

李清华, 游晴如, 杨东, 等. 不同播种期对宜优 673 产量及稻米品质的影响 [J]. 福建农业学报, 2012, 27 (7): 691-694.

LI Q-H, YOU Q-R, YANG D, et al. Effect of Sowing Date on Yield and Rice Quality of Yiyou 673 [J]. Fujian Journal of Agricultural Sciences, 2012, 27 (7): 691-694.

## 不同播种期对宜优 673 产量及稻米品质的影响

李清华<sup>1,2</sup>, 游晴如<sup>1,2</sup>, 杨东<sup>1,2</sup>, 郑革立<sup>1,2</sup>, 董练飞<sup>1,3</sup>, 黄俊明<sup>1,3</sup>, 董瑞霞<sup>1,2</sup>, 黄庭旭<sup>1,2</sup>

(1. 福建省农业科学院水稻研究所, 福建 福州 350018; 2 福州国家水稻改良分中心, 福建 福州 350018;

3. 中国海峡人才市场人才服务中心, 福建 福州 350001)

**摘要:** 以宜优 673 为材料, 通过分期播种试验, 研究不同播种期对产量和稻米品质性状的影响。结果表明, 宜优 673 的产量随播种期推迟呈先增后减的趋势, 5 月 20 日播种产量最高, 6 月 20 日播种产量最低; 随播种期推迟, 灌浆结实期日均温的降低, 宜优 673 的整精米率、透明度和直链淀粉含量提高, 而垩白度、垩白粒率降低, 理化指标得分逐步上升, 稻米品质逐步提升。因此, 在保证安全抽穗的前提下, 适当推迟播种期有利于提高宜优 673 的稻米品质。

**关键词:** 宜优 673; 分期播种; 产量; 稻米品质; 理化指标

中图分类号: S 511

文献标识码: A

### Effect of Sowing Date on Yield and Rice Quality of Yiyou 673

LI Qing-hua<sup>1,2</sup>, YOU Qing-ru<sup>1,2</sup>, YANG Dong<sup>1,2</sup>, ZHENG Ping-li<sup>1,2</sup>, DONG Lian-fei<sup>1,3</sup>, HUANG Jun-ming<sup>1,3</sup>, DONG Rui-xia<sup>1,2</sup>, HUANG Ting-xu<sup>1,2</sup>

(1. Rice Research Institute, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350018, China;

2. Fuzhou Branch, National Rice Improvement Center of China, Fuzhou, Fujian 350018, China;

3. China Strait Talent Market Personnel Service Center, Fuzhou, Fujian 350001, China)

**Abstract:** Interval sowing date experiment was executed with Yiyou 673 as testing material to explore the variation of yield and rice quality under different sowing dates. The results showed that the yield was firstly ascended and then declined gradually with the delayed sowing dates of rice. The yield of Yiyou 673 was the highest when it was sowed on May 20<sup>th</sup>. But when it was sowed on June 20<sup>th</sup>, the yield was the lowest. Head milled rice rate, translucent endosperm, amylase content, and scores of physicochemical index were increased with the delayed sowing date and the reduced average temperature during filling stage. At the same time, chalky rice rate and chalkiness rate were reduced. So, on the basis of the full heading time, it is beneficial to improve the quality of rice with suitably delayed sowing date of Yiyou 673.

**Key words:** Yiyou 673; interval sowing; yield; rice qualities; physicochemical index

随着人们物质生活水平的不断提高, 人们对主食的摄入量相对下降, 主食的摄入量比 10 年前减少了 20% 左右<sup>[1]</sup>, 对主食的需求开始向“少而精”的方向发展。我国是世界水稻生产大国和稻米消费大国, 稻米是我国人民的最重要的主食。随着生活水平的提高, 人们对稻米品质的要求也不断提高。生产优质稻米的关键是选用优质水稻品种, 宜优

