

种植早熟早粳品种对双季稻产量及效益的影响

施贤波 金林灿 姜洁锋 黄 宣 严成其

(浙江省宁波市农业科学研究院, 宁波 315040)

摘要: 为了进一步明确种植甬粳 15 等早熟早粳品种对双季稻生产的贡献, 在浙江省双季稻主栽区以早熟早粳品种甬粳 15、中熟早粳品种中早 39 和连作晚粳品种甬优 1540、浙粳 96 为材料, 研究分析不同熟期早粳品种搭配相同连晚品种的双季产量及效益。结果表明, 同期播种的甬粳 15 成熟期比对照品种中早 39 早 3~8d, 甬粳 15+ 双季模式较对照中早 39+ 双季模式每 667m² 平均增产稻谷 44.5kg、增效 135.9 元, 种植甬粳 15 等早熟早粳品种可实现双季的增产增效。

关键词: 早熟; 早粳; 甬粳 15; 双季稻; 产量; 效益

Effect of Planting Early-Maturing Early Indica Rice Varieties on Yield and Benefit of Double Cropping Rice

SHI Xianbo, JIN Lincan, JIANG Jiefeng, HUANG Xuan, YAN Chengqi

(Ningbo Academy of Agricultural Sciences, Ningbo 315040, Zhejiang)

浙江省的早稻育种水平在我国处于领先地位, 相继育成了中迟熟品种中嘉早 17、中早 39、中早 35 和早熟品种甬粳 15, 年推广面积位居全国早稻品种前列^[1-2]。甬粳 15 在浙江省和江西省区域试验中, 全生育期比中早 39 短 3.9d, 比中早 35 短 3.6d, 该品种的育成和推广弥补了浙江省早稻生产上早熟品种的缺乏, 为晚稻产量大幅增长创造了极有利条件^[3]。

双季稻是提高作物复种指数、挖掘耕地集约化利用潜力的重要种植模式。近年来由于劳动强度大、种植效益低, 长江中下游地区大面积的双季稻被改种为单季稻, 严重威胁国家粮食安全^[4]。当前, 长江中下游稻区仍以中迟熟早稻品种为主, 存在早稻不适宜直播、成熟期受灾风险大、连作晚稻单产无法提高和季节茬口紧张等突出问题, 甬粳 15 等早熟早粳品种的应用使得这些问题得到较大改善, 因此推广面积不断扩大, 有利于双季稻种植面积的恢复^[5]。而关于早熟早粳品种对双季稻生产的贡献研究鲜

见报道。为此, 本研究以早熟和中熟早粳品种分别搭配相同的常规稻和杂交稻连晚品种为材料开展多点大田对比试验, 研究种植早熟早粳品种对双季产量及效益的贡献, 为早熟早粳新品种的进一步推广提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料 供试早稻品种为甬粳 15 (早熟早粳, 宁波市农业科学研究院等单位选育) 和对照中早 39 (中熟早粳, 中国水稻研究所选育), 连作晚稻品种为甬优 1540 (杂交稻, 宁波市种子有限公司选育) 和浙粳 96 (常规稻, 浙江省农业科学院等单位选育), 4 个品种目前均为浙江省水稻主导品种, 其中中早 39 和甬优 1540 为超级稻品种。

1.2 试验地点和土壤条件 试验于 2020 年 3~12 月在浙江省的余姚市、鄞州区、江山市和龙游县等双季稻主栽区进行, 并选择具有当地水稻土壤代表性、前茬为冬闲田、肥力水平中等偏上、排灌方便、形状规整、大小合适、肥力均匀的田块作为试验田块。

1.3 试验设计 试验设 4 组处理, 分别为处理 A (甬粳 15+ 浙粳 96)、处理 B (甬粳 15+ 甬优 1540)、

处理 C (中早 39+ 浙粳 96)、处理 D (中早 39+ 甬优 1540)。大区对比试验,不设重复,同一田块进行,各处理面积为 667m²,处理间筑小田埂划分区块,按当地高产水平进行同一标准管理。机插栽培,插种规格为常规早晚稻 25cm×14cm,杂交晚稻 25cm×16cm。甬粳 15 和对照品种中早 39 同期播种、移栽,早稻成熟期分品种及时实割测产,连晚分期播种并做好各自茬口衔接。

1.4 考查项目与方法 试验全程做好各处理生育进程动态记载。每小区定点 20 丛,考查茎蘖动态和有效穗数等。在成熟期,根据有效穗数每区取有代表性的 5 丛进行考种,考查株高、每穗总粒数、每穗实粒数、结实率和千粒重等农艺性状。最后各处理收割机单收单晒测实产。

