

文章编号: 1001— 411X (2000) 04— 0001— 03

短光低温不育水稻宜 DS 叶缘与 稃尖颜色遗传的关系研究

陆燕鹏¹, 万邦惠¹, 陈雄辉¹, 彭海峰², 梁克勤¹

(1 华南 农业大学 农学系, 广东 广州 510642; 2 华南 农业大学生物技术学院, 广东 广州 510642)

摘要: 对无色叶缘无色稃尖的粳型材料与宜 DS(无色叶缘紫色稃尖)杂交 F₁ 及 F₂ 稃尖和叶缘颜色的调查结果分析表明, 紫色稃尖对无色稃尖为显性, 符合 1 对基因控制的遗传模式; 控制叶缘颜色的 2 对基因中的其中 1 对可能为稃尖色泽控制基因. 另外, 本试验进一步确证认为粳、籼不同类型的材料在控制叶缘颜色的遗传基础上存在差异, 其中叶缘无色的粳型材料中不存在显性互补基因.

关键词: 水稻; 稃尖颜色; 叶缘颜色; 遗传
中图分类号: S511. 103. 2 文献标识码: A

光照和温度是调控水稻光温敏核不育特性表达的两个重要的生态因子, 在温度骤变时, 两系法制种的纯度可能会受到影响, 从而在一定程度上限制了两系法杂种优势的推广利用. 因此有学者尝试将叶片色泽作为一种标记性状在生产上用来鉴别真假杂种, 并已取得了一定的进展^[1~4]. 短光低温不育水稻宜 DS 本身叶缘无色, 与不同粳型父本杂交, 无论父本的叶缘为紫色或无色, 其 F₁ 均为紫色, 这用于真假杂种的鉴别是一个很好的标记. 在对宜 DS 叶缘颜色的遗传机理进行了初步分析的基础上^[3], 本试验对叶缘与稃尖颜色的遗传关系等问题做了探讨, 以期进一步认识水稻色泽的遗传机理, 为利用该特性开发可供利用的形态标记提供理论依据.

1 材料与方法

试验于 1996 年 7 月至 1998 年 11 月在华南农业大学农学系教学试验场进行. 以宜 DS 为母本, 与矮 64S、红占、B3、早占、常优、特青、双朝 25、EP431、B40、7001S、日本粳、枣红糯、G 1712、红粳等杂交配制组合, 调查了若干组合双亲、F₁、F₂ 植株的叶缘和稃尖颜色. 叶缘颜色调查一般在插植后 1~3 周进行, 稃尖色泽调查于群体基本齐穗期间进行. 对 F₂ 的各分离比进行 χ^2 适合性测验.

2 结果与分析

2.1 叶缘颜色的遗传模型

调查结果(表 1), 宜 DS 本身叶缘无色, 与叶缘无色的粳型父本杂交, F₁ 的叶缘表现为无色, F₂ 群体内的单株叶缘均为无色、不分离. 对宜 DS 叶缘颜色的

遗传进行初步分析^[3]得到, 宜 DS 与叶缘无色的粳型父本杂交, F₁ 叶缘表现为紫色, F₂ 群体内单株紫色 : 无色为 9 : 7, 据此作者提出了宜 DS 叶缘颜色符合 2 对基因控制的显性互补作用的遗传模式[如设母本基因型为 AA bb (无色), 父本为 aa BB (无色), 则 F₁ 为 Aa Bb (紫色), 即 2 个显性基因都存在时表现为紫色, 缺 1 个为无色], 并根据宜 DS 与 1 个粳型父本(叶缘无色)杂交后代叶缘颜色的调查结果指出粳籼不同类型的材料在控制叶缘颜色的遗传基础上可能存在着差异. 综合本试验结果, 可以认为叶缘表现无色的粳型水稻材料中应不存在显性互补基因 B.

