

粳稻维管束性状关系研究

孙玉友

(黑龙江省农业科学院 牡丹江分院,黑龙江 牡丹江 157041)

摘要:选用 5 份粳稻和 4 份籼稻材料,对不同品种水稻维管束的数量进行比较研究,同时结合程氏指数调查,探讨了粳稻和籼稻之间的维管束差异。结果表明:籼稻穗颈维管束数明显高于粳稻,其大维管束效率较高;籼稻的穗颈维管束数与穗一次枝梗数之比(V/R)也显著高于粳稻,大小维管束比也较高。籼稻程氏打分均较低,而粳稻的较高。

关键词:水稻;维管束性状;大维管束效率

中图分类号:S511

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2012)01-0004-03

维管束(vascular bundle)是由初生木质部和初生韧皮部共同组成的束状结构,是植物体输导水分、无机盐及有机物质的通道。Moson 等于 1928 年提出的源库学说,为育种家们提供了理论依据,源库流的相互协调,源大、库强、流畅,是获得高产的基础。水稻茎秆中的维管束是重要的输导组织,其数目大小直接影响光合作用产物的运转效率及最终产量的形成。

水稻的维管束是数量性状,籼稻穗颈大维管束数量一般多于粳稻。Fukuyama 等^[1]对亚洲栽培稻和普通野生稻进行了研究,结果表明籼稻的穗颈维管束数与穗一次枝梗数之比(V/R)一般为 1.3~2.2,显著高于粳稻(<1.3,多数接近 1.0 左右)。林巴翠^[2],凌启鸿^[3]等研究了水稻穗颈大维管束数与穗部性状的关系,并把穗颈维管束数与穗一次枝梗数的比值作为籼稻、粳稻亚种间分类的依据。然而朱春杰^[4]等研究表明,粳稻杂交后代亚种间维管束特性呈连续变异,表现出数量性状的特点,且程氏指数调查结果与维管束数目比法符合度不高,可见不同学者研究结果不尽相同。因此,以典型籼稻和典型粳稻品种为试材,旨在阐明粳稻亚种间维管束性状的差异及其与穗部性状间的相互关系,以期进一步明确粳稻光合作用运输的机制,为提高水稻产量服务。

1 材料与方法

1.1 材料

试验共采用 9 份水稻品种资源,其中 5 份粳稻,日本晴、丰锦、沈农 265、秋光和越光;4 份籼稻,9311、七山占、IR36 和 Kasalath。

1.2 方法

2010 年 4 月 13 日播种,5 月 15 日插秧,每个品种 6 行,每行种 10 株,行距为 30 cm,株距为 13.3 cm。栽培管理完全按当地生产田。粳稻亚种属性判定采用程氏指数法和维管束数目比法。试验于齐穗期调查取样,调查抽穗时壳色和叶毛性状,并在每个株系中选取长势中等的 5 个单茎,采用徒手切片法于显微镜下调查穗颈和第二节间大小维管束数目,计算第二节间与穗颈大维管束数的比值(大维管束比)和穗颈大小维管束数的比值(大小维管束比)。并于不同时期按程氏指数法调查稃毛、1~2 穗节长、谷粒长宽比、稃毛、酚反应,分别评分。其标准见表 1。

表 1 程氏指数打分标准
Table 1 Cheng's index standards

项目	等级及评分 Level and score				
Item	0	1	2	3	4
稃毛分数 Pubescence scores	短、齐、硬、直、匀	硬、稍齐、稍长	中或较长、不太齐、略软、或仅有疣状突起	长、稍软、欠齐或不齐	长、乱、软
酚反应分数 Phenol reaction scores	黑	灰黑或褐黑	灰	边及棱微染	不染
1~2 穗节长分数 1~2 spike length scores	<2.0	2.1~2.5	2.6~3.0	3.1~3.5	>3.5
壳色分数 The shell color scores	绿白	白绿	黄绿	浅绿	绿
叶毛分数 Leaf hair scores	甚多	多	中	少	无
长宽比分数 Rate of length and width scores	>3.5	3.5~3.1	3.0~2.6	2.5~2.1	<2.0

收稿日期:2011-07-18

作者简介:孙玉友(1973-),男,山东省单县人,硕士,副研究员,从事水稻育种研究。E-mail:mdjsds@126.com。

2 结果与分析

2.1 不同水稻品种的大维管束效率比较

大维管束效率是指穗颈与倒二节间大维管束数之比,它反映了穗颈大维管束分化的效率。由表 2 可知,除沈农 265 外,籼稻品种的大维管束效率均高于粳稻品种,且籼稻品种的大维管束效率

