

文章编号:1003-8701(2009)06-0029-02

不同旱稻产量构成性状的研究

周 舰¹, 崔龙万², 孟维韧¹, 王贵才^{1*}

(1. 吉林省农业科学院水稻所, 吉林 公主岭 136100; 2. 延吉市朝阳川农业技术推广站, 吉林 延吉 133000)

摘要:以 16 个参试旱稻品种(系)为试材,采用随机区组设计,研究了产量与产量形成的主要因素之间的关系。研究表明:春丰 A006 产量高于对照旱 9710,其差异达到极显著水平。其株高、千粒重、有效分蘖、成粒率对产量作用更为明显,高产的原因主要是生物量较高。在保证穗数的基础上提高成粒率和千粒重,更有利于旱稻产量的进一步提高。

关键词:旱稻;产量;产量构成

中图分类号:S511.6

文献标识码:A

Studies on Different Yield Components Traits of Aerobic Rice

ZHOU Jian¹, CUI Long-wan², MENG Wei-ren¹, WANG Gui-cai^{1*}

(1. Rice Research Institute, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling 136100;

2. Chaoyangchuan Agricultural Technique Extension Station, Yanji City 133000, China)

Abstract: Using 16 aerobic rice cultivars as materials the relation of yield and main yield components traits were studied by randomized block design. The results showed that 'Chunfeng A006' has significantly higher yield than 'Han9710' (CK). Plant Height, 1000-grain weight, valid tiller, ripen grain number played important role in yield. The reason for high yield resulted from high biomass. Increasing the ripen grain number and 1000-grain weight on the basis of feasible spike number may further improve rice yield.

Keywords: Aerobic rice; Yield; Yield component

水资源的短缺制约着我国第一大粮食作物水稻的可持续生产,威胁着我国的粮食安全。随着北方地区缺水形势的日趋严重,发展节水农业已迫在眉睫。作为节水稻作的重要组成部分,旱稻(aerobic rice)具有较强的耐旱性,被誉为 21 世纪的新粮源。发展旱稻生产是适应我国水资源短缺现状的有效措施。旱稻通常种植于降水充沛的坡地或具有灌溉条件但难以满足水稻需水的低洼地,辅以适当的水肥投入和栽培管理,其产量具有达到 6 t/hm² 的潜力。目前,在旱稻品种选育、土壤水分条件和水氮互作与旱稻的产量形成及水分和氮肥利用率,旱稻品种生育早期对不同形态氮吸收偏好以及旱稻品种的连作障碍等方面都有深入

的研究。本研究旨在探讨东北地区旱稻穗型构成性状的相互关系及各性状对产量的作用程度、解析产量的形成特点,为构建合理的群体及进一步发挥旱稻的产量潜力提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料与设计

田间试验于 2008 年在吉林省公主岭市吉林省农业科学院水稻研究所试验田(124°48'E,43°31'N)进行。供试材料:旱糯 303、吉 TF107、通育 408、天禾 99-69、抚 407、沈禾 4 号、旱培 27、旱培 24、辽优 0446、辽优 1046、辽旱 8、旱 11、旱 05-2、旱 05-1、春丰 A006、旱 9710(ck)。底肥分别施有机肥 7.5 t/hm²,供试土壤质地为粘壤土,中等肥力。5 月 2 日播种。随机区组设计,3 次重复。小区长 10 m,宽 1.6 m,4 行区,行距 40cm,小区面积 16 m²。田间随机排列。

收稿日期:2009-10-13;修回日期:2009-11-16

作者简介:周 舰(1970-),男,副研究员,主要从事水稻育种与栽培研究。

通讯作者:王贵才,研究员,E-mail:jlzgwgc@163.com

1.2 测定项目与方法

拔节期、抽穗期、成熟期在每小区取样,将样品分为叶片、茎鞘和穗3部分,101℃杀青,80℃烘干至恒重称重。成熟期调查有效穗数和株高。考查穗长、一次枝梗数、二次枝梗数、每穗成粒数、秕粒数、千粒重、收获指数等。收获后自然风干,脱粒测定小区产量。成熟期取样储藏3个月后测定稻米品质。

以Excel 2003进行数据处理和图表绘制,用SPSS13.0 for windows软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 主要经济性状

