



包灵丰, 林 纲, 赵德明, 等. 不同播期与收获期对水稻灌浆期、产量及米质的影响[J]. 华南农业大学学报, 2017, 38(2): 32-37.

不同播期与收获期对水稻灌浆期、 产量及米质的影响

包灵丰, 林 纲, 赵德明, 王 丽, 贺 兵, 江青山, 张 杰

(宜宾市农业科学院, 四川 宜宾 644000)

摘要:【目的】明确不同水稻品种(系)的适宜播种时间,确保水稻生产的优质高产。【方法】以6个恢复系及其所配的12个组合为材料,采用4期播种(前后两期间隔6d),利用二因素两向分组资料无重复观察值模型与最小显著差数测验法(LSD法)方差分析和显著性比较,研究不同播期对籽粒产量、灌浆期、加工品质和外观品质的影响,以及成熟后推迟收获对碾米品质和外观品质的影响。【结果】不同播期的恢复系糙米率有显著差异,随着播期的推迟糙米率有降低趋势;籽粒产量、灌浆期、精米率、整精米率、垩白率和垩白度在不同播期间无显著差异。II优组合不同播期间籽粒产量差异不显著,宜香优组合1~3期间籽粒产量差异不显著,第4期显著减少;不同播期对杂交稻的碾米品质和外观品质影响较大,推迟播种会降低糙米率、垩白率和垩白度,但对精米率和整精米率影响不显著。第4期推迟收获会导致糙米率、垩白率和垩白度增加,精米率和整精米率不同程度降低。【结论】恢复系和杂交稻在川南3月27日后推迟播种,产量有减产趋势,4月上中旬播种产量减少极显著;恢复系和杂交稻谷粒长宽比不受播期影响;杂交稻灌浆期、碾米品质和外观品质受播期的影响比恢复系大;杂交稻成熟后不及时收获会导致稻米加工品质和外观品质变差。

关键词: 杂交稻; 恢复系; 播种期; 收获期; 灌浆期; 产量; 米质

中图分类号:S334.5

文献标志码:A

文章编号:1001-411X(2017)02-0032-06

Influence of different sowing date and harvest time on rice filling stage, yield and grain quality

BAO Lingfeng, LIN Gang, ZHAO Deming, WANG Li, HE Bing, JIANG Qingshan, ZHANG Jie

(Yibin City Agricultural Science Academy, Yibin 644000, China)

Abstract:【Objective】To study the appropriate sowing time of different rice varieties, and ensure high quality and yield of rice. 【Method】Six restorer lines and their 12 combinations were used as materials sowed on four dates (6 d intervals). The two-factor two-data without repeated observation model and LSD test were used to analyze differences of grain yield, grain filling stage, processing quality and appearance quality among different sowing dates and harvest periods. 【Result】Sowing date significantly influenced brown rice rate of restorer line and had no significant effects on grain yield, grain filling period, milled rice rate, head milled rice rate, chalkiness rate and chalkiness. There was no significant difference among grain yields of II-you combinations sowed on different dates. Yixiangyou combinations were significantly influenced at the 4th period, but weren't at the 1st - 3rd period. Sowing date significantly influenced rice milling and appearance quality of hybrid combinations. Sowing delay reduced the brown rice rate, chalkiness rate and chalkiness degree, but didn't influence the total milled rice rate and head rice

收稿日期:2016-06-02 优先出版时间:2017-01-10

优先出版网址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/44.1110.s.20170110.1423.010.html>

作者简介:包灵丰(1971—),男,研究员,硕士,E-mail:blf1577@163.com

基金项目:现代农业产业技术体系建设专项(CARS-01-75);四川省学术和技术带头人培养资金(川人社办发[2015]100号)

<http://xuebao.scau.edu.cn>

rate. Harvesting delay increased the brown rice rate, chalkiness rate and chalkiness degree, but reduced the total milled rice rate and head rice rate at the 4th period. 【Conclusion】 After March 27, sowing delay significantly decreased yield of restorer lines and hybrid combinations in Southern Sichuan Province, but not the ratio of length to width. The yield most significantly decreased for rice sowed from early to middle of April. Compared with restorer lines, sowing date has more influence on filling stage, rice milling quality and appearance quality of hybrid combinations. Delaying harvest time will cause poor processing quality and appearance quality of hybrid rice grains.

