

高温伏旱条件下不同粳稻品种的适应性分析

晏华¹, 易陈红¹, 杨涛¹, 谭家刚¹, 张可琼²

(1. 重庆市万州区种子管理站, 重庆 404000; 2. 重庆市万州区罗田镇农业服务中心, 重庆 404038)

摘要 [目的]研究粳稻品种在渝东北高温伏旱条件下的适应性。[方法]以中科8号和II优838为对照品种,对引进的14份粳稻品种进行比较试验。[结果]粳2、粳3、粳4和粳5这4个品种在当地生产上有一定的应用价值。[结论]生育期是影响品种适应性的关键性状,全生育期与II优838相当且具有一定产量优势的品种在该地区才具备生产和应用价值。

关键词 粳稻;高温伏旱;适应性

中图分类号 S511 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)22-027-03

Analysis on the Adaptability of Different Japonica Rice Varieties under the Condition of High Temperature and Drought

YAN Hua, YI Chen-hong, YANG Tao et al (Wanzhou District Seed Management Station in Chongqing, Chongqing 404000)

Abstract [Objective] The aim was to study the adaptability of different japonica rice varieties under the condition of high temperature and drought in the northeast of Chongqing. [Method] With Zhongke 8 and II you 838 as control varieties, the introduced 14 japonica rice varieties were compared. [Result] Jing 2, Jing 3, Jing 4 and Jing 5 had a certain application value in local production. [Conclusion] The growth period plays a decisive role for the japonica rice variety adaptability, high yielded varieties, whose whole growth period are similar to II you 838, are suitable for planting under the climate conditions in the northeast of Chongqing.

Key words Japonica rice; High temperature and drought; Adaptability

水稻是我国重要的粮食作物之一,消费人数约占全国总人口的2/3左右,我国的水稻种植面积和总产量均居世界第一^[1]。以“东北大米”为代表的粳稻米以其优良的稻米品质和口感深受消费者欢迎。近年来,粳稻米的消费量呈逐渐上升的趋势,粳稻种植区也由原来的北方稻区向全国其他地方扩散,过去以籼稻种植为主的江浙一带现已转变为以粳稻生产为主^[2]。由此可见,粳稻种植与生产具有重要的发展潜力。有研究表明,不同的粳稻品种有着不同的适宜地区,粳稻品种的引进应该考虑相近纬度^[3]。为筛选出适宜渝东北地区种植的粳稻品种,笔者对引进粳稻品种在渝东北高温伏旱条件下的相关性状进行比较分析,以期为该生态条件下粳稻生产的品种选择提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 供试材料从江苏及四川引进,共计16份,其中,中科8号(粳稻)和II优838(籼稻)为对照品种(表1)。

表1 供试材料及来源

Table 1 Tested materials and sources

品种 Varieties	来源 Sources	品种 Varieties	来源 Sources
粳1 Jing 1	江苏	粳9 Jing 9	四川
粳2 Jing 2	江苏	粳10 Jing 10	四川
粳3 Jing 3	江苏	粳11 Jing 11	四川
粳4 Jing 4	江苏	粳12 Jing 12	四川
粳5 Jing 5	江苏	粳13 Jing 13	四川
粳6 Jing 6	江苏	粳14 Jing 14	四川
粳7 Jing 7	江苏	中科8号 Zhongke 8	四川
粳8 Jing 8	四川	II优838 II you 838	四川

1.2 试验地概况 试验地位于重庆市万州区甘宁镇,海拔340 m,地处108°26' E,30°67' N,属于亚热带季风湿润气候带,夏季多高温伏旱天气,对水稻生长影响较明显。

1.3 试验方法 试验采用随机区组设计,设置3次重复,小区面积13.34 m²,穴行距21 cm×27 cm,每穴2粒苗,基肥施复合肥375 kg/hm²,追肥施尿素75 kg/hm²。

1.4 调查项目与方法 按重庆市水稻品种区域试验相关要求对供试材料的生育特性、相关农艺性状、主要抗病性及经济性状等进行调查和记载;成熟后分小区单收、脱粒称重并测算产量。

2 结果与分析

2.1 不同粳稻品种的生育特性 由表2可以看出,所有品种进入3叶期的时间为4月8~12日,差异较小;当水稻生长进入拔节期后,各品种间差异明显变大,最终各品种的全生育时期的历时为136~177 d,差异最大达41 d。每年的7月下旬~8月上旬为重庆市万州地区的高温伏旱期,极端高温可达40℃以上,这种高温天气通常对水稻的授粉和灌浆造成严重的不利影响。参试品种的生育特性调查结果显示,粳1、粳7和中科8号的始穗期均在7月下旬,其灌浆期贯穿整个高温时段,因此这3个品种的结实率和产量可能会受到较为不利的影晌。

