

不同生态条件下水稻品种 产量性状差异的研究

王红霞,王茂青,王晓东,范守山

(黑龙江省农垦科研育种中心,黑龙江 哈尔滨 150036)

摘要:为明确不同生态条件下各水稻品种的产量性状差异,通过比较 169 个水稻品种(系)2009 年正季在哈尔滨和冬季在海南三亚种植的生育期和产量性状,结果表明:5 种不同抽穗期类型的水稻品种(系)在三亚冬季种植条件下比哈尔滨正季种植抽穗期均缩短,且两地的差异达到极显著水平。同时各供试品种(系)在哈尔滨和三亚不同的生态条件下单株有效穗数、每穗实粒数、结实率和千粒重等各性状均有所变化,但品种间有所不同。因此在北种南繁时,应根据材料特性和当地气候条件采取相应的措施。在南繁选种时,应注意品种间各性状的差异,根据品种特性选择优良单株。

关键词:生态条件;水稻;产量

中图分类号:S511

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)01-0011-05

水稻属短日照喜温作物,在短日照时抽穗期缩短,长日照时抽穗天数延长。在高温下抽穗天数缩短,低温下抽穗天数延长。感光性强弱随不同生态区不同品种而异。在我国大多数粳稻品种感光性较强,北方主栽粳稻品种抽穗期的感光性较弱。我国大多数粳稻品种抽穗期都具有较强的感温性,高温可以显著缩短其抽穗期,低温则延长其抽穗期。

水稻产量的形成,除了受不可控制的环境因素影响外,主要是由各主要产量构成因素每穴穗数、每穗粒数、结实率和千粒重决定的^[1]。产量育种始终是水稻育种的主要目标,因为优质和多抗等性状只有在一定的产量基础上才具有实际意义。目前不少学者对水稻产量与构成因素的关系进行过研究,但由于品种、地理位置及栽培措施的差异,各构成因素对产量影响大小的结论不完全一致。因此对不同生态条件下农艺性状的差异进行研究,旨在明确不同性状的生态学意义,以期通过分析把育种目标具体化到不同性状上,为各生态区选用适宜的品种类型提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

从黑龙江省农垦科研育种中心(哈尔滨)水稻室种质资源选取了 169 个水稻品种(系)(见表 1)。

1.2 试验设计

试验共设 2 个生态条件处理。

1.2.1 黑龙江省哈尔滨市 试验在黑龙江省农垦科研育种中心实验基地进行,供试材料于 2009 年 4 月 30 日播种,采用大棚旱育秧,5 月 28 日单本插栽。田间试验采用完全随机区组设计,2 次重复,行长 2 m,插秧规格为 30 cm×10 cm,田间管理同大田生产;

1.2.2 海南省三亚市 2009 年冬季在黑龙江省农垦科研育种中心南繁实验基地进行,供试材料于 2009 年 11 月 13 日水田播种,12 月 8 日单本插栽。田间试验采用完全随机区组设计,2 次重复,行长 2 m,插秧规格为 25 cm×10 cm,田间管理同大田生产。

1.3 测定项目与方法

每小区考种 5 株。考种项目包括产量及其它性状:抽穗期、株高(cm)、单株有效穗数、每穗实粒数(粒)、结实率(%)、穗长(cm)、穗重(g)、粒重(g);生育期间记载抽穗期,换算成抽穗天数进行数据分析。数据统计分析利用 DPS v8.5 对所考察的性状进行方差分析和参数估计^[2]。