Key words: hybrid rice; restorer line; sowing date; harvest date; filling stage; yield; grain quality

西南地区特别是四川南部夏季常处于高温高湿的气候状态,这严重影响了水稻 *Oryza sativa* L. 的幼穗分化、抽穗、灌浆、成熟等生理过程的正常进行,导致水稻成熟后结实率降低、千粒质量偏小,产量下降。高温高湿的气象条件使稻米心、腹白所占比例加重,严重影响了整精米率、垩白率、垩白度等米质指标的表现,使得四川南部难以生产出优质米。稻米品质主要受遗传因素、自然环境、栽培技术等因素的影响,而栽培措施在一定程度上能促进优良基因更好地表达,对稻米品质有促进作用。王龙等^[1]认为施肥和水分灌溉均会在一定程度上影响稻米品质,结实期垩白粒率与垩白度随着施氮量的增加而增加。田青兰等^[2]的研究表明,稻米品质受气温和土壤肥力影响较大,灌浆成熟期高温会增加垩白粒率与垩白度,土壤水分及稻米加工储藏方式对米质也有影响。稻米垩白会严重影响外观品质、碾米品质、蒸煮品质和食味品质,减少垩白能提高稻米品质^[3]。灌浆前期增加弱势粒的灌浆速率,以及灌浆高峰期和灌浆后期提高强势粒灌浆速率,均可以改善稻米的加工和外观品质^[4]。随着生活水平的提高,稻米品质越来越受到人们的重视,对稻米品质的研究也越来越多,肥力、高温、水分、加工储藏方式、不同生态环境等因素对稻米品质的影响研究比较多,同一生态区不同播期对稻米产量和品质的影响研究较少。本研究探讨了不同播期对籽粒产量、灌浆期、加工品质和外观品质的影响,以及成熟后推迟收获对碾米品质和外观品质的影响,目的是选择适宜的播种时间,使水稻抽穗灌浆过程能避开川南地区8月初的极端高温,以减少高温对稻米产量和品质的影响。

1 材料与方法

1.1 材料

水稻恢复系:宜恢 1577、宜恢 3003、宜恢 7808、宜恢 3408、宜恢 3539 和宜恢 2851;杂交组合:II 优组

合 6 个和宜香组合 6 个,2014 年由上述恢复系与不育系宜香 1A 和 II-32A 通过不完全双列杂交进行配组所得的,2015 年在宜宾市大观镇种植。2015 年 3—9 月气温状况见表 1。

1.2 方法

以不育系为主序、恢复系为次序对恢复系和所有组合排序,设 4 个播期,分别于 3 月 20 日、3 月 27 日、4 月 3 日和 4 月 10 日播种。秧田 2 犁 2 耙,底肥每公顷施尿素 120 kg、过磷酸钙 375 kg、氯化钾 150 kg,采用地膜育秧,均在 3 叶期每公顷追施尿素 75 kg,移栽前 3 d 每公顷追施尿素 45 kg,并加强稻蓟马、螟虫等的防治。本田 2 犁 2 耙,底肥每公顷施尿素 112.5 kg、过磷酸钙 375 kg、氯化钾 120 kg、硫酸锌 15 kg,秧龄 25~35 d 后移栽,移栽规格行距×穴距为 0.267 m×0.167 m,每个品种(系)栽 5 行,面积为 0.222 m²,每穴插 1 株苗,栽后即时进行病虫害防治,栽后 7~10 d 进行化学除草并施尿素 75 kg·hm⁻²作追肥。观察记录始穗期和成熟期,计算出每个播期每个品种的灌浆成熟期(始穗到完熟所经历的灌浆成熟时间,简称为灌浆期)。成熟后取样(4 个播期杂交种于 8 月 22—25 日成熟),8 月 28 日对 12 个杂交组合的第 4 期进行第 2 次取样(研究推迟取样对杂交稻米质影响,分析中视为第 5 期),所取样品晾干、考种,算出不同播期每个品种的产量,再将谷样用于米质检测,米质检测包括加工品质(糙米率、精米率和整精米率)与外观品质(垩白率、垩白度和长宽比)。