表 1 宜 DS/ 无色叶缘粳型父本配组的 F₁ 叶缘颜色
表现及 F₂ 叶缘颜色分离

Tab. 1 The leaf edge color of F₁ and F₂ derived from
YiDS/ japonica rice with green leaf edge

组合 combination	F ₁ 叶缘颜色 表现 the leaf edge color of F ₁	F ₂ 叶缘颜色分离情况 the leaf edge color separation of F ₂
宜 DS YiDS/ 红粳 Hongjing	无色	无色、不分离
宜 DS YiDS/ 日本粳 Ribenjing	无色	无色、不分离
宜 DS YiDS/ G1712	无色	无色、不分离
宜 DS YiDS/ 枣红糯 Zaohongnuo	无色	无色、不分离
宜 DS YiDS/ 7001S	无色	无色、不分离

2.2 稃尖颜色的遗传分析

宜 DS 本身为无色叶缘紫色稃尖, 与其配组的叶缘颜色为无色的粳型父本, 其稃尖为无色, 两者杂交 F₁ 稃尖为紫色, F₂ 紫色稃尖 : 无色稃尖为 3 : 1(表 2), 即符合紫色稃尖对无色稃尖为显性, 且由 1 对基因控制的遗传模式.

表 2 无色稃尖的籼型材料作父本与宜 DS 配组得到的 F₂ 稃尖颜色分离

Tab. 2 The glume tip color of F ₂ derived from YiDS/ indica rice with green glume tip								
组合 combination	调查时间 time	总数 total / 个	紫色稃尖 purple glume tip/ 个	无色稃尖 green glume tip/ 个	分离比率 separation rate	χ ²	P	
宜 DS YiDS/	97 晚	180	145	35	3∶1	2. 674	0. 25 ~ 0. 10	
早占 Zaozhan	98 晚	142	109	33	3∶1	0. 150	0. 75 ~ 0. 50	
宜 DS YiDS/	97 晚	361	275	86	3∶1	0. 208	0. 75 ~ 0. 50	
常优 Changyou	98 早	194	153	41	3∶1	1. 347	0. 50 ~ 0. 25	
宜 DS YiDS/	97 晚	377	269	108	3∶1	2. 484	0. 25 ~ 0. 10	
双朝 25 Shuangchao25	98 早	286	221	65	3∶1	0. 671	0. 50 ~ 0. 25	
宜 DS YiDS/ EP431	98 早	296	224	72	3∶1	0. 041	0. 90 ~ 0. 75	
宜 DS YiDS/ B40	98 早	276	214	62	3∶1	0. 816	0. 50 ~ 0. 25	
	98 晚	194	145	49	3∶1	0. 000	> 0. 90	

2.3 叶缘与稃尖颜色的遗传关系分析

在对双亲、F₁ 及后代分离群体的色泽进行调查时看到, 虽然叶缘颜色分为紫色和无色两种类型, 稃尖颜色也分为紫色和无色两种类型, 但将两者结合调查, 共有 3 种表型: 紫色稃尖紫色叶缘、紫色稃尖无色叶缘、无色稃尖无色叶缘。即紫色叶缘的材料, 其稃尖必呈紫色, 换言之, 携带有控制稃尖色泽的基因是叶缘颜色表达的基础。因此结合前面分析可以认为, 控制叶缘颜色的 2 对基因中的其中 1 对 A— a 可能为稃尖色泽控制基因。

表 3 宜 DS/ 紫色叶缘父本配组的 F₁ 颜色表现及 F₂ 颜色分离

Tab. 3 The leaf edge and glume tip color of F ₁ and F ₂ derived from YiDS/ male parent with purple leaf edge										
组合 combination	调查时间 time	F ₁ 表现	F ₂ 稃尖分离情况	F ₂ 叶缘分离情况 the leaf edge color separation of F ₂						
		the glume tip and leaf edge color of F ₁	the glume tip color separation of F ₂	总数		有色株	无色株	分离比率	χ ²	P
				total	purple plants	green plants	separation rate			
宜 DS YiDS/	98 早	紫色稃尖紫色叶缘	紫色、不分离	270	208	62	3∶1	0.494	0.5~0.25	
红占 Hongzhan	98 晚	紫色稃尖紫色叶缘	紫色、不分离	198	159	39	3∶1	2.694	0.25~0.10	
宜 DS YiDS/ B3	98 晚	紫色稃尖紫色叶缘	紫色、不分离	219	160	59	3∶1	0.342	0.75~0.25	
宜 DS YiDS/	98 晚	紫色稃尖紫色叶缘	紫色、不分离	264	193	71	3∶1	0.409	0.75~0.25	
培矮 64S Peiai 64S										