673 是福建省农业科学院水稻研究所用不育系宜香 A 与恢复系福恢 673 配组而成的三系籼型杂交水稻新品种<sup>[2]</sup>, 该品种将丰产、优质、抗稻瘟和适应性等性状综合较高水平上, 已先后通过福建省、广东省、国家和云南省品种审定。在福建省第三届优质稻品种评选活动中, 被评为优质晚稻新品种, 并列入福建省 2008 年主推品种, 2010 年被农业部评定

收稿日期: 2012-05-22 初稿; 2012-06-29 修改稿

作者简介: 李清华 (1971-), 女, 副研究员, 硕士, 主要从事稻米品质鉴定研究和种子质量检测

通讯作者: 黄庭旭 (1964-), 男, 研究员, 硕士, 主要从事超级稻遗传育种研究

基金项目: 国家“863”计划项目 (2011AA10A101、2012AA100401); 农业部“华南稻区超级早、晚稻新品种选育与示范”; 福建省财政专项——福建省农业科学院科技创新团队建设基金 (STIF-Y04); 国家航天育种工程地面育种课题 (2009HT2000)

为全国水稻主导品种<sup>[3]</sup>，同年获得福建省首届优质稻米暨再生稻米质品鉴评比活动再生稻再生季稻米金奖，是福建省 2012 年晚稻区试对照品种并在南方稻区有较大面积推广，2012 年被农业部确认为超级稻品种，目前已成为福建当家品种之一，是许多大米加工企业的重要加工原料。

稻米品质性状除受品种的遗传基因控制外，还与生态环境、栽培措施有着密切的关系<sup>[4]</sup>。在分期播种试验中，由于各处理所处的温度、光照等条件存在着一定的差异，相应也引起稻米品质的变化<sup>[5-8]</sup>。本研究以宜优 673 为材料，通过分期播种试验，研究不同播种期对产量性状以及稻米品质性状的影响，探索不同光温条件下稻米品质变化规律，以期为宜优 673 高产优质栽培提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

宜优 673，中种集团福建农嘉种业股份有限公司提供。

### 1.2 试验设计和方法

本试验于 2010 年在福建省建阳市良种试验场进行，试验设 6 个播种期 (A)：5 月 1 日 (A1)、5 月 10 日 (A2)、5 月 20 日 (A3)、5 月 30 日 (A4)、6 月 10 日 (A5)、6 月 20 日 (A6)。每个处理 3 次重复，18 个小区，随机区组排列，每个小区做田埂。5 叶龄移栽，单本插栽 8 行，每行 10 株，株行距 20.0 cm × 23.3 cm，田间管理与病虫害防治同于大田生产。

播种当天日期记为播种期，每个处理定点 10 株调查，当主穗顶 (不连芒) 露出叶鞘时为抽穗，凡抽穗有 80% 时为齐穗期。在水稻成熟前每小区调查 40 丛有效穗数，并取 10 丛稻株室内考种，计算小区理论产量。在水稻成熟时收取稻谷，晒干室温贮藏 3 个月后进行稻米品质检测。

稻米品质各项指标测定依据 NY147-88 米质测定方法<sup>[9]</sup>在福建省水稻研究所水稻品质改良实验室进行。其中直链淀粉含量采用碘比色法测定，糊化温度采用碱消值法测定，胶稠度采用热碱糊化冷胶法测定。理化指标总分依据农业部颁布标准“NY/T 593-2002 食用稻品种品质”<sup>[10]</sup>进行计算，并转化为百分制。

### 1.3 统计分析方法

气象原始数据由福建省建阳市气象局提供。试验数据的统计分析均采用 Excel 和 DPS 数据处理系统进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 播种期对产量和抽穗期的影响

由表 1 可见，宜优 673 随播种期的延迟，播种至齐穗所需的天数减少，各生育期也相应地缩短。全生育期<sup>[11]</sup>的变异范围为 118~136 d。各处理的齐穗期在 8 月 6 日到 9 月 11 日之间。最迟的 A6 处理齐穗期早于闽西北内陆山区常年水稻安全齐穗期<sup>[12]</sup>。宜优 673 的产量随播种期推迟先增加后减少，A3 产量最高，A2 次之，A6 最低。

