

寒地不同穗型水稻品种产量和品质的比较

陈玉录¹, 高 尚¹, 潘世驹¹, 杜春颖², 李红宇¹, 蔡永胜¹, 赵 洋¹

(1. 黑龙江八一农垦大学 农学院, 黑龙江 大庆 163319; 2. 大庆市萨尔图区农业局, 黑龙江 大庆 163319)

摘要:为了改良寒地超高产水稻品质,以黑龙江省10个直立穗型和32个弯曲穗型水稻品种为材料,比较了寒地不同穗型水稻品种的产量和品质差异。结果表明:直立穗型品种产量极显著高于弯曲穗型,具有较高的穗粒数是其产量高于弯曲穗型品种的主要原因。直立穗型品种糙米率显著高于弯曲穗型,直链淀粉含量显著低于弯曲穗型,其它品质指标与弯曲穗型无显著差异。

关键词:寒地;水稻;穗型;产量;品质

中图分类号:S511

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2014)11-0028-03

穗型是与水稻产量密切相关的重要农艺性状,也是设计超高产株型的重要指标之一。根据穗颈弯曲度可将水稻分为直立穗型品种和弯曲穗型品种^[1]。穗型问题一直是水稻理想株型育种研究关注的焦点^[2-3]。高产直穗型水稻品种往往存在着穗部着粒密度大、空秕率高、粒间成熟不一等问题。随着水稻穗型由弯到直,在保证一定穗粒数的情况下,穗型与稻米品质间的矛盾较为突出^[4]。徐正进^[5]等研究表明,弯曲穗型品种的精米率、整精米率、垩白率和食味值优于直立穗型品种。也有研究表明^[6-7],与弯穗型品种相比,直穗型水稻品种普遍不易实现优质,直穗型粳稻品种的食味表现普遍不及直链淀粉含量等指标相仿的弯穗粳稻品种。朱海江^[8]等研究表明,水稻穗型虽然与品种间的直链淀粉含量高低无直接关系,但是对穗内粒间直链淀粉含量的差异影响很大。陈能等研究表明^[9],蛋白质含量与食味品质有一定的关系,蛋白质含量偏高可能是引起直立穗型品种食味差的一个重要原因。该研究对寒地不同穗型水稻品种的产量和品质相关性状进行了比较研究,以期对寒地水稻超高产育种和品质改良提

供理论参考。

1 材料与方法

试验于2013年在大庆市黑龙江八一农垦大学水稻试验基地进行。以10个直立穗型品种和32个弯曲穗型品种为材料,试验采用随机区组设计,小区面积30 m²,3次重复,4月10日播种,5月20日移栽,其它田间管理按照当地常规高产栽培措施进行。成熟期每小区连续调查10穴,按照平均穗数取3穴,风干至恒重后,考查每穴穗数、穗粒数、结实率、千粒重、穗长和单穗穗重等指标。

实测产样品室内恒温储存3个月后,用于品质分析。加工品质采用FC-2 K型实验砬谷机(YAMAMOTO,离心式)和VP-32型实验碾米机测定。垩白粒率和垩白度采用日本静冈机械株式会社生产的ES-1000便携式品质分析仪测定,直链淀粉和蛋白质含量采用FOSS 1241近红外仪测定,稻米食味值采用日本佐竹公司(SATAKE)生产的米饭食味计(STA1A)进行测定。

数据分析采用Excel 2003和DPS 7.05软件进行。

2 结果与分析

2.1 不同穗型品种对产量及其构成因素的比较

由表1可知,直立穗型品种产量极显著高于弯曲穗型品种,直立穗型和弯曲穗型品种产量的95%置信区间分别为8 733.5~11 939.0 kg·hm⁻²和8 506.0~9 259.8 kg·hm⁻²,并且直立穗型品种产量的变异系数大于弯曲穗型品种。产量构成因素的方差分析结果表明,直立穗型品种单位面积穗数和结实率与弯曲穗型差异不显著,穗粒数极显著高于弯曲穗型,千粒重极显著低于弯曲穗型。

收稿日期:2014-07-17

基金项目:黑龙江省科技攻关重大资助项目(GA10B102);黑龙江八一农垦大学省作物学重点学科学术骨干科研启动金资助项目(ZWX-QDJ-1);黑龙江农垦总局科技攻关资助项目(HNK11A-02-02);黑龙江八一农垦大学博士启动基金资助项目(校启 B2011-04);黑龙江八一农垦大学教学改革资助项目