平均为 0.58,高于粳稻品种的 0.45。对于沈农 265,分析认为其可能具有一定的籼型血缘。由此可见,籼稻具有较发达的维管束分化效率,此结论与前人研究结果基本一致。同时,由于水稻产量受维管束的数量影响较大,利用籼粳交育种可能成为提高粳稻产量的有效途径之一,此方面有待

表 2 籼稻粳稻品种的大维管束效率

Table 2 Large vascular bundles efficiency of indica and japonica rice

粳稻品种	大维管束效率	籼稻品种	大维管束效率
<i>Japonica</i> rice	Largevascular bundles efficiency	<i>Indica</i> rice	Largevascular bundles efficiency
日本晴	0.42	9311	0.57
丰锦	0.38	七山占	0.71
沈农 265	0.58	IR36	0.55
秋光	0.45	Kasalath	0.49
越光	0.42		
平均值 Average	0.45	平均值 Average	0.58

于进一步的研究。

2.2 不同水稻品种的大小维管束比

有研究表明,穗颈维管束及其 V/R 是涉及亚洲栽培稻籼粳稻分化的特征性状之一,同时也是涉及普通野生稻不同生态类型分化的重要性状。因此,研究水稻穗颈维管束性状的遗传基础,有利于揭示水稻籼粳分化的遗传机制。同时,由于水

稻穗颈维管束是光合产物及矿质营养等的运输通道,其数目、大小及功能直接影响这些物质的运输,而籼粳稻大小维管束比有所不同,也表明了水稻籼粳亚种间分化明显。表 3 结果表明,参试籼稻材料的穗颈节大小维管束比平均值大于粳稻,但是就每个品种而言,没有呈现出一定的规律,可能与品种材料的选择有关。

表 3 籼稻粳稻品种穗颈节大小维管束比

Table 3 Rate of large and small vascular of panicle neck in indica and japonica rice

粳稻品种	穗颈节大小维管束比	籼稻品种	穗颈节大小维管束比
<i>Japonica</i> rice	Rate of large and small vascular of panicle neck	<i>Indica</i> rice	Rate of large and small vascular of panicle neck
日本晴	0.56	9311	0.81
丰锦	0.59	七山占	1.12
沈农 265	0.81	IR36	0.97
秋光	0.97	Kasalath	0.75
越光	0.89		
平均值 Average	0.77	平均值 Average	0.91

2.3 不同水稻品种的程氏指数调查

程氏指数调查法是对水稻籼粳属性判别的经典方法。由表 4 可知,籼稻程氏指数打分均较低,

而粳稻较高。且结合上述研究结果表明,籼稻的大维管束效率高于粳稻,但是其穗颈大维管束数目并不都高于粳稻,这可能与籼粳稻的亚种进化

表 4 不同品种水稻程氏指数调查

Table 4 The scores of Cheng's index

品种	打分	籼粳属性判别	品种	打分	籼粳属性判别
Varieties	Score	Caregory	Varieties	Score	Caregory
日本晴	21	粳	9311	6	籼
丰锦	21	粳	七山占	8	籼
沈农 265	18	粳	IR36	8	籼
秋光	22	粳	Kasalath	7	籼
越光	19	粳			

和生存环境有关。

3 结论与讨论

研究表明,籼稻穗颈维管束数明显高于粳稻,其大维管束效率较高;籼稻的穗颈维管束数与穗一次枝梗数之比(V/R)也显著高于粳稻,大小维

管束比也较高。籼稻试验材料程氏打分均较低,而粳稻试验材料的打分较高。

近年来,对水稻维管束性状的研究屡有报道,但是大都集中在穗颈节维管束性状上。相关研究表明,大小维管束比和大维管束比不能作为籼粳

稻分类的指标,而这与该研究结果不尽相同,可能是试验材料的选择的不同或是试验材料的数量差异造成的。尽管如此,由于维管束数目、面积与大穗呈正相关,是库大、流畅的解剖学基础,因此该研究结果对水稻高产育种提供了新的思路。

同时,研究结果表明,籼稻的维管束数目大于粳稻,可能与其生长的环境有关。因为南方地区高温高湿,具有较多的维管束数量是适应当地环境的进化结果。

参考文献:

- [1] Fukuyama T. Variation of the vascular bundle system in Asian wild rice, *Oryza rufipogon* and its relationship to rachis branch number and growth habit[J]. *Euphytica*, 2001, 117: 13-18.
- [2] 林巴翠. 水稻の大维管束数と穂の形成に関する研究, 第 1 报 秆の大维管束と草型的关系[J]. 日本作物纪事, 1976, 45(2): 322-327.
- [3] 凌启鸿, 蔡建中, 苏祖芳. 水稻茎秆维管束数与穗部性状关系及其应用的研究[J]. 江苏农学院学报, 1982, 3(3): 7-16.
- [4] 朱春杰, 徐海, 郭艳华, 等. 籼粳交重组自交系亚种属性判别及维管束性状的变异[J]. 中国水稻科学, 2007, 21(6): 619-624.
- [5] 陈书强, 徐正进, 陈温福, 等. 籼粳稻杂交后代维管束性状与穗部性状的关系[J]. 华北农学报, 2007, 22(10): 7-14.
- [6] 徐正进, 陈温福, 张文忠, 等. 北方粳稻新株型超高产育种研究进展[J]. 中国农业科学, 2004, 37(10): 1521-1526.
- [7] 邹江石, 吕川根. 水稻超高产育种的实践与思考[J]. 作物学报, 2005, 31(2): 254-258.
- [8] 徐海, 朱春杰, 郭艳华, 等. 籼粳交后代中的穗型指数与亚种特性及产量性状的关系[J]. 中国水稻科学, 2009, 23(6): 616-620.

Study on the Relationship of the Traits of Vascular between *Indica* and *Japonica* Rice

SUN Yu-you

(Mudanjiang Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 157041)

Abstract: Five *Japonica* rice and four *Indica* rice materials were used to research the number of vascular for rice, and combined with Cheng's index survey, the vascular differences between *indica* rice and *japonica* rice were conducted. The results showed that the number of vascular bundles in *indica* rice panicle was significantly higher than *japonica* rice, which had the higher efficiency of large vascular bundles. What's more, *indica* rice panicle vascular bundle of primary branch number and ear ratio (V/R) were also significantly higher than *japonica* rice, which had higher rate of large and small vascular bundles. The scores of *indica* rice were all lower according to Cheng's index standards, while the scores of *japonica* rice were higher.

Key words: rice; vascular traits; large vascular bundles efficiency

致谢: 论文得到沈阳农业大学在读博士刘丹的大力帮助, 特此表示感谢!

黑龙江省农业科学院与东北农业大学签署战略合作协议

2011 年 12 月 16 日, 黑龙江省农业科学院与东北农业大学在哈尔滨签署了全面战略合作协议, 共同打造国家农业区域科技创新与教育平台。

作为黑龙江省规模最大的综合类农业科研机构 and 全省唯一进入“211 工程”重点建设大学的农业类高等院校, 双方此次协议的签署, 将本着优势互补、互惠互利、共同发展的原则, 在可能形成合作的领域内互相开放, 实现人才资源、教育资源、科技资源共享。通过合作, 双方将共同致力于打造黑龙江省农业科技教育的“航母”和国家农业区域科技创新与教育平台, 努力实现双赢的奋斗目标。该协议的成功签署, 将对黑龙江省科教兴农、农科教结合产生深远而重大的意义, 为解决黑龙江省的“三农”问题做出更大的贡献。

根据协议, 双方将在九大领域开展广泛的合作与交流: 建立战略性合作伙伴关系, 全面开展多层次、多形式的交流与合作; 利用农科教结合的有利优势, 联合申请国家重大科研攻关项目, 共同承担国家的研究与开发任务, 联合搭建协同创新、协同服务平台, 实现资源共享; 在各相关学科领域内, 互相选派具有高级职称科技人员担任兼职教授、兼职研究员; 实行联合办学, 选派经验丰富的科技人员作为实习教师, 实现课堂教学与科研生产实践有机结合; 搭建研究生教育平台, 由黑龙江省农也科学院选派具有高级职称的科技人员在东北农业大学担任兼职教授, 承担培养研究生任务, 并开放科研资源用以满足研究生培养的需要; 开放所属分院、研究平台、基地、园区, 形成科技资源共享, 提高科技资源利用效率; 共同探索合作服务“三农”的途径与切入点, 集成组装双方优势的科技资源, 联手打造区域内规模最大的科技成果转化实体; 在双方各部门、各单位间开展各种形式的交流合作, 加强双方科技、开发、推广、管理人员的交流; 加强科技开发、产业化方面的协作, 相互支持新成果的审定、认证、试验、示范及推广。