主要经济性状包括穗长、总粒数、实粒数、结实率和千粒重等,试验结果见表1。

表1 参试品种主要经济性状

| 品种名称 | 穗长(cm) | 每穗总粒数 | 每穗实粒数 | 结实率(%) | 千粒重(g) | 产量(kg/hm ²) |
|------------|--------|-------|-------|--------|--------|-------------------------|
| 旱糯 303 | 17.1 | 90.5 | 86.6 | 95.7 | 27.0 | 3 333.0 |
| 吉 TF107 | 18.7 | 107.1 | 100.8 | 94.2 | 25.0 | 3 846.0 |
| 通育 408 | 17.2 | 86.6 | 81.7 | 94.4 | 27.0 | 3 313.5 |
| 天禾 99-69 | 24.5 | 112.7 | 103.1 | 91.4 | 25.5 | 2 764.5 |
| 抚 407 | 19.0 | 125.3 | 117.1 | 93.5 | 25.5 | 3 045.0 |
| 沈禾 4号 | 19.5 | 112.7 | 86.8 | 77.0 | 21.0 | 1 707.0 |
| 旱培 27 | 14.1 | 96.7 | 82.2 | 85.0 | 25.5 | 2 251.5 |
| 旱培 24 | 15.4 | 115.5 | 97.8 | 84.7 | 24.0 | 2 457.0 |
| 辽优 0446 | 19.8 | 121.6 | 96.1 | 79.0 | 26.5 | 3 451.5 |
| 辽优 1046 | 15.5 | 135.1 | 84.2 | 62.3 | 23.0 | 3 045.0 |
| 辽早 8 | 22.1 | 197.7 | 148.7 | 75.2 | 23.0 | 3 625.5 |
| 旱 11 | 21.3 | 106.0 | 100.0 | 94.3 | 29.5 | 4 027.5 |
| 旱 05-2 | 14.2 | 120.1 | 97.0 | 80.8 | 24.0 | 3 030.0 |
| 旱 05-1 | 14.3 | 92.2 | 83.5 | 90.6 | 27.0 | 3 442.5 |
| 春丰 A006 | 17.8 | 119.5 | 114.8 | 96.1 | 24.0 | 4 200.0 |
| 旱 9710(ck) | 14.5 | 122.1 | 115.9 | 94.9 | 25.0 | 3 864.0 |

2.2 产量比较

不同品种的产量及方差分析结果见表2。供试材料间,产量差异达到了极显著水平,区组间差

异不显著,春丰 A006产量高于对照旱 9710,其差异达到极显著水平。旱 11产量高于对照旱 9710,其差异达到显著水平。吉 TF107比对照增产产不

表2 不同品种产量的新复级差测验

| 品种 | 均值 | 标准差 | 差异(%) | 5%显著水平 F _{0.05} | 1%极显著水平 F _{0.01} |
|------------|------|------|-------|--------------------------|---------------------------|
| 春丰 A006 | 4.20 | 0.05 | 0.03 | a | A |
| 旱 11 | 4.03 | 0.06 | 0.03 | a | AB |
| 旱 9710(ck) | 3.86 | 0.06 | 0.03 | b | B |
| 吉 TF107 | 3.84 | 0.06 | 0.03 | b | B |
| 辽早 8 | 3.62 | 0.06 | 0.03 | c | C |
| 辽优 0446 | 3.44 | 0.08 | 0.04 | d | CD |
| 旱 05-1 | 3.44 | 0.05 | 0.02 | d | CD |
| 旱糯 303 | 3.33 | 0.07 | 0.03 | de | D |
| 通育 408 | 3.31 | 0.08 | 0.04 | e | D |
| 辽优 1046 | 3.04 | 0.07 | 0.04 | f | E |
| 抚 407 | 3.04 | 0.08 | 0.04 | f | E |
| 旱 05-2 | 3.03 | 0.07 | 0.04 | f | E |
| 天禾 99-69 | 2.76 | 0.09 | 0.05 | g | F |
| 旱培 24 | 2.45 | 0.09 | 0.05 | h | G |
| 旱培 27 | 2.26 | 0.11 | 0.05 | i | H |
| 沈禾 4号 | 1.70 | 0.13 | 0.07 | j | I |

显著,其余品种都减产。

2.3 产量与有关性状的分析

用灰色关联度分析法对产量与性状进行的分析结果($\Delta_{\max}=3.77$ 、 $\rho=0.5$)表明(表3),各性状与产量的关联序为:株高、千粒重、有效分蘖、成粒

率、穗长、成粒数、成穗率。各种性状与产量紧密相关,关联度都在0.60以上。其中株高、千粒重、有效分蘖、成粒率对产量作用更为明显;穗长、成粒数、成穗率属于第二性状。高产品种的有效穗数差异不显著,高产的原因主要是生物量较高,在保证

表3 参试品种主要性状与产量的关联度及排序

| 性状 | 关联度 | 关联序 | 性状 | 关联度 | 关联序 |
|------|---------|-----|------|---------|-----|
| 株高 | 0.747 3 | 1 | 有效穗数 | 0.726 8 | 3 |
| 千粒重 | 0.734 9 | 2 | 成穗率 | 0.661 1 | 1 |
| 每穗粒数 | 0.661 7 | 7 | 成粒率 | 0.722 2 | 4 |
| 穗长 | 0.695 1 | 5 | 成粒数 | 0.685 0 | 6 |

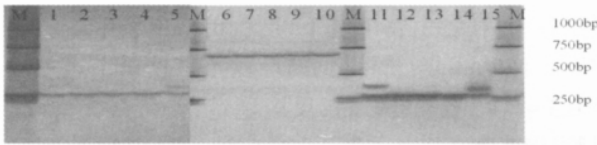


图2 优化后体系验证

1~5:引物为UDV-041,材料依次为左山一、左山二、双丰、双优、双红;6~10:引物为VVMD31号,材料依次为左山一、左山二、双丰、双优、双红;11~15:引物为UDV-033,材料依次为左山一、左山二、双丰、双优、双红.M为D2000bp DNA ladder Marker.