试验数据采用 Excel 2010 和 DPS 统计软件进行数据整理及分析,数据间的多重比较采用 LSD 法。

2 结果与分析

2.1 早稻生育期、产量和效益比较分析 由表 1 可知,在鄞州和余姚试点甬粳 15 分别于 7 月 19 日和 7 月 21 日成熟,比同期播种的中早 39 (CK)分别早 3d 和 4d;在更南部的江山和龙游试点甬粳 15 分别于 7 月 10 日和 7 月 12 日成熟,比同期播种的中早 39 (CK)分别早 8d 和 6d,早熟优势更加明显;甬粳 15 在 4 个试验点平均全生育期 117.8d,比中早 39 (CK)短 5.2d,该试验结果与甬粳 15 多年生产中早熟性表现相一致。

由表 2 可知,早熟早粳+双季试验 4 个试点甬粳 15 每 667m² 实割产量为 466.4~579.9kg,产量因

各地栽培方式、管理水平、土壤气候条件等有一定差别,其中余姚试点甬粳 15 产量较中早 39 (CK)增产 0.8%,其他 3 个试点甬粳 15 较中早 39 (CK)减产 2.0%~3.8%;4 个试点平均产量为 520.7kg,较中早 39 (CK)减产 11.0kg,减幅 2.1%,差异不显著。甬粳 15 每 667m² 种粮效益平均 1614.2 元,较中早 39 (CK)收益减少 34.1 元。可以看出在相同管理下早熟品种甬粳 15 较中熟品种中早 39 实割产量和种粮效益稍低,但总体均表现丰产稳产。

2.2 连晚性状、产量和效益比较分析 由表 3 可知,甬优 1540 在前茬为甬粳 15 时的每穗总粒数、每穗实粒数比前茬为中早 39 (CK)时分别增加 11.9%、16.6%,表明甬优 1540 作连晚时早栽促其穗型显著增大。浙粳 96 在前茬为甬粳 15 时的每穗总粒数、每穗实粒数比前茬为中早 39 (CK)时分别增加 22.3%、20.0%,表明浙粳 96 作连晚时早栽促其穗型显著增大。从产量来看,早栽的甬优 1540 和浙粳 96 较迟栽的甬优 1540 和浙粳 96 产量分别提高 12.5% 和 25.0%,均显著增产。由此可见,前茬为甬粳 15 时早栽的连晚品种穗型增大显著,灌浆更充分、粒重更高,更易获得高产。

由表 4 可知,当甬粳 15 后茬种植常规稻浙粳 96 时每 667m² 平均产量达 564.7kg,较中早 39 (CK)后茬种植浙粳 96 平均产量高 34.8kg,增幅 6.6%,收益增加 106.5 元。甬粳 15 后茬种植杂交稻品种甬优 1540 时每 667m² 平均产量达 691.7kg,较中早 39 (CK)后茬种植甬优 1540 平均产量高 76.3kg,增幅 12.4%,收益增加 233.5 元。甬粳 15 后茬种植 2 个品种各点平均产量较中早 39 (CK)后茬种植

表 1 早熟早粳+双季试验早稻生育期比较 (月/日,d)

品种	鄞州			余姚			江山			龙游			平均 全生育期
	播种 期	成熟 期	全生 育期	播种 期	成熟 期	全生 育期	播种 期	成熟 期	全生 育期	播种 期	成熟 期	全生 育期	
甬粳 15	3/27	7/19	114	3/21	7/21	122	3/15	7/10	117	3/16	7/12	118	117.8
中早 39 (CK)	3/27	7/22	117	3/21	7/25	126	3/15	7/18	125	3/16	7/18	124	123.0

表 2 早熟早粳+双季试验早稻产量及效益比较

早稻品种	早稻实割产量 (kg/667m ²)					早稻种粮效益 (元/667m ²)
	鄞州	余姚	江山	龙游	平均	
甬粳 15	469.2	567.3	579.9	466.4	520.7a	1614.2
中早 39 (CK)	485.2	562.7	602.8	475.9	531.7a	1648.3

以 2020 年宁波市种粮大户订单早稻收购价 155 元/50kg 计算种粮效益,同列不同小写字母表示在 0.05 水平上差异显著,下同

表 3 早熟早籼 + 双季试验连晚品种农艺经济性状比较

品种	有效穗数 (万 /667m ²)	株高 (cm)	每穗总粒数	每穗实粒数	结实率 (%)	千粒重 (g)	产量 (kg/667m ²)
甬优 1540 (甬籼 15 后茬)	19.9a	96.4a	244.1a	229.5a	94.0a	23.2a	1059.6a
甬优 1540 (中早 39 后茬)	20.8a	91.1a	218.2b	196.9b	90.2a	23.0a	942.0b
浙梗 96 (甬籼 15 后茬)	23.6a	78.2b	121.2c	115.3c	95.1a	25.5a	693.9c
浙梗 96 (中早 39 后茬)	23.2a	80.2b	99.1d	96.1d	97.0a	24.9a	555.2d