2.2 不同粳稻品种的主要农艺性状表现 由表3可以看出,所有品种的株型适中,熟期转色好,无倒伏,长势整齐一致。所有粳稻品种的叶色均表现为浓绿,均明显比对照品种II优838的叶色深;所有品种长势均为一般或繁茂,具备一定的生物产量基础;落粒性方面,籼稻较粳稻品种更容易落粒。易落粒品种收获时易造成一定的产量损失,收获方式上适合采用人工或半机械化收获;而落粒性较差的品种收获时的产量损失较小,收获方式上则更适合采用机械收割。因此,在机械化程度较高的地区可选择落粒性较差的品种,而在高海拔等不易进行机械化操作的地区则更适合选择易落

作者简介 晏华(1961-),男,重庆人,农艺师,从事水稻品种适应性研究。

收稿日期 2016-06-06

粒的品种。

表2 不同粳稻品种的生育特性

Table 2 Growth characteristics of different japonica rice varieties

品种 Varieties	播种期 Sowing period	3叶期 Three leaf period	拔节期 Shooting period	始穗期 Initial hea- ding stage	齐穗期 Full heading stage	成熟期 Mature period	全生育期 Whole growth period//d
粳1 Jing 1	03-17	04-11	07-15	07-31	08-05	09-11	177
粳2 Jing 2	03-17	04-10	06-24	07-09	07-13	08-20	155
粳3 Jing 3	03-17	04-09	06-15	06-28	07-01	08-05	140
粳4 Jing 4	03-17	04-11	06-26	07-13	07-18	08-23	158
粳5 Jing 5	03-17	04-09	06-10	06-23	06-28	08-02	137
粳6 Jing 6	03-17	04-09	06-11	06-23	06-27	08-01	136
粳7 Jing 7	03-17	04-12	07-08	07-22	07-26	09-01	167
粳8 Jing 8	03-17	04-10	06-17	07-02	07-07	08-05	141
粳9 Jing 9	03-17	04-11	06-15	07-02	07-06	08-05	141
粳10 Jing 10	03-17	04-09	06-19	07-02	07-08	08-05	141
粳11 Jing 11	03-17	04-08	06-16	07-02	07-09	08-05	141
粳12 Jing 12	03-17	04-09	06-20	07-06	07-12	08-08	144
粳13 Jing 13	03-17	04-11	06-18	07-08	07-13	08-11	147
粳14 Jing 14	03-17	04-10	06-17	07-01	07-07	08-04	140
II优838 II you 838	03-17	04-10	07-06	07-18	07-21	08-20	155
中科8号 Zhongke 8	03-17	04-11	07-10	07-23	07-27	08-27	163

表3 不同粳稻品种的主要农艺性状表现

Table 3 The main agronomic traits of different japonica rice varieties

品种 Varieties	株型 Plant type	叶色 Leaf color	叶姿 Leaf gesture	长势 Growth potential	熟期转色 Color change in ripe stage	落粒性 Seed holding	倒伏性 Lodging	整齐度 Uniformity
粳1 Jing 1	适中	浓绿	挺直	繁茂	好	难	直	整齐
粳2 Jing 2	适中	浓绿	挺直	一般	好	难	直	整齐
粳3 Jing 3	适中	浓绿	挺直	一般	好	难	直	整齐
粳4 Jing 4	适中	浓绿	挺直	繁茂	好	中	直	整齐
粳5 Jing 5	适中	浓绿	挺直	一般	好	难	直	整齐
粳6 Jing 6	适中	浓绿	挺直	一般	好	难	直	整齐
粳7 Jing 7	适中	浓绿	挺直	繁茂	好	中	直	整齐
粳8 Jing 8	适中	浓绿	挺直	繁茂	好	难	直	整齐
粳9 Jing 9	适中	浓绿	挺直	繁茂	好	难	直	整齐
粳10 Jing 10	适中	浓绿	挺直	一般	好	中	直	整齐
粳11 Jing 11	适中	浓绿	挺直	一般	好	中	直	整齐
粳12 Jing 12	适中	浓绿	挺直	繁茂	好	难	直	整齐
粳13 Jing 13	适中	浓绿	挺直	一般	好	难	直	整齐
粳14 Jing 14	适中	浓绿	挺直	一般	好	难	直	整齐
II优838 II you 838	适中	绿	挺直	繁茂	好	易	直	整齐
中科8号 Zhongke 8	适中	浓绿	挺直	一般	好	中	直	整齐