3 讨论

短光低温不育水稻宜 DS 叶缘颜色遗传符合 2 对基因控制的显性互补作用模式。本研究进一步验证得到, 籼、粳不同类型的材料在控制叶缘颜色的遗传基础上存在差异, 其中叶缘无色的粳型材料中不存在显性互补基因 B。欲利用这一遗传模式控制的叶缘色泽来开发形态标记, 要求母本基因型为 AAbb, 父本基因型为 aaBB。既然 B 基因广泛存在于籼稻材料中, 因此通过籼籼交应该能成功转育 B 基因, 但由于粳稻材料中不存在 B 基因, 因此在通过籼粳交转育该基因时应注意用 AAbb 基因型的材料进

行测交筛选以免目标基因的丢失。在转育 AAbb 基因型时, 由于基因型为 aabb、aaBB 的单株也表现叶缘无色, 试图通过 AAbb×aaBB 的 F₂ (叶缘无色的占 7/16) 中选择基因型为 AAbb (占 1/16) 的单株, 可能需进行大量的测交筛选工作。但若本研究得到的结论具有一定的代表性, AAbb 基因型的单株其表现型应为紫色稃尖无色叶缘, 即 F₂ 分离群体中选择紫色稃尖无色叶缘的单株 (占 3/16, 其可能基因型为 AAbb 或 Aabb), 在 F₃ 根据其色泽分离情况即可筛选出目标基因型。从这一角度而言, 实际上稃尖色泽成了在不育系转育时目标基因型筛选的标记性状。有关试验正在进行之中。

致谢 农学系 95 级农学专业李国臣和林楚俊 2 位同学参加了部分试验调查工作, 特此致谢!

参考文献:

[1] 董凤高, 朱旭东, 熊振民, 等. 以淡绿叶为标记的籼型光—温敏核不育系 M2S 的选育[J]. 中国水稻科学, 1995, 9 (2): 65—70.

[2] 潘学彪, 陈宗详, 董桂春, 等. 一种紫色水稻的遗传及其在光敏不育系育种中应用的研究[J]. 遗传, 1995, 17(3):

31—34.

[3] 陈宗祥, 汤述翥, 潘学彪. 对水稻两用雄性核不育系的认识与思考[J]. 杂交水稻, 1998, 13(4): 4—5.

[4] 曹立勇, 钱 前, 朱旭东, 等. 紫叶标记籼型光温敏核不育系中紫 S 的选育及其配组的杂种优势[J]. 作物学报, 1999, 25(1): 44—49.

[5] 陆燕鹏, 万邦惠, 陈雄辉, 等. 短光低温不育水稻宜 DS 叶缘颜色遗传的初步分析[J]. 华南农业大学学报, 1999, 20(3): 6—9.

Studies on the Genetic Relationship Between Leaf Edge Color and Glume Tip Color of YiDS with Short Day Low Temperature Induced Male Sterile

LU Yan-peng¹, WAN Bang-hui¹, CHEN Xiong-hui¹, PENG Hai-feng², LIANG Ke-qin¹
(1 Dept. of Agronomy, South China Agric. Univ., Guangzhou 510642 China;
2 College of Biotech., South China Agric. Univ., Guangzhou 510642 China)

Abstract: The glume tip color and leaf edge color of F₁ and F₂ derived from YiDS (purple glume tip and green leaf edge)/indica rice (green glume tip and green leaf edge) were studied. The results showed: 1) The purple of glume tip belonged to dominant inheritance, controlled by a pair of genes. 2) The leaf edge color was controlled by two pairs of genes, and one of them was probably the genes controlling color of glume tip. In addition, the experimental evidence further indicated that the hereditary basis controlling leaf edge color was different in indica and japonica rice, and no dominance—complement gene existed in japonica rice with green leaf edge.

Key words: rice; glume tip color; leaf edge color; genetics

【责任编辑 周志红】