用四川绵阳市三台粮食机械研究制作所生产的 JX20-5 型智能化稻谷出糙精米一体机进行糙米和精米加工,检测糙米率、精米率、整精米率、垩白粒率、垩白度和粒长宽比^[5]。

采用二因素(父本和母本)两向分组资料无重复观察值模型进行数据分析^[6];利用最小显著差数测验法(LSD法)进行差异显著性比较^[6]。

表1 2015年3—9月每天的最低和最高温度¹⁾

Tab.1 Minimum and maximum temperatures from March to September, 2015

℃

日期	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
1	8~13	20~31	19~27	23~29	24~32	25~35	23~30
2	9~14	21~31	19~31	23~30	23~30	26~37	24~31
3	9~13	19~33	20~30	22~27	23~26	26~37	23~31
4	10~13	20~30	18~23	22~26	19~23	26~37	23~29
5	7~11	17~25	19~26	20~28	20~27	23~32	23~26
6	8~13	14~17	18~30	21~26	22~32	23~35	22~30
7	9~17	12~15	18~27	21~27	21~34	25~33	22~30
8	10~20	13~17	19~30	21~28	23~34	21~24	23~29
9	12~20	14~19	20~33	22~31	23~31	21~28	23~27
10	12~17	13~16	19~33	23~33	23~33	21~31	22~27
11	10~14	14~22	18~29	23~33	22~35	23~29	20~24
12	10~22	14~26	19~29	24~29	24~36	24~32	19~25
13	12~22	14~26	20~30	21~27	25~32	25~34	18~25
14	14~20	13~26	20~32	21~30	23~26	25~33	20~24
15	15~24	14~32	20~28	22~30	21~33	24~30	20~25
16	15~24	17~31	20~27	22~29	23~35	24~30	19~23
17	17~22	20~30	21~26	22~28	24~35	22~26	19~22
18	17~22	21~28	20~31	23~31	24~34	21~26	19~23
19	15~20	17~26	22~33	24~31	25~34	22~27	20~25
20	15~21	15~29	23~32	23~27	24~34	22~32	19~24
21	14~24	17~24	23~29	22~29	24~33	22~33	21~27
22	15~22	16~19	19~21	23~30	23~28	23~34	20~23
23	16~22	14~17	18~28	24~31	23~34	23~31	20~27
24	15~21	15~24	21~30	23~30	24~35	24~29	20~24
25	13~25	16~26	21~27	24~31	25~37	22~26	19~27
26	16~25	18~26	20~27	25~33	24~37	21~28	20~25
27	17~23	19~27	21~28	26~36	24~35	22~26	20~23
28	16~24	20~31	22~29	27~36	26~35	21~27	20~24
29	17~27	19~31	20~25	27~34	25~35	22~29	19~23
30	16~28	20~32	20~32	25~28	26~35	24~31	20~26
31	19~29		21~32		25~34	23~31	

1) 最低、最高气温分别为每天 01:00—02:00、14:00—15:00 时温度计所显示的温度,温度计搁置于窗台。

2 结果与分析

2.1 不同播期的水稻产量

对不同播期每个品种(系)进行考种,籽粒产量结果见表2。由表2可见,不同水稻品种(系)在不同播期的产量表现存在差异;相同品种在不同播期产量表现存在差异,有的甚至非常明显,如宜恢3408不同播期产量差异非常大,4月10日播种的产量还不到3月20、27日的一半,这可能与宜恢3408不耐后期高温有关。方差分析的结果(表3)表明,恢复

系的产量品种间有显著差异,不同播期差异不显著;II优组合的产量在品种间和不同播期间均无显著差异;宜香组合产量在品种间无显著差异,不同播期间差异达极显著水平。

对宜香组合不同播期产量差异进行分析,结果(表4)表明,播期2宜香组合的产量较播期4增产极显著;播期1较播期4增产显著。可见,对宜香品种而言,3月20日至4月3日播种对产量无显著影响,4月3日后播种产量将较3月20日极显著减产。