SSR-PCR 体系对 5 个不同品种的山葡萄材料 (双丰、双优、左山一、左山二、双红)进行了扩增,以验证该体系的适用性和稳定性。结果表明(图 2),采用优化后体系在多份山葡萄资源材料上均能有效扩增出比较稳定、清晰的 SSR 谱带。扩增片段范围在 200~750 bp 之间。

3 讨论与结论

SSR 分子标记技术是基因组研究中目前应用较为广泛的标记技术。近缘物种共享微卫星引物已经有很多成功报道,其中大多是根据片段大小判断是否为微卫星位点扩增。本文根据葡萄基因组 DNA 微卫星位点引物扩增山葡萄基因组 DNA,初步证实了一些引物对山葡萄通用。

PCR 反应体系优化中,反应条件的变化对 SSR 扩增影响是比较明显的。引物浓度太低,影响合成,

随引物浓度过高,扩增产物反而减少,其原因可能与随引物浓度升高,增加了引物二聚体,导致与模板 DNA 不能有效结合有关。模板 DNA 量太少会影响产物合成,但一定范围内,模板 DNA 浓度增加不会对扩增结果产生明显负面影响。dNTP 浓度过低影响合成效率,过高非特异性产物增加。酶量太少不利于扩增,酶量过大会使非特异性扩增产物增多,产物条带弥散。不同研究者往往选用不同公司试剂,药品质量、实验仪器和试验材料等也不尽相同,为了获得较为理想结果,在进行 SSR 标记前对反应体系进行优化是很重要的。

本研究通过对 SSR 反应体系中几个主要影响因素的研究,建立了一套东北山葡萄资源 SSR-PCR 反应体系。20 μl 反应体系中:1×PCR buffer 30 ng DNA 0.2 mmol/L dNTP 0.3 μmol/L 引物 1.0U TaqDNA 聚合酶。同时,采用 3 对引物应用该体系对 5 份山葡萄材料进行扩增,均能得到清晰、稳定的特征带谱,证实了该体系的适用性和稳定性。

参考文献:

[1] 蒋彩虹,王元英,孙玉合. SSR 和 ISSR 标记技术应用进展[J]. 中国烟草科学 2007, 28(2):1-5 .
 [2] ZHEBENTYAYEVA TN,RE IGHARD G L,GORINA VM, et al. Simple sequence repeat (SSR) analysis for assessment of genetic variability in apricot germplasm [J].Theor Appl Genet,2003,106: 425-444 .
 [3] 高志红,章镇,韩振海,等. 果梅 SSR 反应体系的优化[J]. 南京农业大学学报, 2002, 25(4):19-22 .



(上接第 30 页)穗数的基础上提高成粒率和千粒重,是春丰 A006 等增产的主要原因。

2.4 产量与产量构成因素的逐步回归及通径分析

逐步回归结果表明,在产量构成因素中,千粒重(X_1)、成粒数(X_6)、结实率(X_7)、千粒重(X_8)与产量有显著线性效应。回归方程为:

$$Y = -659.92 + 7.811X_1 + 1.762X_6 - 1.048X_7 + 23.106X_8 (F = 7.53^{**}, n_1 = 4, n_2 = 12)$$

千粒重、成粒数、结实率、千粒重对产量都有直接促进作用,但性状间也存在相互制约关系,因此,在稳定穗数的基础上提高成粒数和千粒重,更有利于产量的进一步提高。

3 结论与讨论

根据对 16 个参试的旱稻品种产量构成因素的初步分析,春丰 A006 产量高于对照早 9710,其差异达到极显著水平。其株高、千粒重、有效分蘖、成粒率对产量作用更为明显,高产的原因主要是生物量较高,在保证穗数的基础上提高成粒率

和千粒重,是春丰 A006 等增产的主要原因。千粒重、成粒数、结实率、千粒重对产量都有直接促进作用,但性状间也存在相互制约关系,因此,在稳定穗数的基础上提高成粒数和千粒重,更有利于产量的进一步提高。在品种选育中,对鉴定性状的间接选择更具有指导意义,对于旱稻高成粒率往往是同生育期延长、株高增加相联系的,因此,在旱稻高产育种中,应注意在生态条件范围内适当增加其生物产量。

参考文献:

[1] George T, Magbanua R, Garrity D P, et al. Rapid yield loss of rice cropped successively in aerobic soil [J]. Agron J, 2002, 94: 981-989 .
 [2] Peng S B, Bouman B A M, Visperas R M, et al. Comparison between aerobic and flooded rice in the tropics: Agronomic performance in an eight-season experiment [J]. Field Crop Res, 2006, 96: 252-259 .
 [3] 李荣田,崔成焕,秋太权. 黑龙江省不同粳稻品种穗部性状差异及其对结实率的影响 [J]. 东北农业大学学报, 2000, 31(4): 318-325 .