2.3 不同粳稻品种的产量性状表现 由表4可以看出,各品种基本苗为54.0万~72.0万/hm²,最高苗为205.5万~256.5万/hm²。基本苗、最高苗与有效穗之间并没有直接的相关性,基本苗或者最高苗数高的品种并不意味着有效穗数一定高,而有效穗数对水稻品种的产量起着关键作用。由表4可以看出,有效穗数最低的品种是粳6,为142.5万/hm²,最高的品种是粳9,为219.0万/hm²,有效穗数高的品种(如粳3、粳5、粳8、粳9和粳12)其产量也普遍较高。影响产量的另一个重要因素是粒数,参试品种的总粒数的变化范围为161~237粒/穗,实粒数最低的品种是粳1,为129粒/穗,最

高的品种是II优838,为193粒/穗,实粒数少的品种(如粳1、粳7和中科8号)产量一般不高。千粒重是产量构成的第3个重要因素,千粒重低的品种(如粳6、粳14)其产量通常也被拉低。从结实率性状上看,品种粳1、粳7和中科8号结实率均较低,由于结实率直接反映实粒数的多少,因此,结实率低的品种产量一般较低。结合生育期调查数据可以发现,品种粳1、粳7和中科8号的抽穗灌浆期正好处于渝东北地区的高温伏旱时段内,说明这3个品种在高温伏旱气候条件下其授粉和灌浆受到了较为严重的影响,从而导致其产量偏低。

表 4 不同粳稻品种的产量性状表现

Table 4 The yield traits of different japonica rice varieties

品种 Varieties	基本苗 Basic seedling 万/hm ²	最高苗 Highest seedling 万/hm ²	分蘖率 Tiller rate %	有效穗 Effective spike 万/hm ²	成穗率 Percentage of ear- bearing//%	株高 Plant height cm	穗长 Spike length cm
粳 1 Jing 1	69.0	216.0	213.0	168.0	77.8	123.2	21.5
粳 2 Jing 2	72.0	237.0	229.2	207.0	87.3	120.5	19.5
粳 3 Jing 3	69.0	249.0	260.9	217.5	87.3	117.3	22.5
粳 4 Jing 4	57.0	244.5	328.9	202.5	82.8	124.4	22.1
粳 5 Jing 5	64.5	255.0	295.3	213.0	83.5	113.2	20.7
粳 6 Jing 6	57.0	205.5	260.5	142.5	69.3	115.3	22.3
粳 7 Jing 7	54.0	226.5	319.4	198.0	87.4	132.1	25.7
粳 8 Jing 8	63.0	258.0	309.5	211.5	82.0	127.8	19.4
粳 9 Jing 9	67.5	244.5	262.2	219.0	89.6	123.8	20.0
粳 10 Jing 10	72.0	256.5	256.3	208.5	81.3	123.6	19.7
粳 11 Jing 11	67.5	222.0	228.9	196.5	88.5	123.4	22.3
粳 12 Jing 12	72.0	243.0	237.5	214.5	88.3	123.4	19.9
粳 13 Jing 13	64.5	226.5	251.2	201.0	88.7	123.4	21.3
粳 14 Jing 14	61.5	222.0	261.0	196.5	88.5	119.2	21.4
II 优 838 II you 838	69.0	234.0	239.1	190.5	81.4	129.1	26.5
中科 8 号 Zhongke 8	58.5	235.5	302.6	198.0	84.1	120.4	24.4