表2 不同播期不同品种(系)水稻产量

Tab.2 Grain yields of different rice varieties sowed on different dates

品种(系)	kg · hm ⁻²			
	03-20	03-27	04-03	04-10 ¹⁾
宜恢 1577	8 212.1	8 275.1	8 167.1	8 311.2
宜恢 3003	6 204.1	7 145.1	6 983.0	6 694.8
宜恢 7808	9 801.4	10 746.9	8 338.2	9 103.5
宜恢 3408	7 455.7	9 157.6	6 064.5	3 606.3
宜恢 3539	10 238.1	9 720.4	7 424.2	8 680.3
宜恢 2851	5 785.4	7 671.8	8 513.8	6 622.8
II 优 1577	10 791.9	8 360.7	8 261.6	9 765.4
II 优 3003	9 337.7	8 639.8	7 437.7	9 058.5
II 优 7808	8 189.6	12 957.5	12 223.6	7 973.5
II 优 3408	8 873.9	9 684.3	8 248.1	6 627.3
II 优 3539	9 310.7	11 066.5	8 910.0	7 275.6
II 优 2851	9 211.6	9 495.2	8 964.0	9 018.0
宜香 1577	8 297.6	10 544.3	7 757.4	7 001.0
宜香优 3003	8 707.4	10 692.8	9 045.0	7 635.8
宜香优 7808	9 823.9	11 008.0	7 523.3	6 591.3
宜香优 3408	9 067.5	10 368.7	9 180.1	6 933.5
宜香优 3539	9 508.8	9 054.0	11 021.5	7 010.0
宜香优 2851	11 053.0	10 053.5	8 437.2	9 567.3

1) 第1次取样。

表3 恢复系、II 优组合和宜香组合的产量方差分析¹⁾

Tab.3 Variance analysis for grain yields of restorer lines, II-you and Yixiang varieties

变异来源	v	S			F			F _{0.05}	F _{0.01}
		恢复系	II 优品种	宜香品种	恢复系	II 优品种	宜香品种		
品种	5	6 037 356	1 869 937	855 345	4.40 *	0.93	0.77	2.90	4.56
播期	3	2 837 897	3 132 035	8 472 113	2.07	1.56	7.62 **	3.29	5.42
误差	15	1 372 682	2 014 073	1 112 308					

1) *、** 分别表示达 0.05、0.01 的水平。

表4 不同播期宜香组合产量差异比较¹⁾

Tab.4 Grain yield difference of Yixiang varieties sowed on different dates

播期	kg · hm ⁻²			
	Y _i	Y ₁ -Y _i (i>1)	Y ₂ -Y _i (i>2)	Y ₃ -Y ₄
03-27	10 286.9			
03-20	9 409.7	877.2		
04-03	8 827.4	1 459.5	582.3	
04-10 ²⁾	7 456.5	2 830.4 **	1 953.2 *	1 370.9

1) Y_i 为第 i 播期平均产量, i 为 1~4 期, 分别指播期 03-27、03-20、04-03 和 04-10; LSD_{0.05} = 1 555.65, LSD_{0.01} = 2 121.68; 2) 第1次取样。

恢复系不同播期间除糙米率差异达显著水平外, 灌浆期、精米率、整精米率、垩白率、垩白度和粒长宽比均差异不显著; 品种间灌浆期、糙米率、精米率、整精米率、垩白率和粒长宽比差异均达极显著水平, 垩白度差异不显著。

按 II 优组合、宜香优组合和恢复系进行分类, 对

总的来说, 不管是不同播期产量差异不显著的恢复系和 II 优品种, 还是差异极显著的宜香品种, 3 月中旬后都应适时早播, 一方面给后期再生稻的生长留足时间, 另一方面, 早播可确保它们于 7 月上旬抽穗, 避免灌浆和结实过程受到 7 月底至 8 月上旬的高温伏旱危害。

2.2 不同播期的水稻灌浆期和米质分析

由表 5 可见, II 优组合不同播期间灌浆期、糙米率、精米率、整精米率差异达极显著水平, 垩白率和垩白度不同播期间差异达显著水平, 粒长宽比不同播期间差异不显著; II 优组合品种间灌浆期和垩白率差异达极显著水平, 粒长宽比差异达显著水平, 糙米率、精米率、整精米率和垩白度差异不显著。

宜香组合不同播期间糙米率、整精米率和垩白率差异达极显著水平, 灌浆期和精米率差异达显著水平, 垩白度和粒长宽比差异不显著; 宜香组合品种间精米率和粒长宽比差异达极显著水平, 糙米率、整精米率和垩白率差异达显著水平, 灌浆期和垩白度差异不显著。

