

# 不同杂交水稻组合作中稻直播对比试验研究

范亦新

(福建省三明市农业技术推广站,三明 365000)

**摘要:**水稻直播作为一种轻简化种植技术,近几年在三明市得到快速发展,为了筛选适宜三明市种植的高产、抗倒杂交稻新组合,选用杂交水稻韵两优 332、诺两优 6 号、荃两优丝苗、喜两优丝苗、晶两优华占 5 个组合,以晶两优 534 为对照,在福建省三明市永安市小陶镇美坂村农户田块作中稻直播对比试验研究,结果表明,经田间实割测产、室内考种及田间表现综合评价,韵两优 332、诺两优 6 号产量分别居第 1、2 位,增产都达到极显著水平,综合评价好;晶两优华占、荃两优丝苗产量分别居第 3、4 位,都比晶两优 534 增产,综合评价一般;喜两优丝苗减产极显著,综合评价差,试验田间实割测产和室内考种估产结果相一致。试验筛选出了适合当地农民推广水稻直播种植栽培的杂交稻组合韵两优 332、诺两优 6 号,为农业生产提供科学依据和技术支持。

**关键词:**杂交水稻;不同组合;直播;中稻;对比试验

## Comparative Study on Direct Seeding of Different Hybrids as Middle Season Rice

FAN Yixin

(Sanming Agricultural Technology Promotion Station, Sanming 365000, Fujian)

三明市是福建省的粮食主产区,2022 年粮食作物播种面积和产量分别为 16.15 万  $\text{hm}^2$ 、95.39 万 t,均居福建省第 2 位,其中水稻面积和产量分别为 11.83 万  $\text{hm}^2$ 、77.60 万 t。随着我国工业化、城镇化深度推进,大量农村劳动力向城市转移,水稻插秧用工紧张且费用高,急需一种轻简化种植模式代替传统的手工种植模式。水稻直播种植技术是一项节本省工、省力、省种、省秧田、省成本,减轻劳动强度、缓解农村劳动力不足、促进水稻生产的轻简化种植技术<sup>[1-4]</sup>,近几年在三明市得到快速发展。然而以晶两优 534 为代表的水稻直播种植产量不高,且时有发生倒伏现象,严重影响水稻机械收割,还造成水稻减产和稻米品质下降。2020 年、2021 年三明市农业技术推广站选用杂交水稻韵两优 332、诺两优 6 号、荃两优丝苗、喜两优丝苗、晶两优华占 5 个组合,以晶两优 534 为对照,在三明市永安市小陶镇美坂村农户田块作中稻直播对比试验研究,以筛选出产量高、抗倒伏、适合当地水稻直播种植的杂交水稻新组

合,为进一步推广水稻直播种植技术提供品种支撑,稳定水稻生产。

### 1 材料与方法

**1.1 试验地点** 福建省三明市永安市小陶镇美坂村农户田块,位于福建省西北部,地理坐标为 117°06'N,25°45'E,海拔高度 253m。当地气候湿润、雨量充沛,属亚热带季风气候。该地块前作种植茼蒿,土壤速效磷和有机质含量均较高,灌溉条件方便,肥力中等,土壤肥力均衡,土壤为沙壤土。2020 年该地块土壤取样化验结果:碱解氮 112mg/kg,速效磷 99.5mg/kg,速效钾 118mg/kg,土壤有机质 29.6g/kg,土壤 pH 值为 5.2。

**1.2 试验材料** 供试水稻组合选用经过国家农作物品种审定委员会或福建省农作物品种审定委员会审定的参试组合韵两优 332(由湖南隆平种业有限公司提供种子)、诺两优 6 号(由福建科力种业有限公司提供种子)、荃两优丝苗和喜两优丝苗(由安徽荃银高科种业股份有限公司提供种子)、晶两优华占

和晶两优 534 (由袁隆平农业高科技股份有限公司提供种子),以晶两优 534 为对照。

**1.3 试验设计** 试验于 2020 年、2021 年进行,6 个杂交水稻组合作中稻直播种植对比试验,采取随机区组排列,重复 3 次,共 18 个小区,小区面积 133.3m<sup>2</sup>。

**1.4 田间管理** 各小区组合按每 hm<sup>2</sup> 用种量 18.75kg 分别称取种量<sup>[5]</sup>,播种前用流水浸种 24h,于直播前沥干不催芽,用水稻拌种剂丁硫克百威均匀拌种直播,每个组合均采用手工直播方法,均匀播种,水稻秧苗 2 叶期前保持畦面湿润,2 叶期后再灌水上畦<sup>[4,6]</sup>。