收稿日期:2011-11-14

第一作者简介:王红霞(1978-),女,黑龙江省哈尔滨市人,硕士,农艺师,从事水稻育种工作。E-mail:bdhrice@163.com。

表 1 试验材料
Table 1 Experimental materials

品种(系)名称 Cultivars(lines) name							
农林 20	吉黑粳	龙选 948	蛟粘 1 号	寒九	东农 9601	组培 64	早岭
雪光	东农 92-13	合江 19	富源 3 号	龙交 92-66	东农 7009	丰粘 5 号	印月
延 87-29	东农 92-15	龙选 9266	特优 13	绥 112	筐锦/2302	特优 14	新月峰
京引 59	吉 86-11	富士光	吉丰 2605	合 83005	垦香糯	丰优 307	云峰
黑交 912	通育 240	垦 92-509	清香稻	宾旭	绥 93-1031	丰优 301	T147
延京 13	奇丰 1 号	松 237	特粘 2 号	东农 84-14	垦 93-896	吉丰 28	软香梗
延京 19	晋富 13	松 98-10	特优 18	松 269	东农 418	品糯 19	彩稻
坊主 5 号	青干 96	东农 415	丰优 103	松 321	东农 421	T147	20-7028 卷叶
上育 397	藤系 137	东农 416	丰优 305	牡丹江 19	龙选 95-15	延 301	龙盾 2012
夕波	东农 96-11	东农 9101	丰优 205	牡 96-1	4227 * 富士光	吉丰 8 号	龙盾 206
北海 161	晋富稻	东农 92-11	吉丰 4 号	通育 211	晋富 1 号	云峰稻	龙盾 97-1
合江 23	晋富 19	Kin/宾旭	沈农 625	通育 241	合交 91061-2	丰优 201	龙盾 96-179
松前	星选 93	延梗 105	组培 28	通育 3293	星交 503	丰优 203	龙盾 D-904
新雪	东农 420	通育 112	通育 329	东农 92-19	晋富 12	特优 12	龙盾 M-917
延 88-66	松 93-9	小白稻	通育 302	东农 92-20	通系 120	延 304	垦 99-39
雪糯	通育 139	敦内稻	吉 89-63	松 9023	长粒香	延 401	品鉴 2 号
松 89-10	东农 71-51	东农 422	俄罗斯稻	龙杂 87044-3	松 938	99F-41	品鉴 5 号
东农 413	东农 86-12	东农 423	系选 1 号	吉玉粳	沙沙尼	特优 16	龙选 99-125
松 234	东农 9202	二干稻	普特 5 号	德尔塔	石豕白毛	超产 2 号	富尔 9951
牡 67	东农 9602	卧龙中学	五台稻	丰年早生	道北 43	丰优 503	鉴北 01-91-1
普优 9 号	龙选 99-19	绥化长粒	三元稻	M4227/9817	中优早/东 415	420/M415	420/M415
M415/9050							

2 结果与分析

2.1 不同生态条件下水稻抽穗期的差异

以 2009 年哈尔滨正季种植的试验材料的抽穗期 7 月 26 日、8 月 1 日、8 月 5 日、8 月 9 日为界限划分为特早熟、早熟、中熟、晚熟和特晚熟 5 种

不同的类型。从表 2 可以看出,5 种不同抽穗期类型的水稻品种(系)在三亚冬季种植条件下比哈尔滨正季种植,抽穗期均缩短,且两地的差异达到极显著水平。这可能是由于品种对哈尔滨与三亚两地的光温反应不同引起的。

表 2 169 份水稻品种(系)的抽穗期在不同生态环境下的差异
Table 2 Difference of the heading dates of 169 rice varieties(lines)in different ecological condition

品种类型 Variety type	地点 Site	均值/d Mean	标准差 SD	显著水平 Significant level	
				5%	1%
特早熟	哈尔滨 Harbin	84.6	2.8	a	A
Extremel yearly maturity	三亚 Sanya	50.7	4.6	b	B
早熟	哈尔滨 Harbin	91.5	1.7	a	A
Early maturity	三亚 Sanya	63.8	9.1	b	B
中熟	哈尔滨 Harbin	95.4	1.2	a	A
Middle maturity	三亚 Sanya	69.0	7.7	b	B
晚熟	哈尔滨 Harbin	98.9	0.7	a	A
Late maturity	三亚 Sanya	64.1	6.8	b	B
特晚熟	哈尔滨 Harbin	102.0	1.6	a	A
Extremely late maturity	三亚 Sanya	76.6	5.9	b	B

2.2 不同生态条件下水稻穗重的差异

通过对各供试品种(系)在两地生态条件下穗重的变化(见表 3,未达到显著的未列出)分析,可以看出,不同的品种间存在差异。77 份在两地间

穗重变化显著,其中 26 份中穗重的增加或降低水平在两地之间达到极显著,而其余 92 份无明显变化。

表 3 169 份水稻品种(系)的穗重在不同生态环境下的差异

Table 3 Difference of the panicle weight of 169 rice varieties(lines) in different ecological condition