品种 Varieties	总粒数 Total grain number 粒/穗	实粒数 Solid grain number 粒/穗	结实率 Seed- setting rate//%	千粒重 1 000-grain weight g	产量 Yield kg/hm ²	名次 Ranking
粳 1 Jing 1	183	129	70.5	26.2	5 902.5	15
粳 2 Jing 2	196	172	87.8	27.1	9 495.0	2
粳 3 Jing 3	179	161	89.9	26.1	9 247.5	4
粳 4 Jing 4	191	173	90.6	27.6	9 502.5	1
粳 5 Jing 5	183	169	92.3	25.8	9 232.5	5
粳 6 Jing 6	181	159	87.8	23.3	5 101.5	16
粳 7 Jing 7	191	142	74.3	24.7	7 102.5	14
粳 8 Jing 8	181	159	87.8	26.2	8 643.0	8
粳 9 Jing 9	176	159	90.3	26.4	9 040.5	6
粳 10 Jing 10	161	145	90.1	26.2	7 879.5	11
粳 11 Jing 11	197	161	81.7	26.0	8 070.0	10
粳 12 Jing 12	167	149	89.2	27.2	8 880.0	7
粳 13 Jing 13	201	162	80.6	25.3	8 440.5	9
粳 14 Jing 14	181	156	86.2	24.4	7 563.0	12
II 优 838 II you 838	213	193	90.6	27.4	9 472.5	3
中科 8 号 Zhongke 8	237	133	56.1	27.6	7 135.5	13

2.4 不同粳稻品种的抗病性表现 由表 5 可以看出,所有品种均未发生稻瘟病和白叶枯病危害,部分品种发生轻度纹

表 5 不同粳稻品种的抗病性表现

Table 5 The disease resistance of different japonica rice varieties

品种 Varieties	叶瘟病 Leaf blast	穗瘟病 Ear blast	白叶枯病 Bacterial blight	纹枯病 Banded sclerotial blight
粳 1 Jing 1	无	无	无	轻
粳 2 Jing 2	无	无	无	无
粳 3 Jing 3	无	无	无	无
粳 4 Jing 4	无	无	无	轻
粳 5 Jing 5	无	无	无	轻
粳 6 Jing 6	无	无	无	无
粳 7 Jing 7	无	无	无	无
粳 8 Jing 8	无	无	无	轻
粳 9 Jing 9	无	无	无	轻
粳 10 Jing 10	无	无	无	无
粳 11 Jing 11	无	无	无	无
粳 12 Jing 12	无	无	无	无
粳 13 Jing 13	无	无	无	轻
粳 14 Jing 14	无	无	无	轻
II 优 838 II you 838	无	无	无	无
中科 8 号 Zhongke 8	无	无	无	轻

枯病危害,由于发生时间较晚,病害对最终产量并未造成严重影响。

3 讨论

总体来看,比对照中科 8 号产量低的品种仅有粳 1、粳 6 和粳 7,而比当地区域试验和生产试验所用对照 II 优 838 高的品种也仅有粳 2 和粳 4,大多数品种的产量性状介于 2 个对照之间。考虑到粳稻米在稻米品质上的优势,产量较高的粳 3 和粳 5 品种也应该具有一定的生产和应用价值。粳 2、粳 3、粳 4 和粳 5 等品种除了在有效穗、实粒数和千粒重等性状上具有较为明显的优势外,其始穗期均在 7 月中旬以前,成功避开了高温伏旱天气对其授粉和灌浆的不利影响。由此可见,不具备抗高温能力的品种要在渝东北高温伏旱生态条件下作为一季中稻种植其生育期不能过长。有研究表明产量与生育期长度可表现出一定程度的正相关^[3]。但在渝东北高温伏旱气候条件下,这种相关性并不成立。由于粳稻在减少机收损失和改善稻米品质方面具有较强的优势^[4],近年来,重庆市的粳稻生产已具备了一定的规模。随着杂交粳

(下转第 33 页)

表 8 中各性状权重系数,求得加权综合评判集 B 及排序结果(表 10)。从综合评判结果来看,各参试品种主要性状的综合表现优劣排序为 HB112、HB086、云烟 87、HB023、HB061、HB032、HB059。参试的 6 个新品种中 HB112 的综合表现最优,其次为 HB086,均优于云烟 87,HB023 的综合表现略微低于云烟 87,HB061、HB032 和 HB059 这 3 个品种的综合表现明显低于云烟 87。

表 9 各烤烟品种模糊转换矩阵

Table 9 Fuzzy transformation matrix of various flue-cured tobacco varieties

$$R = \begin{pmatrix} 0.00 & 0.73 & 1.00 & 1.00 & 0.20 & 0.72 & 0.35 & 0.00 & 0.00 \\ 1.03 & 0.23 & 0.42 & 0.16 & 0.08 & 0.25 & 0.67 & 0.15 & 0.50 \\ 0.53 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & 0.29 & 0.69 & 0.44 \\ 0.66 & 0.55 & 0.12 & 0.09 & 1.00 & 0.15 & 0.00 & 1.00 & 0.76 \\ 0.32 & 1.00 & 0.50 & 0.42 & 0.80 & 0.28 & 0.92 & 0.54 & 0.71 \\ 0.68 & 0.48 & 0.55 & 0.57 & 0.55 & 0.85 & 1.00 & 0.85 & 1.00 \\ 0.02 & 0.77 & 0.62 & 0.66 & 0.57 & 1.00 & 0.44 & 0.39 & 0.15 \end{pmatrix}$$