**肥料施用** 于 4 月下旬施用基肥,根据测土结果在犁田时每 667m<sup>2</sup> 施 25% 水稻专用肥 (N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O=12 : 5 : 8) 50kg,采用全层施肥方法,2~3d 后按每 3m 耙沟分厢,直播前 1d 按厢整平,直播时厢面保持湿润不积水<sup>[7]</sup>。采取配方施肥,每 667m<sup>2</sup> 按 N 素 13kg、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 6.5kg、K<sub>2</sub>O 13kg 的比例施用,第 1 次追肥在 5 月中下旬秧苗 4~5 叶期施,施水稻专用肥 (N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O=12 : 5 : 8) 25kg、尿素 6.5kg ;第 2 次追肥在稻苗进入幼穗分化二期时追施,施尿素 5kg、氯化钾 10kg ;第 3 次根外追肥在齐穗期用 0.2% 的磷酸二氢钾喷施叶面 1~2 次。

**化学除草** 试验小区在直播后 18d,每 667m<sup>2</sup> 选用千金扶 (五氟磺草胺 2%、氰氟草酯 10%) 除草剂 70mL 兑水 30kg,5 月下旬秧苗生长到 5 叶 1 心时上午排干田水,15:00 后喷施,施药后 24h 再灌入

田水,有效防除稻田千金子、稗草、莎草及一年生阔叶杂草。

**水分管理** 试验小区在直播后至出苗 3 叶期,保持沟中有水、田面湿润,5 叶期后灌薄水促进分蘖,当苗数达到 20 万 /667m<sup>2</sup> 时及时排水烤田。因试验田为沙壤土故采用断水落干搁田 3 次。

**病虫害防治** 试验小区统一防治病虫害,重点防治卷叶螟、稻飞虱、二化螟、纹枯病、穗颈瘟和稻曲病等<sup>[4]</sup>。

**1.5 测定指标及方法** **田间测产** 水稻成熟期去除保护行,每小区进行田间实割测产,以 13.5% 含水量折算实际产量,测定各小区产量,计算出小区总产量、小区平均产量、折每 hm<sup>2</sup> 面积产量。室内考种在收割前 2d,各组合小区采取随机 5 点取样法,拔取 5 丛植株,在实验室自然干后进行室内考种,测定株高、穗长、有效穗数、每穗粒数、结实率、千粒重,计算出理论产量。

**1.6 数据分析** 试验数据是采用实割测产验收产量和室内考种产量,数据采用 Excel 2003 软件进行综合统计分析,采用 SPSS 数据处理系统分析数据,差异显著性分析使用最小显著差异法进行分析。

## 2 结果与分析

**2.1 田间实割产量对比及差异显著性情况** 于 9 月下旬,经小区田间实割测产验收,由表 1 可知,参试的 6 个组合中,韵两优 332 产量 2 年均为最

表 1 杂交水稻作中稻直播比较试验田间实割测产及差异显著性分析

年份	组合	小区实收产量 (kg/133.3m <sup>2</sup> )		折合产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	比对照 ± (kg/hm <sup>2</sup> )	比对照 ± (%)	位次
		总产量	平均产量				
2020	韵两优 332	421.3	140.4	10537.9aA	1328.5	14.4	1
	诺两优 6 号	383.7	127.9	9599.7bB	390.3	4.2	2
	晶两优华占	373.3	124.4	9337.0cC	127.6	1.4	3
	荃两优丝苗	371.2	123.7	9284.5dD	75.1	0.8	4
	喜两优丝苗	357.5	119.2	8946.7fF	-262.7	-2.9	5
	晶两优 534 (CK)	368.1	122.7	9209.4eE	—	—	—
2021	韵两优 332	419.5	139.8	10492.9aA	1306.0	14.2	1
	诺两优 6 号	382.1	127.4	9562.2bB	375.3	4.1	2
	晶两优华占	371.5	123.8	9292.0cC	105.1	1.1	3
	荃两优丝苗	369.2	123.1	9239.4dC	52.5	0.6	4
	喜两优丝苗	356.3	118.8	8916.9fE	-270.0	-2.9	5
	晶两优 534 (CK)	367.2	122.4	9186.9eD	—	—	—