表 1 不同播种期下宜优 673 的生育期和产量

Table 1 Growth period and yield of Yiyou 673 at different sowing dates

处理	播种期/ (月—日)	齐穗期/ (月—日)	成熟期/ (月—日)	全生育期 /d	理论产量/ (kg · hm <sup>-2</sup> )
A1	05—01	08—06	09—15	136 a	11068.97 c
A2	05—10	08—11	09—21	134 a	11848.56 b
A3	05—20	08—18	09—24	127 b	13295.97 a
A4	05—30	08—30	10—01	124 b	10742.44 c
A5	06—10	09—03	10—06	118 c	10129.51 d
A6	06—20	09—11	10—16	118 c	9690.69 e

注：同列数据后不同小写字母表示 0.05 水平差异显著。

### 2.2 播种期对水稻碾磨品质的影响

水稻碾磨品质 (加工品质) 包括糙米率、精米率和整精米率 3 项指标，由表 2 可见，不同播种期水稻糙米率变化幅度不大，变幅为 79.4%~80.5%，A1~A6 随着播种期的推迟精米率呈逐渐

提高的趋势，A5、A6 糜米率达到最大值 80.5%。精米率的变幅为 64.4%~70.6%，A1 的精米率最低，只有 64.4%，A5 的精米率达到最大值 70.6%。整精米率的变化幅度最大，变幅为 24.7%~55.1%，A1~A5 随着播种期的推迟，整

精米率呈逐渐提高的趋势, A5的整精米率达到最大值55.1%, A1最低,只有24.7%。整精米率是衡量水稻碾磨品质最为重要的一项指标,同时是稻米品质五项定级指标之一。综上所述,随着播种期的推迟宜优673的碾磨品质呈逐步提升的趋势,A5的碾磨品质达到最好,A6又有所下降,A1最差。

### 2.3 播种期对稻米外观品质的影响

稻米外观品质主要包括垩白率、垩白度和透明度,其中垩白度和透明度也是衡量稻米品质等级的

重要指标。如表3所示,随着播种期的推迟,稻米的垩白率和垩白度呈下降趋势,透明度则呈提高趋势,即外观品质逐步提升。垩白率变幅为58.3%~83.3%,A1垩白率最高,为83.3%,A6垩白率最低,为58.3%;垩白度变幅为9.6%~22.5%,A1垩白度最高,为22.5%,A6垩白度最低,为9.6%;透明度变幅为2.0~3.0级,A6透明度最高,2.0级。由此可见,随着播种期的推迟宜优673的外观品质呈逐步提升的趋势,A6的外观品质最好,A1最差。

表2 不同播种期下宜优673齐穗期~成熟期日均温和碾磨品质

Table 2 Milling quality and average temperature from heading to maturing stage of Yiyou 673 at different sowing dates

处理	齐穗期~成熟期 天数/d	齐穗期~成熟期 日均温/℃		糙米率/%	精米率/%	整精米率/%
		全期	前20 d			
A1	41	28.0	28.7	79.4cC	64.4dD	24.7dD
A2	42	28.1	28.6	79.6cBC	69.1cBC	44.1cC
A3	38	27.2	27.5	79.9bcABC	68.8cC	47.5bB
A4	33	26.4	27.5	80.3abAB	69.6bcABC	48.5bB
A5	34	25.6	27.7	80.5aA	70.6aA	55.1aA
A6	36	23.7	25.9	80.5aA	70.1abAB	47.8bB

注:同列数据后不同小写字母表示0.05水平上差异显著,不同大写字母表示0.01水平上差异极显著。

### 2.4 播种期对水稻蒸煮食用品质的影响

稻米蒸煮食用品质包括直链淀粉含量、胶稠度和糊化温度3项指标,其中直链淀粉含量高低是衡量稻米食用品质好坏的一项重要指标。一般来说,具有中等直链淀粉含量的稻米其蒸煮食用品质较好。由表3可见,随着播种期的推迟,宜优673的直链淀粉含量呈逐步提高的趋势,变幅为11.9%~