每个播期每类品系的 6 个品种的某个性状进行平均, 研究不同播期对灌浆期、加工品质和外观品质的影响, 不同品种(系)不同性状的平均值和差异显著性比较见表 6。

从表 6 可见, 恢复系的灌浆期、加工品质和外观品质受播期影响较小。恢复系仅糙米率在不同播期有显著差异, 且 1 期恢复系的糙米率平均值显著高于 4 期, 而 1~3 期和 2~4 期恢复系间的糙米率平均值无显著差异, 随着播期的推迟糙米率有降低的趋势。灌浆期、精米率、整精米率、垩白率和垩白度不同播期间无显著差异。

宜香组合 1~4 期播期的灌浆期无显著差异; II 优组合 1、2 期的灌浆期无显著差异, 但都显著长于 3、4 期, 3、4 期间无显著差异。表明宜香优组合和 II 优组合推迟播种会缩短灌浆时间, 环境对 II 优组合的灌浆期影响更大。

表5 水稻品种(系)灌浆期以及稻米加工和外观品质的方差分析¹⁾

Tab.5 Variance analysis of filling stages, grain processing and appearance qualities of rice varieties (lines)

材料	因素	<i>v</i>	<i>F</i>							<i>F</i> _{0.05}	<i>F</i> _{0.01}
			灌浆期	糙米率	精米率	整精米率	垩白率	垩白度	粒长宽比		
II 优组合	播期	4	29.010**	7.639**	10.210**	10.840**	3.450*	3.817*	0.865	2.87	4.43
	品种	5	5.572**	1.284	1.287	0.938	6.659**	0.571	2.866*	2.71	4.10
宜香组合	播期	4	2.991*	19.890**	2.954*	8.283**	7.068**	2.594	0.966	2.87	4.43
	品种	5	0.678	3.870*	6.090**	3.982*	3.886*	1.449	16.030**	2.71	4.10
恢复系	播期	3	2.060	5.403*	0.498	2.982	0.219	0.425	2.024	3.29	5.42
	品种	5	4.656**	11.530**	5.339**	7.914**	16.095**	1.947	29.580**	2.90	4.56

1) *、** 分别表示差异达 0.05、0.01 的水平。

表6 不同品种(系)不同播期水稻灌浆期和稻米性状¹⁾

Tab.6 Grain filling stages and traits of different rice varieties(lines) sowed on different dates

品系	播期	灌浆期/d	糙米率/%	精米率/%	整精米率/%	垩白率/%	垩白度/%	粒长宽比
II 优组合	1	29.3Aab	80.3Aa	73.1Aa	58.3Aa	20.2ab	39.2a	2.5a
	2	28.3Ab	80.4Aa	73.4Aa	65.3Aa	17.3b	26.7ab	2.4a
	3	26.2Bc	79.1Bb	71.5Aa	59.7Aa	17.0b	23.2ab	2.5a
	4	25.8Bc	79.2Bb	71.0ABa	61.9Aa	14.8b	20.5b	2.5a
	5	29.5Aa	80.0ABa	67.8Bb	45.4Bb	26.2a	38.5a	2.5a
宜香优组合	1	28.3 ab	79.3Aab	66.9b	38.4Bc	27.2Aa	47.8a	3.0a
	2	30.3 ab	79.7Aa	69.6a	54.4Aab	14.2ABb	36.3a	2.9a
	3	27.7ab	78.5ABbc	68.1ab	47.6ABbc	10.3Bb	33.2a	3.0a
	4	27.2b	77.0Cd	69.5a	58.3Aa	7.0Bb	25.8a	2.9a
	5	31.3a	77.7Bc	68.4ab	48.8ABb	17.5ABab	27.0a	2.9a
恢复系	1	29.0a	79.2a	68.0a	46.5a	40.8a	30.7a	2.9a
	2	27.8a	78.3ab	67.5a	52.2a	43.2a	25.2a	2.8a
	3	28.2a	77.6ab	66.8a	51.1a	40.0a	28.8a	2.9a
	4	25.7a	76.9b	66.7a	54.7a	36.7a	34.5a	2.9a