同列数据后不同小写、大写字母分别表示处理间差异在 0.05、0.01 水平显著,下同

高,每 $\text{hm}^2$ 折合产量分别为10537.9kg、10492.9kg,比对照增产1328.5kg、1306.0kg,增产率分别为14.4%、14.2%,均达到极显著水平;第2位是诺两优6号,折合产量为9599.7kg、9562.2kg,比对照增产390.3kg、375.3kg,增产率分别为4.2%、4.1%,达到极显著水平;第3位是晶两优华占,折合产量为9337.0kg、9292.0kg,比对照增产127.6kg、105.1kg,增产率分别为1.4%、1.1%,达到极显著水平;第4位是荃两优丝苗,折合产量为9284.5kg、9239.4kg,比对照增产75.1kg、52.5kg,增产率分别为0.8%、0.6%,均达到极显著水平;晶两优534(CK)折合产量为9209.4kg、9186.9kg;第5位是喜两优丝苗,折合产量为8946.7kg、8916.9kg,比对照减产262.7kg、270.0kg,减产率均为2.9%,达到极显著水平。

**2.2 室内考种农艺性状、产量因子对比及差异显著性情况** 2020年、2021年从各小区组合的5点取样穗丛室内考种,从表2结果可知,韵两优332每 $\text{hm}^2$ 理论产量分别为10582.2kg、10568.0kg,产量最高,比对照增产977.0kg、976.8kg,株高、穗长、有效穗数、每穗粒数、千粒重、理论产量与对照差异均达到极显著水平;第2位是诺两优6号,理论产量分别为9779.8kg、9763.8kg,比对照增产174.6kg、172.6kg,株高、每穗粒数、结实率、千粒重、理论产量与对照差异均达到极显著水平;第3位是晶两优华占,理论产量分别为9723.7kg、9694.1kg,比对照增产

118.5kg、102.9kg,2020年差异显著、2021年差异不显著,在有效穗数、每穗粒数、结实率与对照差异均达极显著水平,株高、千粒重与对照差异达显著或极显著水平;第4位是荃两优丝苗,理论产量分别为9654.6kg、9629.8kg,比对照增产49.4kg、38.5kg,差异不显著,有效穗数、结实率、千粒重与对照差异均达极显著水平,每穗粒数与对照差异达显著水平;第5位是喜两优丝苗,理论产量分别为9285.2kg、9260.2kg,比对照减产320.0kg、331.0kg,在株高、有效穗数、每穗粒数、结实率、千粒重、理论产量与对照差异均达到极显著水平,在穗长与对照差异达到显著水平;晶两优534(CK)理论产量分别为9605.2kg、9591.2kg。

### 2.3 室内考种理论产量与各因素间的相关性分析

相关分析表明(表3),2020年、2021年不同杂交水稻组合室内考种理论产量构成因素之间存在不同程度的相关性,各组合理论产量与有效穗数、每穗粒数呈极显著正相关,与千粒重呈显著正相关,2020年与穗长、结实率呈正相关,与株高呈负相关,2021年与株高、穗长、结实率呈正相关,表明有效穗数、每穗粒数、千粒重的提高是理论产量增加的基础。此外株高和穗长呈极显著正相关,与结实率呈极显著负相关。穗长和每穗粒数呈显著正相关,有效穗数和结实率呈显著正相关,千粒重和结实率呈显著或极显著负相关。

表2 杂交水稻作中稻直播种植比较试验室内考种结果及差异显著性分析

年份	组合	株高 (cm)	穗长 (cm)	有效穗数 (万/hm <sup>2</sup> )	每穗粒数	结实率 (%)	千粒重 (g)	理论产量 (kg/hm <sup>2</sup> )	比对照 $\pm$ (kg/hm <sup>2</sup> )	位次
2020	韵两优332	120bB	27aA	255.3aA	192.5aA	82.5cC	26.1aA	10582.2aA	977.0	1
	诺两优6号	124aA	26abABC	248.8cC	188.4fE	81.5eE	25.6cB	9779.8bB	174.6	2
	晶两优华占	115dC	25bcBC	249.4bB	189.9cC	83.8aA	24.5fD	9723.7bcBC	118.5	3
	荃两优丝苗	115dC	24cC	240.4eE	189.6dCD	82.1dD	25.8bB	9654.6cdBC	49.4	4
	喜两优丝苗	123aA	26aAB	236.8fF	190.4bB	81.4eE	25.3dC	9285.2eD	-320.0	5
	晶两优534(CK)	117cC	25bcBC	248.1dD	189.3eD	82.8bB	24.7eD	9605.2dC	—	—
2021	韵两优332	119bB	26aA	255.4aA	192.4aA	82.4bB	26.1aA	10568.0aA	976.8	1
	诺两优6号	122aA	25abAB	248.3bcBC	188.2eE	81.3dD	25.7bB	9763.8bB	172.6	2
	晶两优华占	112dD	24bcB	249.2bB	189.7cC	83.7aA	24.5eD	9694.1bcBC	102.9	3
	荃两优丝苗	114cC	23cB	240.2dD	189.5cCD	82.0cC	25.8bAB	9629.8cC	38.5	4
	喜两优丝苗	122aA	25aAB	236.7eE	190.2bB	81.3dD	25.3cC	9260.2dD	-331.0	5
	晶两优534(CK)	115cC	24bcB	247.6cC	189.1dD	82.6bB	24.8dD	9591.2cC	—	—