品种(系) Variety/Line	地点 Site	均值/g Mean	标准差 SD	显著水平 Significant level	
				5%	1%
农林 20	三亚 Sanya	20.2	1.70	a	A
Nonglin 20	哈尔滨 Harbin	10.2	0.21	b	A
延 87-29	哈尔滨 Harbin	17.3	0.14	a	A
Yan 87-29	三亚 Sanya	15.0	0.42	b	A
延京 13	三亚 Sanya	28.3	0.14	a	A
Yanjing 13	哈尔滨 Harbin	19.3	0.14	b	B
延京 19	哈尔滨 Harbin	36.3	0.14	a	A
Yanjing 19	三亚 Sanya	25.2	0.78	b	B
上育 397	哈尔滨 Harbin	33.0	2.83	a	A
Shangyu 397	三亚 Sanya	20.7	1.98	b	A
牡丹江 19	三亚 Sanya	28.6	0	a	A
Mudanjiang 19	哈尔滨 Harbin	18.3	1.41	b	B
东农 415	哈尔滨 Harbin	26.4	0.57	a	A
Dongnong 415	三亚 Sanya	18.4	0.14	b	B
特优 13	哈尔滨 Harbin	18.3	0.42	a	A
Teyou 13	三亚 Sanya	22.5	1.06	b	A

2.3 不同生态条件下水稻单株有效穗数的差异

通过对各供试品种(系)单株有效穗数的变化(见表 4),可以发现不同的品种间存在差异。

其中 31 份在两地间有效穗数差异显著,东农 416、敦内稻、丰优 301、新月峰的有效穗数极显著地减少,而其余 138 份无明显变化。

表 4 169 份水稻品种(系)的单株有效穗数在不同生态环境下的差异

Table 4 Difference of the tillers per plant of 169 rice varieties(lines) in different ecological condition

品种(系) Variety/Line	地点 Site	均值/穗·株 ⁻¹ Mean	标准差 SD	显著水平 Significant level	
				1%	5%
松 98-10	哈尔滨 Harbin	13.5	0.71	a	A
	三亚 Sanya	8.5	0.71	b	A
东农 416	哈尔滨 Harbin	16.5	0.71	a	A
	三亚 Sanya	7.5	0.71	b	B
敦内稻	哈尔滨 Harbin	23.5	0.71	a	A
	三亚 Sanya	11.5	0.71	b	B
丰粘 5 号	哈尔滨 Harbin	9.5	0.71	a	A
	三亚 Sanya	4.5	0.71	b	A
丰优 301	哈尔滨 Harbin	16.5	0.71	a	A
	三亚 Sanya	7.0	0	b	B
新月峰	哈尔滨 Harbin	15.5	0.71	a	A
	三亚 Sanya	10.0	0	b	B

2.4 不同生态条件下水稻每穗实粒数的差异

在两地间无显著变化,其余 38 份中每穗实粒数有显著增加也有显著减少的。

从表 5 可以看出,供试的 169 份品种(系)在哈尔滨和三亚的每穗实粒数的变化不同,131 份

表 5 169 份水稻品种(系)的每穗实粒数在不同的生态环境下的差异

Table 5 Comparison of the grains per panicle of 169 rice varieties(lines) in different ecological condition

品种(系) Variety/Line	地点 Site	均值/粒·穗 ⁻¹ Mean	标准差 SD	显著水平 Significant level	
				5%	1%
延 87-29	哈尔滨 Harbin	100.0	1.41	a	A
Yan 87-29	三亚 Sanya	73.0	0.00	b	B
新雪	哈尔滨 Harbin	112.0	8.49	a	A
Xinxue	三亚 Sanya	62.5	2.12	b	A
东农 84-14	哈尔滨 Harbin	126.0	8.49	a	A
Dongnong 84-14	三亚 Sanya	98.5	2.12	b	A
牡丹江 19	哈尔滨 Harbin	161.0	2.83	a	A
Mudanjiang 19	三亚 Sanya	149.5	2.12	b	A
通育 211	哈尔滨 Harbin	158.0	11.31	a	A
Tongyu 211	三亚 Sanya	118.5	2.12	b	A
吉 89-63	哈尔滨 Harbin	144.5	6.36	a	A
Ji 89-63	三亚 Sanya	204.0	8.49	b	B
普特 5 号	哈尔滨 Harbin	207.0	9.90	a	A
Pute No. 5	三亚 Sanya	282.0	2.83	b	B

