



红叶棉花的产量杂种优势研究初探

万艳霞¹, 马峙英², 王国印^{1*}, 李 妙¹, 朱继杰¹, 王士杰¹, 赵红霞¹

(1. 河北省农林科学院粮油作物研究所 / 河北省作物遗传育种实验室, 河北 石家庄 050031;

2. 河北农业大学, 保定 071001)

摘要: 利用综合性状表现较好的 3 个红叶材料作父本, 与 15 个绿叶转基因棉花新品种(系)组配 19 个红叶杂交组合, 研究了具有红叶标记性状棉花的产量杂种优势表现, 结果表明: 19 个红叶杂交组合子棉产量具有明显的杂种优势, 皮棉产量的具有正向中亲优势、正向超亲优势和负向竞争优势, 衣分和单铃重具有正向的中亲优势, 单株铃数表现正向中亲、超亲和竞争优势, 筛选出产量竞争优势在 5% 以上、综合性状较好的优势组合 4 个。

关键词: 棉花红叶; 产量; 杂种优势

中图分类号: S562.032 文献标识码: A

文章编号: 1002-7807(2010)02-0186-03

Preliminary Studies on Yield Heterosis of Red Leaf Cotton Hybrids

WAN Yan-xia¹, Ma Zhi-ying², WANG Guo-yin^{1*}, LI Miao¹, ZHU Ji-jie¹, WANG Shi-jie¹, ZHAO Hong-xia¹

(1. Institute of Cereal and Crops, Hebei Academy of Agriculture and Forestry Sciences/Laboratory of Crop Genetic and Breeding of Hebei, Shijiazhuang 050031, China; 2. Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071001, China)

Abstract: Yield heterosis of 19 red leaf cotton hybrids made by three red leaf cotton materials with excellent synthetic properties as male parents crossed with 15 new Bt transgenic green leaf lines as female parents was studied. There was obvious heterosis for seed cotton yield, positive mid-parent and super-parent, and negative competitive heterosis for lint cotton yield. There was positive mid-parent heterosis for lint percentage and single boll weight, positive mid-parent, super-parent and competitive heterosis for boll numbers per plant, 4 hybrid combinations with excellent synthetic properties and their yield competitive heterosis increased above 5%.

Key words: cotton; red leaf, yield, heterosis

经典红叶性状受单基因(R1)控制, 表现不完全显性。早在 1912 年已有关于棉花红叶突变性状遗传规律的报告。现已在陆地棉中鉴定与红色素沉着有关的 3 个基因位点 R_1 、 R_2 、 R_d , 其中 R_1 控制红株(红叶), R_2 控制花瓣红色基斑、植株表现正常绿色, R_d 主要控制矮化红株的颜色表达^[1]。不少研究表明, 经典红株性状具有潜在的抗蚜性^[2-3], 但经典红色棉叶片的净光合速率低于绿叶^[4-5], 因此使红叶性状的育种应用受到很大限制。李俊兰等在研究红叶观赏棉花的同时, 提出利用红叶作为标记性状应用于陆地棉杂种优势研究^[6]; 2006 年陈旭升报道发现陆地棉亚红株突变体^[7-8]; 王忠义等 2007 年育成红叶棉花品种红杂 111, 该品种霜前皮棉比 DP99B 增产 11.3%, 属耐枯萎耐黄萎

病类型。但红叶作为标记性状与亲本和杂交种对照的产量杂种优势表现如何却未见报道。本试验以具有红叶标记性状的材料作父本, 与绿叶优良品种(系)组配杂交组合, 通过比较红叶杂交组合在产量和产量因子方面与亲本和对照的中亲优势、超亲优势和竞争优势, 探讨红叶杂交组合产量杂种优势表现, 筛选具有红叶标记性状的高优势杂交组合, 旨在为生产上大面积推广应用提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

本试验所用试验材料 18 个。其中, 红叶材料 3 个, 绿叶转基因棉花新品种(系)15 个。2005 年

以红叶 05-2329 为父本,以 sGK321、中棉所 41、DP99B、新陆中 22、大铃冀 668、冀丰 197、952、冀丰 39、冀丰 908、02N95、冀丰 106、冀丰 569 共 12 个绿叶材料为母本,按照不完全双列杂交模式组配 12 个红叶杂交组合,编号为 06h1~06h12。2006 年以红叶 06-298、06-300 为父本,以 05-1806、05-499、05-1177、冀丰 197 和冀丰 106 为母本组配 7 个红叶杂交组合,编号为 07h1~07h7。对照为冀杂 3268,该品种为转基因抗虫杂交棉。

1.2 试验方法

将组配的红叶杂交组合、亲本和对照在 2006 年和 2007 年进行综合性状鉴定,比较各杂交组合在产量和产量因子上与亲本和对照的中亲优势、超亲优势和竞争优势。试验采用随机区组排列,3 行区,3 重复,行长 7.4 m,行距 0.7 m,小区面积 15.54 m²,理论密度每公顷 3.75 万株。试验地点为河北省农林科学院粮油作物研究所提上试验站棉花育种基地(接有枯黄萎混生病菌)。裸地直播。