表3 杂交水稻作中稻直播种试验室内考种各指标之间相关性分析

年份	因素	株高	穗长	有效穗数	每穗粒数	结实率	千粒重	理论产量
2020	株高	1						
	穗长	0.688**	1					
	有效穗数	-0.101	0.192	1				
	每穗粒数	0.040	0.542*	0.339	1			
	结实率	-0.762**	-0.344	0.493*	0.155	1		
	千粒重	0.387	0.390	0.066	0.430	-0.583*	1	
	理论产量	-0.017	0.356	0.834**	0.670**	0.241	0.543*	1
2021	株高	1						
	穗长	0.766**	1					
	有效穗数	-0.091	0.255	1				
	每穗粒数	0.094	0.539*	0.354	1			
	结实率	-0.797**	-0.366	0.484*	0.193	1		
	千粒重	0.545*	0.469*	0.082	0.364	-0.615**	1	
	理论产量	0.076	0.433	0.848**	0.654**	0.230	0.531*	1

\*、\*\*表示各因素间在0.05、0.01水平显著相关

**2.4 产量分析** 由表1和表2可知,产量从高到低依次为韵两优332、诺两优6号、晶两优华占、荃两优丝苗、晶两优534、喜两优丝苗,前4个组合产量均比晶两优534(CK)增加,喜两优丝苗比晶两优534(CK)减产。试验田间测产结果与室内考种结果相一致。由表3可知,理论产量与有效穗数、每穗粒数呈极显著正相关,与千粒重呈显著正

相关。

**2.5 综合评价** 从2年6个组合的株型、整齐度、分蘖能力、生长势、后期转色、生育期、抗倒伏能力等性状田间表现综合评价来看(表4),韵两优332、诺两优6号综合评价为好,晶两优华占、荃两优丝苗、晶两优534(CK)综合评价为一般,喜两优丝苗综合评价为差。

表4 杂交水稻作中稻直播比较试验田间表现综合评价

年份	组合	株型	整齐度	分蘖能力	生长势	后期转色	生育期	抗倒伏能力	综合评价
2020	韵两优332	适中	整齐	强	强	好	适中	强	好
	诺两优6号	紧凑	整齐	强	强	好	适中	较强	好
	荃两优丝苗	适中	整齐	较强	中等	好	适中	较差	一般
	喜两优丝苗	适中	一般	中等	强	一般	适中	差	差
	晶两优华占	紧凑	整齐	较强	中等	好	适中	较强	一般
	晶两优534(CK)	适中	一般	较强	中等	好	适中	较差	一般
2021	韵两优332	适中	整齐	强	强	好	适中	强	好
	诺两优6号	紧凑	整齐	强	强	好	适中	较强	好
	荃两优丝苗	适中	整齐	较强	中等	好	适中	较差	一般
	喜两优丝苗	适中	一般	中等	强	一般	适中	差	差
	晶两优华占	紧凑	整齐	较强	中等	好	适中	较强	一般
	晶两优534(CK)	适中	一般	较强	中等	好	适中	较差	一般

### 3 结论与讨论

杂交水稻不同组合作中稻直播种植技术试验结果表明,这项技术操作省工省力、轻简方便<sup>[1-4]</sup>。综合试验结果产量、抗倒伏能力表明,韵两优 332、诺两优 6 号产量分别位居第 1、2 位,均比晶两优 534 (CK)增产,达极显著水平,田间表现抗倒伏能力强、较强和综合评价好,可以作为中稻直播种植技术示范推广杂交稻组合,在今后栽培上要注重提高有效穗数、每穗粒数、结实率、千粒重等,增加产量基础。晶两优华占、荃两优丝苗产量分别位居第 3、4 位,均比晶两优 534 (CK)增产,实割产量增产达极显著水平,室内考种 2020 年晶两优华占增产显著,荃两优丝苗增产不显著,2021 年增产均不显著,田间表现抗倒伏能力较强、较差和综合评价一般,不建议作为中稻直播种植技术示范推广杂交稻组合。喜两优丝苗比晶两优 534 (CK)减产,达极显著水平,田间表现抗倒伏能力差和综合评价差,不作为中稻直播种植技术示范推广应用。