表 10 各烤烟品种综合评判结果及位序

Table 10 Comprehensive evaluation results and sequence of flue-cured tobacco varieties

品种	加权评判集 B	位序
Varieties	Weighted evaluation set	Rank
HB023	0.50	4
HB032	0.27	6
HB059	0.14	7
HB061	0.43	5
HB086	0.59	2
HB112	0.68	1
云烟 87 Yunyan 87	0.57	3

3 结论与讨论

(1) 方差分析表明,农艺性状中 HB086、HB061 和 HB112

的株高较高,HB032、HB112 和 HB061 的有效叶数较多,HB061、HB086 和 HB112 的腰叶较长,HB086、HB032 和 HB061 的腰叶较宽;经济指标中 HB086、HB061 和 HB023 的产量、产值较高,HB023、HB112 和 HB086 的均价、中上等烟率较高;化学指标中 HB061、HB086、HB112 的烟碱含量、氮碱比较适中,HB112、HB023 和 HB086 的总糖含量适中、钾含量较高,HB061、HB112 和 HB059 的钾氯比较高。综合比较,烤烟 HB086、HB061 和 HB112 的表现较优,可作为特色品种进一步筛选。

(2) 综合评判分析表明,6 个参试品种中 HB112 的综合表现最好,其次为 HB086,均优于云烟 87,HB061 的综合表现与云烟 87 较为接近,HB112、HB086 和 HB061 这 3 个品种可作为特色品种进一步筛选。

综上所述,HB112、HB086 和 HB061 这 3 个新品种的综合表现较为优秀,可作为特色品种进一步筛选。

参考文献

- [1] 解艳华. 模糊综合评判和灰色关联度分析对晒晾烟评估效果[J]. 中国烟草科学,2000(1):16-19.
- [2] 焦芳婵,肖炳光,于海芹,等. 烤烟主要农艺性状与产量的灰色关联度分析[J]. 湖南农业大学学报,2007,33(5):564-567.
- [3] 王正旭. 施氮量和留叶数对利川不同烤烟品种产质量的影响[D]. 北京:中国农业科学院,2011:1-44.
- [4] 潘广为,向炳清,孔伟,等. 高海拔地区烟草留叶数对烤烟产量、质量的影响[J]. 湖北农业科学,2013,52(14):3338-3341.
- [5] 刘魁. 烤烟品种综合评价方法研究[D]. 北京:中国农业科学院,2011.
- [6] 申国明,时鹏,向德恩,等. 恩施烟区烤烟主要化学成分适宜指标研究[J]. 中国烟草科学,2011,32(10):12-16.
- [7] 白永富,卢秀萍. 烤烟区试品种的灰色关联度评价[J]. 云南农业大学学报,2006,21(6):761-764.
- [8] 卢秀萍. 灰色关联度分析和 DTOPSIS 法对烤烟新品种评价效果比较[J]. 西南农业学报,2006,19(6):1014-1018.
- [9] 孟祥东,张学杰,赵铭钦,等. 灰色局势决策在烤烟品种综合评价中的应用[J]. 中国农业大学学报,2010,15(1):95-98.

(上接第 29 页)

稻品种选育工作的不断加强^[5],粳稻品种在渝东北地区的生产面积将进一步扩大,适应性品种也将进一步增多。

参考文献

- [1] 花劲,周年兵,张洪程,等. 南方粳稻生产与发展研究及对策[J]. 中国稻米,2014,20(1):5-11.

- [2] 潘晓华. 江西发展粳稻生产的探讨[J]. 江西植保,2011(3):135-136.
- [3] 黄山,何虎,张卫星,等. 不同粳稻品种在江西不同生态区的农学表现[J]. 江西农业大学学报,2013(1):25-32.
- [4] 张洪程,张军,龚金龙,等. “籼改粳”的生产优势及其形成机理[J]. 中国农业科学,2013,46(4):686-704.
- [5] 肖人鹏,李经勇,姚雄,等. 适宜高温伏旱条件的粳型水稻不育系开花习性研究[J]. 中国农学通报,2014(30):133-141.