1) 播期 1~5 分别指播种时间为 3 月 20 日、3 月 27 日、4 月 3 日、4 月 10 日(第 1 次取样)和 4 月 10 日(第 2 次取样); 相同品种(系)同列数据后凡是有有一个相同大、小写字母者, 分别表示在 0.01、0.05 水平差异不显著(LSD 法)。

宜香组合和 II 优组合 1、2 期糙米率无显著差异, 推迟播种糙米率有降低的趋势, 第 4 期推迟取样会导致糙米率有所增加。II 优组合 1~4 期精米率差异不显著, 第 4 期推迟取样会导致精米率有所降低, 5 期的精米率显著低于 4 期; 宜香优组合 1 期精米率显著低于 2 和 4 期, 与 3 期差异不显著, 第 4 期推迟取样会导致精米率有所降低。

II 优组合 1~4 期整精米率差异不显著, 5 期显著降低, 推迟收获会导致 II 优品种整精米率显著降低; 宜香优组合整精米率 4 期与 2 期差异不显著, 4 期显著高于 1、3 期, 推迟播种有助于提高整精米率, 4 期推迟取样会降低整精米率, 表明宜香优组合的整精米率受温度等环境因素的影响较大。

II 优组合垩白率 1 期的最高, 1~4 期间差异不显著, 4 期推迟取样显著增加了垩白率; 宜香优组合 1 期的垩白率最高, 显著高于 2~4 期, 2~4 期间无显著差异, 4 期推迟取样增加了垩白率。

II 优组合 1 期的垩白度最高, 显著高于 4 期, 推迟取样显著增加了垩白度; 宜香优组合的垩白度 1~5 期间差异不显著。

3 讨论与结论

植物在最适温度范围内生长、发育最好, 发育阶段比生长阶段对温度更敏感, 特别在花粉母细胞减数分裂期和开花受粉期对温度条件最为敏感^[7]。水稻生长的最适温度为 30~32℃^[8], 3—5 月是川南水稻生长阶段, 2015 年 3 月 20 日后每日气温最低值都在 12℃以上, 最高温仅为 33℃, 适宜水稻播种和生长; 6~9 月为孕穗、抽穗、灌浆、成熟阶段, 2015 年宜宾市南溪区 7 月 24 日至 8 月 4 日, 温度基本处于 25~36℃, 午后曾经 3 次最高温达 37℃, 这对第 4 期水稻抽穗后的灌浆过程有一定影响, 因为第 4 期播种的水稻在 7 月 20—30 日大多数都处于抽穗阶段。总体来看, 2015 年 6—9 月的气温有助于多数水

稻的正常孕穗、抽穗、开花、灌浆和成熟。

垩白使稻米透明度、硬度降低且易碎^[9],垩白度反映了米粒中淀粉和蛋白质颗粒的疏松程度,与米粒完整性及蛋白质含量密切相关^[10]。导致稻米不透明性的主要环境因素是开花后的温度,高温增加腹白,而低温则减少或不产生腹白;以垩白度较低的品种作母本其 F₁ 的垩白度较低^[11]。以宜香 1A^[12]、德香 074A^[13]、中浙 A^[14]、川谷 A^[5] 等优质不育系为母本,更易育成低垩白的优质杂交稻。

米质的优劣除受品种的遗传特性控制外,还受到气候、土壤等环境条件以及栽培因素的影响,高温易使胚乳中酶活性的高峰期提前而导致垩白增加;施硅肥能提高整精米率从而改善加工品质,垩白面积和直链淀粉含量也有所降低;生育后期叶面喷肥对米质改善的效果一般要好于撒施的;用河水灌溉的稻米品质优于用塘水灌溉^[9]。所以在优质稻米生产过程中,不仅要选用优质的杂交水稻品种,还要综合利用好气候、土壤、栽培等因素,才能实现水稻生产的优质、高产、高效和可持续发展。影响稻米品质的主要生态因子为齐穗前后 20 d 的气温、抽穗至成熟期的高温及土壤肥力;土壤肥力高的田块碾米品质整体较优,但外观品质和蒸煮食味品质相对较差^[2]。所以抽穗时间和田块的选择也很重要,如果稻田肥力适中,同时抽穗时避开了影响米质的极端高温,就能确保生产的水稻米质更好。