针对目前我国杂交水稻直播种植技术仍存在一些问题,特别是在杂交水稻直播种植技术生产实践过程中会出现植株成苗生长困难、排列混乱没有规则、稻根生产较浅、容易倒伏、杂草生产严重等方面问题,制约着杂交水稻直播种植技术的发展,因此,推广杂交水稻直播种植技术,实现杂交水稻获

得稳产高产,必须根据直播稻的生产发育特点,选择适宜高产优质,株型适中,茎秆粗壮,抗倒伏能力、抗病虫能力和抗逆性强、发根能力和分蘖力强,穗大,结实率和千粒重较高,后期转色好的杂交稻组合,同时做好种子处理(晒种、浸种、拌种),使用现代化农业机械,田块做好精细整地、机械化精确适时播种、科学化水肥管理,提高成苗率,专业化统防统治病虫害,努力达到轻简栽培、保护生态环境、夺取丰产、提高经济效益的目标<sup>[4,7]</sup>。

#### 参考文献

- [1] 吴院,吴洁远,李晖. 水稻免耕直播生育特性及其关键技术. 江西农业学报,2006,18(4): 54,56
- [2] 朱伏生,杨来安. 水稻免耕直播高产配套栽培技术. 安徽农学通报,2008,14(6): 117
- [3] 周传猛,古彪,周国列. 不同播种期对直播优质稻玉美占农艺性状和产量的影响. 中国种业,2021(11): 71-74
- [4] 占亚英,程建宏,曹睿,刘经宝. 都昌县中稻直播主要技术要点. 农民致富之友,2013(22): 181
- [5] 江瑞林,颜明朝,刘春平,文辉先,刘银发. 中稻直播不同用种量对产量的影响初报. 安徽农学通报,2009,15(22): 42,75
- [6] 曾仁杰. 中稻直播栽培存在问题及解决措施探讨. 福建稻麦科技,2011,29(3): 37-39
- [7] 汤明余. 皖江水稻直播高产栽培技术. 现代农业科技,2011(19): 103,106

(收稿日期: 2023-07-14)

(上接第 98 页)

一步研究,以便为新型农业生产经营主体选择品种和扩大种植提供参考。

#### 参考文献

- [1] 杨红梅. 不良气候对苹果的危害及防御措施. 果农之友,2022(12): 59-60
- [2] 刘运景,郑飞娜,张秀,初金鹏,于海涛,代兴龙,贺明荣. 宽幅播种对强筋小麦籽粒产量、品质和氮素吸收利用的影响. 作物学报,2022,48(3): 716-725
- [3] 周相,张建芳,王冀川,李同蕊,高振,党旭伟. 播种方式和施氮量对滴灌冬小麦群体生长特征的影响. 河北农业科学,2021,25(2): 34-40
- [4] 钱雪妮,景蕊莲,王辉,吕小平. 不同水分条件下小麦灌浆期功能叶片的遗传特性. 应用生态学报,2009,20(12): 2957-2963
- [5] 梁永波,李浩然,张志慧,梁红凯,韩东伟,王建伟,王红光,李东晓,李瑞奇. 黄淮北部不同小麦品种(系)株型性状与产量关系研究. 麦

类作物学报,2022,42(1): 1-10

- [6] 王江,崔福柱,刘芮芮,孙凯旋,孟晓伟,肖玉涛. 晚播对山西中部地区不同品种小麦生长及产量的影响. 山西农业科学,2021,49(11): 1286-1289
- [7] 吕宝顺,王明霞,高玉峰,隋建村. 氮肥对小麦产量及品质的效应. 陕西农业科学,2022,68(5): 7-11
- [8] 周均湖,李素真,王秋云,孙雷鸣,赵凯. 不同类型超级小麦地上部及籽粒干物质积累动态. 山东农业科学,2006(4): 13-15
- [9] 孙新华,尹爱玲. 小麦主要病害及综合防控技术. 绿色植保,2022(6): 99-101
- [10] 张庆江,刘志连. 高产超强筋麦藁优 5766 品种及配套栽培技术. 农业科技通讯,2015(11): 154-155
- [11] 徐福新,吴政卿,杨会民,刘加平,李文旭,杨攀,王美芳,何盛莲,周正富,晁岳恩,雷振生. 高产稳产抗赤霉病冬小麦新品种——郑麦 136. 麦类作物学报,2019,39(5): 封二

(收稿日期: 2023-07-12)