%~71.8%,同一熟期的椭圆粒型品种龙粳 43,整精米率为 66.2%~68.8%,而长粒型品种出米率很难达到这个数值。因此系谱选育选择籽粒宽度时,需将籽粒长宽比严格把控在 2.5~2.7,同时选择糙米形

状穴直播机进行适当改进,开沟和播种、喷药同步操作,可进一步提高效率、降低成本。田毛防除杂草及落田谷的效果与施后保水情况有关,田毛成分中的甲草胺对稻谷有封杀作用,并有几天残效期,对芽谷出苗有一定影响,2020 年试验出苗降低 18.2% 左右,适当调整播量即可解决。用 2 次封闭进行杂草防除后,田间基本无杂草,后期可根据草情选择适当除草剂防除。本研究是按小行比进行介绍,有关大行比制种参数尚需试验后调整。

参考文献

- [1] 陈昌升,苏策金,刘伟钊,黄振湖.晚稻免耕田再生稻及落田谷防除试验.广西农学报,2008(1):22-23
- [2] 任晓波,冯生强.水稻直播生产中上季落田谷萌生的危害及其防控建议.四川农业科技,2016(12):25-26
- [3] 罗尚均,郑守华,何建林,何敏,宋怀付.除草剂对杂交水稻制种母本直播田落田谷防除效果的初步研究.杂交水稻,2021,36(4):43-45
- [4] 罗尚均,郑守华,何建林,宋怀付.杂交水稻母本机直播技术探索试验总结.四川省农业科技,2021(6):26-28

(收稿日期:2023-11-22)

状接近纺锤形的品种,来降低碎米的出现。

5.2.3 品种耐冷性 一般同一水稻品种在风调雨顺的年份成熟度好,出米率高。若遇到延迟性冷害或者障碍性冷害等极端天气,则会影响水稻正常生长,导致结实率下降,籽粒充实度不够,从而影响产量和出米率。为此,扎赉特旗佰东农业科技有限公司自 2015 年开始对高世代稳定品系做耐冷性试验,剔除低于 30% 空壳率的品系;着重观察并淘汰苗期遇见“倒春寒”后持续低温时,秧棚表现不良的品系;淘汰插秧移栽后延后返青的“大缓苗”品系;剔除晚生、分蘖多的品系,选择成穗率较高的品系^[3]。

参考文献

- [1] 海日汗,田淑华,姜雅丽,韩磊,张淑艳,周丽娜,李凤娇,徐兴健.寒地高产优质水稻新品种兴粳 6 号的选育.北方水稻,2022,52(4):42-46
- [2] 海日汗,田淑华,左慧忠,张志刚,李志新,徐兴健.蒙东地区旱作水稻浅埋滴灌栽培技术研究.中国稻米,2023,29(2):85-87
- [3] 海日汗,孙乌日娜,田淑华,梁依,白春华,侯伟峰,徐兴健.兴安盟地区优质水稻品种比较试验.中国种业,2021(11):64-70

(收稿日期:2023-11-13)