2.5 不同生态条件下水稻结实率的差异

品种间存在差异。46 份供试品种(系)在两地间结实率显著,其中 15 份呈现极显著,其余 123 份无明显变化。

从通过对各供试品种(系)在两地不同的生态条件下结实率的变化(见表 6)可以看出,不同的

表 6 169 份水稻品种(系)的结实率在不同生态环境下的差异

Table 6 Difference of the seed setting rate of 169 rice varieties(lines) in different ecological condition

品种(系) Variety/Line	地点 Site	均值/% Mean	标准差 SD	显著水平 Significant level	
				5%	1%
农林 20	哈尔滨 Harbin	89.6	0.94	a	A
Nonglin 20	三亚 Sanya	94.3	0.05	b	A
北海 161	哈尔滨 Harbin	96.6	1.91	a	A
Beihai 161	三亚 Sanya	70.7	4.22	b	A
合江 23	哈尔滨 Harbin	87.6	2.45	a	A
Hejiang 23	三亚 Sanya	61.2	3.41	b	A
新雪	哈尔滨 Harbin	95.1	1.01	a	A
Xinxue	三亚 Sanya	88.0	0.72	b	A
延 88-66	哈尔滨 Harbin	96.2	0.67	a	A
Yan 88-66	三亚 Sanya	88.8	0.04	b	B
晋富 13	哈尔滨 Harbin	84.9	1.09	a	A
Jinfu 13	三亚 Sanya	62.9	2.83	b	A
藤系 137	哈尔滨 Harbin	89.7	1.69	a	A
Tengxi 137	三亚 Sanya	68.8	0.97	b	B
特优 14	哈尔滨 Harbin	91.8	0.28	a	A
Teyou 14	三亚 Sanya	97.6	0.66	b	B

2.6 不同生态条件下水稻千粒重的差异

从表 7 可以看出,供试的 169 份品种(系)在不同的生态环境下千粒重的变化不同,122 份在

两地间无显著变化,其余 47 份中千粒重有显著增加也有显著减少的。

表 7 169 份水稻品种(系)的千粒重在不同生态环境下的差异

Table 7 Comparison of the 1 000-grain weight of 169 rice varieties(lines) in different ecological condition

品种(系) Variety/Line	地点 Site	均值/g Mean	标准差 SD	显著水平 Significant level	
				5%	1%
京引 59	哈尔滨 Harbin	27.0	0.14	a	A
Jingyin 59	三亚 Sanya	30.0	0.14	b	B
黑交 912	哈尔滨 Harbin	23.0	0.14	a	A
Heijiao 912	三亚 Sanya	21.0	0.14	b	B
延 88-66	哈尔滨 Harbin	24.0	0.71	a	A
Yan 88-66	三亚 Sanya	27.5	0.71	b	A
松 234	哈尔滨 Harbin	24.2	0.28	a	A
Song 234	三亚 Sanya	28.0	0.28	b	B
牡 67	哈尔滨 Harbin	23.4	0.28	a	A
Mu 67	三亚 Sanya	26.0	0.28	b	A

3 结论与讨论

3.1 不同生态条件对水稻抽穗期的影响

抽穗期是决定水稻品种的地区和季节适应性的最重要性状。水稻属短日照作物,在短日照时抽穗期缩短,长日照时抽穗天数延长。在我国大多数粳稻品种感光性较强,北方主栽粳稻品种抽穗期的感光性较弱。水稻是喜温作物,在高温下抽穗天数缩短,低温下抽穗天数延长。无论感光性品种、非感光性品种,温度都能影响其生育期的进程。我国大多数粳稻品种抽穗期都具有较强的感温性,高温可以显著缩短其抽穗期,低温则延长其抽穗期。该试验 5 种不同抽穗期类型的水稻品种(系)在三亚冬季种植条件下比哈尔滨正季种植抽穗期均缩短,且两地的差异达到极显著水平。

3.2 不同生态条件对水稻产量性状的影响

水稻的生理状况等与其能够承受的低温也有密切关系,耐冷性较弱的组合,则开花期对温度的要求较高,超过适宜温度就表现异常,过高引起高温灼伤,过低则引起低温冷害。自然高温对杂交稻的开花结实有明显的致害作用,主要影响授粉受精,增加空壳率,降低结实率;并认为在自然高温条件下,受害最敏感时期是在开花当日和开花