第一作者简介:陈玉录(1992-),男,黑龙江省五常市人,学士,从事水稻高产栽培研究。E-mail:365318561@qq.com。

通讯作者:李红宇(1979-),男,黑龙江省方正县人,博士,讲师,从事水稻超高产生理生态及遗传多样性方面研究。E-mail:ndrice@163.com。

说明穗粒数是直立穗型品种产量高于弯曲穗型的主要原因。

表 1 产量及其构成因素的比较

Table 1 Comparison on yield and yield components

项目 Items	穗型 Panicle type	均值 Average	极差 Range	变异系数/% CV	95%置信区间 95%Confidence interval
穗数/穗·m ² Effective panicle	弯曲	366.46 aA	242.00	19	342.9~390.0
	直立	374.00 aA	154.00	13	340.0~408.0
穗粒数/粒 Grains per panicle	弯曲	112.73 bB	66.36	16	106.4~119.1
	直立	145.15 aA	96.57	20	123.9~166.3
结实率/% Seed setting rate	弯曲	92.89 aA	22.05	5	91.2~94.6
	直立	91.89 aA	16.62	6	88.2~95.6
千粒重/g 1000-grain weight	弯曲	23.82 aA	7.81	9	23.1~24.5
	直立	20.86 bB	5.56	8	19.8~22.1
产量/kg·hm ⁻² Yield	弯曲	8882.91 bB	4954.40	12	8506.0~9259.8
	直立	10336.26 aA	6996.00	22	8733.5~11939.0

2.2 不同穗型品种穗部性状的比较

由表 2 可知,直立穗型品种穗长显著低于弯曲穗型,故着粒密度极显著高于弯曲穗型,二者着粒密度 95%置信区间分别为 7.6~9.5 和 5.8~

6.4粒·cm⁻¹。直立穗型品种穗重与弯曲穗型差异不显著,穗重 95%置信区间分别为 2.6~3.3 和 2.5~2.8 g。

表 2 穗部性状的比较

Table 2 Comparison on rice panicle traits

项目 Items	穗型 Panicle type	均值 Average	极差 Range	变异系数/% CV	95%置信区间 95% confidence interval
穗长/cm Panicle length	弯曲	18.44 aA	10.17	13	17.6~19.2
	直立	16.88 bA	3.43	7	16.0~17.8
穗重/g Panicle weight	弯曲	2.64 aA	1.51	17	2.5~2.8
	直立	2.96 aA	1.41	17	2.6~3.3
着粒密度/粒·cm ⁻¹ Grains density	弯曲	6.13 bB	3.64	14	5.8~6.4
	直立	8.54 aA	4.12	15	7.6~9.5

2.3 不同穗型品种主要品质指标的比较

由表 3 可知,直立穗型品种加工品质优于弯曲穗型品种,其中糙米率显著高于弯曲穗型品种,精米率和整精米率高于弯曲穗型,但差异不显著。直立穗型品种垩白粒率和垩白度均高于弯曲穗型

品种,差异也未达到显著水平。营养食味品质方面,直立穗型品种直链淀粉含量极显著低于弯曲穗型,蛋白质含量和食味评分与弯曲穗型品种差异不显著。

表 3 主要品质指标的比较

Table 3 Comparison of main quality index

穗型 Panicle type	糙米率/% Brown rice rate	精米率/% Milled rice rate	整精米率/% Head rice rate	垩白粒率/% Chalky grain rate	垩白度/% Chalkiness	蛋白质含量/% Protein content	直链淀粉含量/% Amylose content	食味评分 Score
直立 Erect panicle type	82.51 aA	73.38 aA	69.74 aA	14.45 aA	8.29 aA	8.36 aA	16.13 bB	83.0 aA
弯曲 Curce panicle type	81.45 bA	71.38 aA	64.03 aA	12.26 aA	6.09 aA	8.56 aA	17.27 aA	81.2 aA

3 结论与讨论

多数研究表明^[10-12]直立穗型品种表现为产量、每穗总粒数和实粒数显著高于弯曲穗型,而平方米穗数、千粒重和结实率低于弯曲穗型。该研究结果表明,寒地水稻直立穗型品种穗粒数显著高于弯曲穗型,千粒重显著低于弯曲穗型,具有较高的穗粒数是其产量高于弯曲穗型的主要原因,这与前人研究相一致。