15.5%,A1最低,直链淀粉含量只有11.9%,A6最高,为15.5%,含量比较适中。不同播种期稻米的胶稠度和糊化温度变化不大,胶稠度变幅为81.0~88.0 mm,糊化温度(碱消值)的变幅为4.6~5.4级。因此以直链淀粉含量为重点,并结合其他2项指标来衡量,6个播种期中A6的蒸煮食用品质相对较好。

表3 不同播种期下宜优673的外观品质、蒸煮食用品质和理化指标得分

Table 3 Appearance quality, eating and cooking quality, and scores of physicochemical index of Yiyou 673 at different sowing dates

处理	垩白率 /%	垩白度 /%	透明度	碱消值	直链淀粉含量 /%	胶稠度 /mm	理化指标得分 /分
A1	83.3aA	22.5aA	3.0aA	4.9ab	11.9cC	83.3ab	47.8
A2	75.7bAB	21.7aA	3.0aA	4.6b	12.7bcBC	85.0ab	54.4
A3	74.7bAB	17.4abAB	2.3bcAB	5.0ab	12.9bcBC	87.3a	57.8
A4	76.0bAB	15.5bcAB	3.0aA	5.0ab	13.9bAB	81.0b	62.2
A5	73.0bB	14.6bcAB	2.7abAB	5.1ab	13.8bAB	85.7ab	68.9
A6	58.3cC	9.6cB	2.0cB	5.4a	15.5aA	88.0a	71.1

注:同列数据后不同小写字母表示0.05水平差异显著,不同大写字母表示0.01水平差异极显著。

### 2.5 不同播种期稻米的理化指标得分

由表3可知,A1~A6宜优673的理化指标总

分逐步提高,变幅为47.8~71.1分,A1得分最低,只有47.8分,A6得分最高,为71.1分。由

此可见,随着播种期的推迟,宜优 673 的稻米品质逐步提升,A6 最好。

## 2.6 灌浆期温度对稻米品质的影响

灌浆期间的温、湿度和光照等气象因子都会影响到稻米品质,尤其是温度对稻米品质的形成有着显著影响<sup>[13-16]</sup>。由表 2 可见,不同播种期下宜优 673 齐穗期—成熟期全期日均温呈下降趋势,变幅为 23.7~28.1°C,A2 最高为 28.1°C,A1 略低于 A2,为 28.0°C,A6 最低为 23.7°C;齐穗期—成熟期前 20 d 的日均温也是呈下降趋势,变幅为 25.9~28.7°C,A1 最高为 28.7°C,A6 最低为 25.9°C。结合表 2、3 可以看出,随着播种期的推迟,灌浆结实期日均温的降低,宜优 673 的整精米率大幅度提高,透明度、直链淀粉含量和理化指标得分逐步提高,而垩白率减少、垩白度显著下降,稻米品质逐步提升。

## 3 讨论与结论

稻米品质是一个综合性状,涉及到碾磨、外观、蒸煮食味和营养等方面多项指标。通过对宜优 673 在同一地点 6 个不同播种期品质性状的分析研究,发现播种期对所有稻米品质性状都会产生影响,但不同性状受播种期影响程度各不相同,其中糙米率、精米率、碱消值、胶稠度相对稳定,而整精米率、垩白度、垩白粒率、透明度和直链淀粉含量波动较大,说明不同播种期对部分品质性状产生影响很大。

稻米品质的优劣除了受品种本身遗传因素所控制外,环境因素对稻米品质性状也有很大的影响,有的稻米品质性状是品种的基因型与环境共同作用的结果。多数研究认为温度对稻米品质的影响最为显著,特别是在灌浆结实前期的影响最大<sup>[13-16]</sup>。如在这期间遇到高温天气,会使籽粒充实度受到影响,容易产生垩白,造成整精米率降低,垩白粒增多,垩白面积增大,使稻米的加工品质和外观品质下降。本研究表明,播种期对宜优 673 各项品质指标的影响程度各不相同,其中对整精米率、垩白率、垩白度、透明度和直链淀粉含量的影响较大,对糙米率、精米率、糊化温度和胶稠度的影响较小。随着播种期的推迟,灌浆结实时间延后,灌浆结实期温度降低,宜优 673 的整精米率、透明度和直链淀粉含量提高,垩白度、垩白率下降。