表 4 早熟早籼 + 双季试验连晚产量及效益比较

连晚品种	连晚实割产量(kg/667m ²)					连晚种粮效益 (元 /667m ²)
	鄞州	余姚	江山	龙游	平均	
浙梗 96 (甬籼 15 后茬)	672.1	618.6	499.0	469.2	564.7b	1728.0
浙梗 96 (中早 39 后茬)	607.1	551.2	520.4	440.9	529.9b	1621.5
甬优 1540 (甬籼 15 后茬)	757.6	721.0	692.3	595.9	691.7a	2116.6
甬优 1540 (中早 39 后茬)	696.3	654.8	561.4	549.2	615.4ab	1883.1
2 个品种平均(甬籼 15 后茬)	714.9	669.8	595.6	532.6	628.2	1922.3
2 个品种平均(中早 39 后茬)	651.7	603.0	540.9	495.1	572.7	1752.3
甬籼 15 后茬连晚较 中早 39 后茬连晚平均 ±	63.2	66.8	54.7	37.5	55.3	170.0

以 2020 年宁波市种粮大户订单晚稻收购价 153 元 /50kg 计算种粮效益

均实现较大增产,增幅 7.6%~11.1%。4 个试验点甬籼 15 连晚较中早 39 (CK)连晚每 667m² 平均增产 55.3kg,增幅 9.7%,甬籼 15 后茬连晚每 667m² 种粮效益平均 1922.3 元,较中早 39 (CK)后茬连晚收益增加 170.0 元,说明种植早熟早籼稻甬籼 15 确实能使连作晚稻产量和效益大幅增长。

2.3 双季产量和效益比较分析 由表 5 可知,B 处理产量和效益均为最高,分别达 1212.4kg/667m² 和 3730.8 元 /667m²,可见甬籼 15 搭配甬优 1540 超级杂交稻品种双季种植产量和效益更高。4 个试验点甬籼 15 双季每 667m² 平均产量 1148.9kg,较中早 39 (CK)双季产量平均增产 44.5kg,增幅 4.0% ;甬

籼 15 双季种粮效益平均 3536.5 元,较中早 39(CK)双季收益增加 135.9 元。由此可见,早稻选择种植早熟品种甬籼 15,连晚种植常规稻或者杂交稻,均能获得更高的全年产量和更好的效益。

3 讨论与结论

张崇华等^[6] 研究结果表明,随着播期推迟,晚稻产量呈下降趋势(降幅达 2.0%~38.1%),温光资源利用率和积温随播期推迟呈下降趋势,且全生育期积温与产量呈极显著正相关关系,各地应根据当地气候条件选用生育期适宜的品种,在确保早稻成熟条件下,适时早播晚稻有利于提高产量和温光资源利用率。冯向前等^[7]、张玮等^[8] 研究发现随着播

表 5 早熟早籼 + 双季试验产量及效益比较

处理	早稻实割产量(kg/667m ²)	连晚实割产量(kg/667m ²)	双季实割产量(kg/667m ²)	双季种粮效益(元 /667m ²)
A	520.7	564.7	1085.4	3342.2
B	520.7	691.7	1212.4	3730.8
C	531.7	529.9	1061.6	3269.8
D	531.7	615.4	1147.1	3531.4
A、B 平均	520.7	628.2	1148.9	3536.5
C、D 平均	531.7	572.7	1104.4	3400.6
甬籼 15 茬口较中早 39 (CK)茬口 ±	-11.0	55.5	44.5	135.9

期推迟,品种特征差异从库源协同性差异逐渐演化为库源协同性叠加温光资源配置差异,再演变为后期低温耐性差异,同时相对于籼稻,粳稻拥有较强的播期适应性,在前茬作物收获较晚的情况下,选择粳粳杂交稻品种更具产量保障,而选择最佳播期可使粳粳杂交稻产量最大化。蒋琪等^[9]研究发现宁84迟播迟栽情况下有效穗数变少,穗型变小,每穗粒数减少,产量明显下降,在宁波地区宁84作连作晚稻机插栽培时,为保证产量,最适播期为6月25日至7月5日,移栽期为7月15–25日,秧龄20d左右。