直立穗型品种多是高产品种,而高产往往又和优质相矛盾^[6]。徐正进等^[13]研究认为,一般直立穗型品种的空秕率高、品质较差,其成熟籽粒的粒重低于弯穗型品种,选择一次枝梗籽粒比率高、二次枝梗籽粒主要分布于穗轴上部的直立型品种(上部优势型),将有助于提高结实性,改善品质。吕文彦等^[6]在对辽宁省主要水稻品种米质比较分析后认为,辽宁省主要水稻品种中弯穗型品种与直穗型品种在糙米率、整精米率、直链淀粉含量、胶稠度、精米粒长、垩白粒率及垩白面积等 7 个指标上差异明显,弯穗型品种优于直穗型品种。贾宝艳等^[14]认为稻米品质与穗部性状有着显著的、复杂的线性关系,几乎所有的性状都或多或少地影响稻米的品质。其对辽宁省 32 个水稻品种(品系)品质性状和穗部性状分析的结果表明,弯穗型品种品质指标优于半直立穗型品种,半直立穗型品种品质指标优于直立穗型品种。该文研究结果表明,寒地水稻直立穗型品种除糙米率显著高于弯曲穗型,直链淀粉含量显著低于弯曲穗型,其它指标与弯曲穗型无显著差异,这与前人研究有一定差异,其原因可能是自然环境或试验材料的不同造成的,还需进一步研究。

参考文献:

- [1] 徐正进,陈温福,张龙步,等. 水稻直立穗性状评价与利用研究进展[J]. 沈阳农业大学学报,1995,26(4):335-341.
- [2] 杨守仁,张龙步,陈温福,等. 水稻超高产育种的理论和方法(英文)[J]. 作物学报,1996(3):295-304.
- [3] 陈温福,徐正进,张文忠,等. 水稻新株型创造与超高产育种(英文)[J]. 作物学报,2001(5):665-672,681-682.
- [4] 徐正进,陈温福,张龙步,等. 水稻直立穗性状的遗传与其它性状的关系[J]. 沈阳农业大学学报,1995(1):1-7.
- [5] 徐正进,陈温福,韩勇,等. 辽宁水稻穗型分类及其与产量和品质的关系[J]. 作物学报,2007,33(9):1411-1418.
- [6] 吕文彦,邵国军. 辽宁省主要水稻品种品质性状研究[J]. 辽宁农业科学,1997(5):7-11.
- [7] 姚海根,姚坚,汤美玲,等. 近 20 年来浙江省晚粳稻和晚糯稻品种推广应用概况及今后育种方向[J]. 浙江农业科学,2000(4):3-7.
- [8] 朱海江,程方民,王丰,等. 两种穗型粳稻穗内粒间直链淀粉含量变异与粒位分布特征[J]. 中国水稻科学,2004(4):43-47.
- [9] 陈能,罗玉坤,朱智伟,等. 食用稻米品质的理化指标与食味的相关性研究[J]. 中国水稻科学,1997,11(2):70-76.
- [10] 徐大勇,杜永,方兆伟,等. 江淮稻区不同穗型粳稻品种主要农艺和品质特性的比较分析[J]. 作物学报,2006,32(3):379-384.
- [11] 李金峰. 水稻不同穗型品种的产量比较关系. 水稻高产理论与实践[M]. 北京:中国农业出版社,1994:246-251.
- [12] 徐正进,林晗,马殿荣,等. 北方粳稻穗型改良理论与技术研究及应用[J]. 沈阳农业大学学报,2012,43(6):650-659.
- [13] 徐正进,王东国. 水稻品质性状的品种间差异及其与产量关系的研究[J]. 沈阳农业大学学报,1993,24(3):217-223.
- [14] 贾宝艳,蒋文春,王术,等. 粳稻品种与穗部性状关系的研究[J]. 沈阳农业大学学报,2004,35(4):340-345.

Comparative Study on Yield and Quality of Rice with Different Panicle Types in Cold Region

CHEN Yu-lu¹, GAO Shang¹, PAN Shi-ju¹, DU Chun-ying², LI Hong-yu¹, CAI Yong-sheng¹, ZHAO Yang¹

(1. Agronomy College of Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing, Heilongjiang 163319; 2. The Bureau of Agriculture at Saertu Region, Daqing, Heilongjiang 163319)

Abstract: In order to improve the quality of super-high-yield rice in cold region, taking 10 rice varieties with erect panicle and 32 rice varieties with curve panicle in Heilongjiang province as materials, the difference about yield and quality of rice varieties with different panicle in cold region were compared. The results showed that the yield of erect panicle type was significantly higher than that of curved panicle type. The main reason was that the erect panicle type had larger grain number per spike. The brown rice rate of erect panicle type was significantly higher than that of curved panicle type. Amylose content of erect panicle type was significantly lower than that of curved panicle type, and other quality indexes had no significant difference from curved panicle type.

Key words: cold region; rice; panicle type; production; quality

(该文作者还有郑悦、李丹丹、姜玉伟、郑桂萍,单位同第一作者)