随着人们生活水平的提高,对粳稻的需求也持续增加,我国粳稻面积不断扩大;在 9 t · hm⁻² 的产量目标下,我国北方粳稻产量与品质没有突出矛盾,并有望在育种中得到同步提高^[15]。这一结论是否适合南方粳稻种植还值得进一步研究。我国粮食已实现 10 年以上持续增长,粮食节余越来越多,给仓储带来极大的压力,所以我们不仅要重视产量,更要重视米质。目前食品供给越来越多元化,水果、零食、蔬菜、肉食等在食品中的比重越来越大,大米的消费量逐渐减少,所以稻米的生产重点应从过去的高产转移到优质上来。粳稻的米质普遍比籼稻好,而且不易倒伏,综合农艺性状更佳,探索在南方推广种植粳稻就显得特别重要,不同地区的适宜播期也成为推广粳稻要解决的首要问题,以确保生产出优质高产的粳稻以满足人们对优质米的需求。

本研究结果表明,恢复系和杂交稻在川南 3 月 27 日后推迟播种时间籽粒产量有减产的趋势,恢复系和 II 优组合变化较平缓;宜香组合变化较大,4 月上中旬播种的产量减产达极显著水平。对杂交稻,在川南推迟播种糙米率有降低的趋势,对精米率和

整精米率影响不显著,垩白率和垩白度会降低;第 4 期推迟收获会导致糙米率显著增加,精米率不同程度降低,显著降低整精米率,增加垩白率和垩白度。恢复系和杂交稻的谷粒长宽比不受播期影响;不同播期对杂交稻的灌浆期、以及稻米加工和外观品质影响较恢复系大;II 优组合的精米率、整精米率和垩白率在不同播期之间差异不显著,宜香组合的垩白度不同播期间差异不显著;播期对宜香组合的稻米加工品质和外观品质的影响程度比对 II 优组合的大。

参考文献:

- [1] 王龙,仲维君,张丽微,等. 结实期施氮对水稻空育 131 品质的影响[J]. 四川农业大学学报,2016,34(1):19-23.
- [2] 田青兰,李培程,刘利,等. 四川不同生态区高产栽培条件下的杂交籼稻的稻米品质[J]. 作物学报,2015,41(8):1257-1268.
- [3] 董明辉,桑大志,王朋,等. 水稻穗上不同部位籽粒垩白性状的差异[J]. 作物学报,2006,32(1):103-111.
- [4] 殷春渊,王书玉,刘贺梅,等. 氮肥施用量对超级粳稻新稻 18 号强、弱勢籽粒灌浆和稻米品质的影响[J]. 中国水稻科学,2013,27(5):503-510.
- [5] 包灵丰,林纲,赵德明,等. 水稻亲本对所配组合的米质性状影响[J]. 西南农业学报,2015,28(5):1874-1878.
- [6] 荣廷昭,朱孝达,唐富玉. 农业试验与统计分析[M]. 成都:四川科学技术出版社,1993:101-104.
- [7] 李扬汉. 植物学[M]. 上海:上海科学技术出版社,1991:361-366.
- [8] 王忠,王三根,李合生. 植物生理学[M]. 北京:中国农业出版社,2000:349-350.
- [9] 杨文钰,屠乃美. 作物栽培学各论[M]. 北京:中国农业出版社,2003:30-39.
- [10] 牟致远,赖仲铭. 作物育种学(各论)[M]. 北京:中国农业出版社,1992:18-19.
- [11] 刘后利. 农作物品质育种[M]. 武汉:湖北科学技术出版社,2001:50-55.
- [12] 包灵丰,林纲,赵德明,等. 水稻粳型优质不育系宜香 1A 特性研究[J]. 植物遗传资源学报,2007,8(1):86-90.
- [13] 蒋开锋,郑家奎,杨乾华,等. 优质高配合力不育系德香 074A 的选育与应用[J]. 农业科技通讯,2008(10):115-116.
- [14] 章善庆,童海军,童汉华. 优质籼稻不育系中浙 A 的选育及利用[J]. 杂交水稻,2004,19(1):11-13.
- [15] 王远征,王晓青,李源,等. 北方粳稻产量与品质性状及其相互关系分析[J]. 作物学报,2015,41(6):910-918.

【责任编辑 周志红】