早稻成熟收割早,意味着连作晚稻可以提早插种,有利于不同生育期的连晚品种的应用,特别是长生育期的超级稻品种作为连晚品种应用;提高连晚机插秧苗素质,能为连晚获取高产打好基础;同时连晚营养生长期的延长,可以促其早分蘖、多分蘖和孕大穗大粒^[10–14]。本试验中,连晚甬优1540和浙粳96提早移栽均表现出成穗率高、千粒重增加和穗型显著变大,这与前人研究结果一致,主要得益于连晚早播其营养生长期温光资源更加充沛^[15–16]。但2个品种早播后有效穗数变化不规律的情况仍待进一步研究。甬粳15后茬的甬优1540相较浙粳96增产22.5%,中早39后茬的甬优1540相较浙粳96增产16.1%,可见目前选择甬优1540等粳粳杂交稻品种相较常规粳稻品种作为连晚品种产量更具保障,而连晚适期早播可使粳粳杂交稻产量最大化。甬粳15每667m²产量为520.7kg,甬粳15后茬连晚平均产量为628.2kg,表明晚稻的温光资源利用率高于早稻。因此在浙江种植双季稻时,推荐早稻用7月中旬成熟的甬粳15、甬粳409等早熟品种,具有显著早熟优势,且丰产稳产,同时给晚稻提供充足的温光资源保证全年双季稻高产。

试验结果表明,同期播种的甬粳15成熟期比中早39早3~8d,甬粳15+双季试验模式每667m²平均产量为1148.9kg,种粮效益为3536.5元,比中早39+双季试验模式增加稻谷44.5kg、增效135.9元。由此可知,用早熟早稻适度减产换取晚稻早栽,为连作晚稻提供了较好的生长条件,保证了连作晚稻的高产稳产,获得更高的全年产量和更好的效益,在生产上有重大推广应用价值,同时表明了甬粳15等早

熟早稻品种推广的必要性和种植面积不断扩大的必然性。

参考文献

- [1] 房玉伟,李荣德,陈孝赏,胡继杰,刘守坎. 2001–2015年浙江省常规早籼稻品种审定与推广现状. 中国稻米, 2018, 24(4): 40–44
- [2] 刘鑫,施俊生,缪添惠,俞琦英,王仁杯. 浙江省早稻区试及生产趋势分析. 中国稻米, 2022, 28(1): 87–90
- [3] 金林灿,吴国泉,陈国,朱家骝,施贤波,叶朝辉. 甬粳15特征特性及栽培技术要点. 中国稻米, 2009(4): 28–29
- [4] 徐峰,刘德普,彭俊明,何林. 南方双季稻栽植机械化发展的影响因素和关键技术措施. 中国农机化学报, 2023, 44(2): 1–7
- [5] 孔祥智,何欣玮. 粮食安全背景下早稻生产的战略价值与发展路径. 农村经济, 2022(10): 37–46
- [6] 张崇华,段里成,王尚明,张清霞,王成孜,吴风雨,杨林. 播期对江西晚稻产量及温光资源利用的影响. 作物杂志, 2022(5): 229–234
- [7] 冯向前,殷敏,王孟佳,马横宇,刘元辉,褚光,徐春梅,章秀福,王丹英,张运波. 播期对长江下游不同类型晚稻品种产量的影响及其与水稻全生育期温光资源配置间关系. 作物学报, 2022, 48(10): 2597–2613
- [8] 张玮,严玲玲,傅志强,徐莹,郭慧娟,周梦瑶,龙攀. 播期对湖南省双季稻产量和光热资源利用效率的影响. 中国农业科学, 2023, 56(1): 31–45
- [9] 蒋琪,陈少杰. 连作晚稻宁84播期试验. 浙江农业科学, 2018, 59(2): 217–219
- [10] 石庆华,贺浩华,李保同,潘晓华,曾勇军,李木英,吴建富,朱昌兰,张美良,谭雪明. 双季超级稻早籼壮秆强源高产栽培技术研究. 江西农业大学学报, 2012, 34(4): 619–626
- [11] 房玉伟,洪一前,薛占奎,吉洪潮,胡谷琅. 不同类型连作晚稻机插安全齐穗期和适宜播栽期的研究. 中国稻米, 2014, 20(5): 42–47
- [12] 伍丹丹,陈佳娜,张瑞春,周雪峰,单双吕,曹放波,谢小兵,邹应斌. 种植方式对“早晚兼用”双季稻生长发育特性及产量的影响. 中国农学通报, 2015, 31(18): 7–14
- [13] 曾凯,姚俊萌,曹贺予,胡磊,张崇华,王尚明,张清霞,王成孜. 早稻的播期与热量利用效率. 中国农学通报, 2020, 36(11): 102–107
- [14] 郑华斌,李波,王慰亲,雷恩,唐启源. 不同栽培模式对“早籼晚粳”双季稻光氮利用效率及产量的影响. 中国农业科学, 2021, 54(7): 1565–1578
- [15] 蔡克锋,马荣荣,王晓燕,陆永法,周华成,唐志明,王亚梁,陈惠哲. 广适性粳粳杂交水稻甬优1540的选育与应用. 中国稻米, 2018, 24(3): 118–119, 121
- [16] 卢依灵,杨威,王清清,尹先龙,许剑锋,汤学军. 杂交稻甬优1540作连作晚稻的极限播期试验. 浙江农业科学, 2021, 62(6): 1063–1065, 1070

(收稿日期: 2023-12-04)