后 1~3 d。光照不足和高温都使单茎干物质积累速率和积累量降低,单穗产量显著降低。该试验各供试品种(系)在哈尔滨和三亚不同的生态条件下的单株有效穗数、每穗实粒数、结实率、穗重和千粒重等各性状均有所变化,但品种间有所不同。169 个供试品种(系)中,31 份材料有效穗数在两地间差异显著;38 份材料中每穗实粒数有显著增加也有显著减少的;47 份材料中千粒重有显著增加也有显著减少的;77 份材料在两地间穗重变化显著,其中 26 份材料差异达到极显著;46 份材料结实率两地间差异显著,15 份呈现极显著。

3.3 北种南繁的启示

北种南繁因抽穗期差异显著,应根据材料特性和当地气候制定南繁计划,可通过不同熟期材料杂交选育适宜生育期品种;在南繁选种时,应注意品种间各性状的差异,根据品种特性着重选择优良单株。

参考文献:

[1] 姜廷波,李荣田,崔成焕,等. 水稻穗型构成性状的相关与通径分析[J]. 东北农业大学学报,1995,26(4):330-335.
[2] 范濂. 农业试验统计方法[M]. 河南:河南科学技术出版社,1984.

(下转第 44 页)

参考文献:

- [1] 陈恩凤. 土壤肥力物质基础及其调控[M]. 北京: 科学出版社, 1990.
- [2] 高峻岭, 宋朝玉. 不同有机肥配比对蔬菜产量和品质及土壤肥力的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2008(1): 35-36.
- [3] 李新江, 张淑华. 有机肥对菜豆产量及土壤培肥效果研究[J]. 北方园艺, 2010(2): 28-30.
- [4] 徐福利, 梁银丽, 杜社妮, 等. 不同施肥结构对日光温室黄瓜发育及产量的影响[J]. 中国农学通报, 2005(1): 45-46.
- [5] 何天秀, 何成辉, 吴得竞. 蔬菜中硝酸盐含量及其钾含量的关系[J]. 农业环境保护, 1992, 11(5): 209-211.
- [6] Sun X. Effects of organic manure on soil fertility and crop production[J]. Congress in soil reseach in P. R. china, 2006(2): 107-206.

Effects of Pig Manure on the Yield and Fertilization in Soil of *Cucumis sativus* Linn

LIU Jian-jun¹, GAO Ting², LIU Xi-cai²

(1. Agricultural Technology Extension Station of Jiutai City Xiyang Street Office in Jilin Province, Jiutai, Jilin 130524; 2. Jilin Agricultural Science and Technology University, Jilin, Jilin 132101)

Abstract: Taking pig manure as variable factors, adopting random district design, the effect of pig manure on the yield and soil nutrients of *Cucumis sativus* Linn were studied to provide reference for production of Cucumber in open and fertilization in soil. The results showed that the production of *Cucumis sativus* Linn in open, the best amount of pig manure was 1 500 kg per 1 000 m², and should not be too excessive, besides, applying pig manure could increase the content of available nitrogen, available phosphorus, available potassium and organic matter in soil, moreover, with the application rate increased, the soil fertility enhanced.

Key words: *Cucumis sativus* Linn in open; pig manure; yield; fertilization in soil

(上接第 15 页)

Comparison of Yield Traits of Rice Varieties under Different Ecological Condition in Harbin City and Sanya City

WANG Hong-xia, WANG Mao-qing, WANG Xiao-dong, FAN Shou-shan

(Breeding Center of Heilongjiang Land Reclamation of Heilongjiang Province, Harbin, Heilongjiang 150036)

Abstract: The 169 rice germplasm (*Oryza sativa*, L.) were grown in Harbin city and Sanya city in 2009 and 2010 year to understand the difference of yield traits under two different ecological conditions. The variance of growth period and yield traits were analyzed. The result showed that the heading stage of five different heading stage types was significantly shorter in Sanya than that in Harbin, and the difference reach remarkable significant. The traits of varieties (lines) were different in Harbin and Sanya, such as tillers per plant, grains per panicle, seed setting rate, 1 000-grain weight. When northern varieties planted in south, should take the appropriate action according to the variety characters and local whether condition. The differences of various characteristics between varieties should be paid attention to and excellent plant should be selected according to variety characteristics in the breeding process in South.

Key words: ecological condition; rice (*Oryza sativa* L.); yield