随着人们生活水平的提高,消费者对稻米的需求已逐渐由单一数量上满足向数量和品质兼顾,甚

至以品质为主的方向转变,稻米品质的优化倍受关注,近几年育种和栽培专家在品质改良和保优栽培上做了大量工作。通过本试验可以看出,宜优 673 的产量随播种期推迟有一个先增后减的趋势,5 月 20 日播种产量最高且品质居中,说明提高产量和改善品质二者并不完全矛盾,二者在一定水平上可以兼顾。当然,随播种期推迟稻米品质逐渐趋优,6 月 20 日播种的外观品质、蒸煮食用品质最好,理化指标得分最高。这一研究结果对指导水稻优质生产有重要意义,为了获得高等级的稻米,在确保安全齐穗的前提下,适当推迟宜优 673 的播种期可以大大改善稻米品质。

## 参考文献:

- [1] 李清华, 郑莘立, 郑长林, 等. 福建省籼稻蒸煮食用品质的分析与评价 [J]. 福建农业学报, 2011, 26 (6): 1003—1006.
- [2] 黄庭旭, 谢华安, 游晴如, 等. 优质高产杂交水稻新组合宜优 673 的选育与应用 [J]. 江西农业学报, 2006, 18(4): 6—9.
- [3] 中华人民共和国农业部. 2010 年农业主导品种和主推技术 [M]. 北京: 中国标准出版社, 2010: 21—22.
- [4] 游晴如, 黄庭旭, 马宏敏, 等. 环境生态因子对稻米品质影响的研究进展 [J]. 江西农业学报, 2006, 18 (3): 155—158.
- [5] 李祖胜, 徐庆国. 播种期对不同杂交稻组合品质的影响 [J]. 湖南农业科学, 2009, (6): 27—30.
- [6] 秦亚平, 梅银国, 张似松. 不同播种期对 3 个晚稻品种产量性状的影响 [J]. 湖南农业科学, 2009, (1): 18—20.
- [7] 肖炜. 播种期对超级稻产量形成及稻米品质的影响 [J]. 中国稻米, 2008, (5): 41—43.
- [8] 林华, 吴春赞, 叶定池, 等. 不同播种期对稻米品质的影响 [J]. 中国农学通报, 2005, 21 (9): 163—164, 212.
- [9] 中华人民共和国农业部标准. NY147-88 米质测定方法 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1988.
- [10] 中华人民共和国农业部标准. NY/T593-2002 食用稻品种品质 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2002.
- [11] 杨东, 黄庭旭, 游晴如, 等. 不同播种期对宜优 673 株叶形态及产量性状的影响 [J]. 福建农业学报, 2012, 27 (3): 241—244.
- [12] 黄庭旭, 徐清华. 水稻高产栽培实用技术 [M]. 福州: 福建科技出版社, 2009.
- [13] 程方民, 张嵩午. 水稻籽灌浆过程中稻米品质动态变化及温度影响 [J]. 浙江大学学报: 农业与生命科学版, 1999, 25 (4): 347—350.
- [14] 吕文彦, 邵国军. 灌浆结实期日均温度对稻米品质之影响 [J]. 辽宁农业科学, 1998, (4): 1—6.
- [15] 吴永常, 张嵩午. 齐穗 30d 温度对稻米品质形成的影响 [J]. 西北农业大学学报, 1996, 24 (5): 21—24.
- [16] 唐湘如, 余铁桥. 灌浆成熟期温度对稻米品质及有关生理生化特性的影响 [J]. 湖南农学院学报, 1991, 17 (1): 1—9.

(责任编辑: 柯文辉)