1.3 试验调查和考种性状

按照国家黄河流域区试标准调查单株铃数,并考种衣分、铃重、子棉产量、皮棉产量等产量指标。

1.4 数据统计分析

数据分析以中亲优势、超亲优势和竞争优势

来分析各杂交组合的杂种优势表现。

$$\text{中亲优势}(\%) = (F_1 - P) / P \times 100$$

$$\text{超亲优势}(\%) = (F_1 - P_H) / P_H \times 100$$

$$\text{竞争优势}(\%) = (F_1 - CK) / CK \times 100$$

注:P 为双亲平均值,P_H 为高亲值,CK 为对照品种。

2 结果与分析

2.1 产量优势表现

2.1.1 子棉产量优势表现。从图 1 可以看出,组配的 19 个红叶杂交组合子棉产量表现正向中亲优势、正向超亲优势和正向竞争优势。中亲优势平均为 12.51%,超亲优势平均为 6.18%。从竞争优势看,只有 9 个组合有正向竞争优势,优势组合率为 47.36%,表现比较突出的、竞争优势超过 5% 的杂交组合有 4 个。

2.1.2 皮棉产量优势表现。鉴定的红叶杂交组合皮棉产量表现正向中亲优势、正向超亲优势和负向竞争优势。中亲优势平均为 13.53%;19 个组合中有 9 个组合有正向超亲优势,超亲优势幅度为 0.46~10.28%;有 3 个组合有正向竞争优势,竞争优势幅度为 1.05%~6.82%。表现比较突出的红叶杂交组合有 2 个(图 2)。

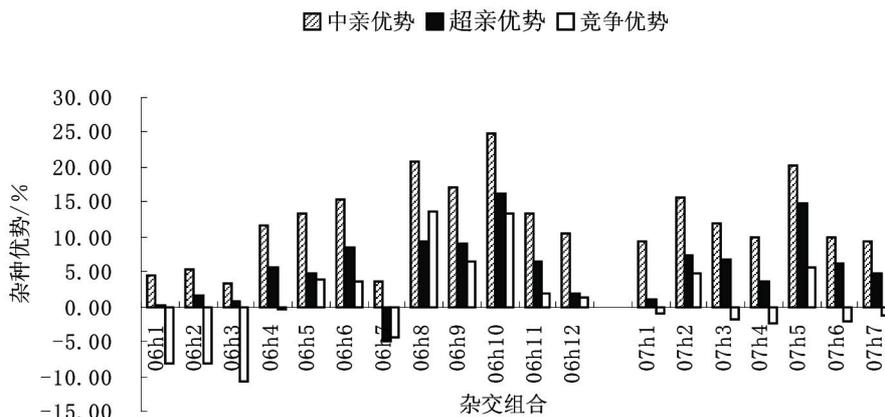


图 1 2006、2007 年红叶杂交组合子棉产量杂种优势表现

Fig.1 Hybrid vigor of seed cotton yield of red leaf cotton hybrid combinations

2.2 产量因子优势表现

2.2.1 衣分。鉴定的红叶杂交组合衣分表现正向中亲优势、负向超亲优势和负向竞争优势,表明红叶杂交组合衣分高于双亲平均值,低于对照冀杂 3268。

2.2.2 铃重。2006 年鉴定的 12 个红叶杂交组合,

铃重表现正向中亲优势、负向超亲优势和负向竞争优势。2007 年鉴定的 7 个红叶杂交组合表现正向中亲优势、正向超亲优势和正向竞争优势,铃重竞争优势超过 5% 以上的优势组合有 4 个。

2.2.3 单株铃数。鉴定的红叶杂交组合单株铃数表现正向中亲优势、正向超亲优势和正向竞争优

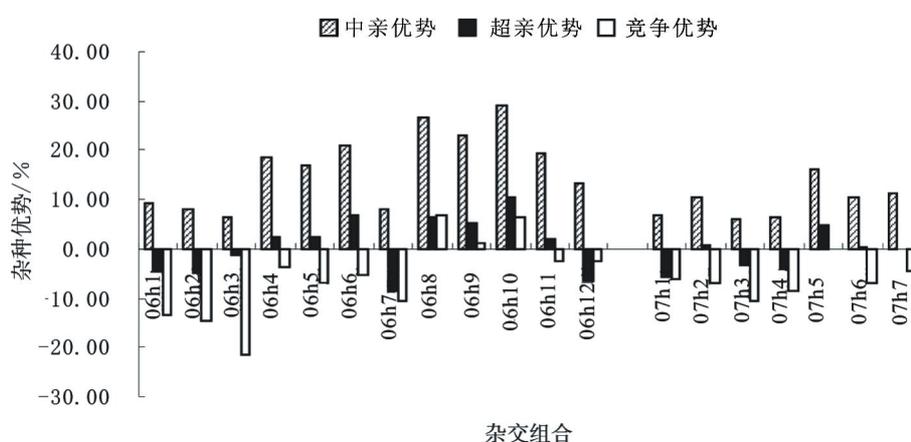


图2 2006、2007年红叶杂交组合皮棉产量杂种优势表现

Fig.2 Hybrid vigor of lint yield of red leaf cotton hybrid combinations

势,平均中亲优势为 7.31%,超亲优势为 1.46%,竞争优势为 2.64%,表明红叶杂交组合单株铃数多于亲本和对照 3268。

3 结论与讨论

鉴定的 19 个红叶杂交组合子棉产量表现正向中亲优势、正向超亲优势和正向竞争优势,表明红叶杂交组合在子棉产量上高于亲本和对照冀杂 3268。皮棉和霜前皮棉产量表现正向中亲优势、正向超亲优势和负向竞争优势,表明红叶杂交组合皮棉和霜前皮棉产量比亲本有优势,低于对照冀杂 3268,主要是组配的红叶杂交组合衣分中等,在皮棉产量上优势减弱。改良创新具有较高衣分的红叶亲本与衣分较高的绿叶亲本材料组配杂交组合,以筛选出在皮棉产量上具有高优势的杂交组合应用于生产。

筛选出的子棉产量上有优势的 4 个杂交组合为冀丰 39×05-2329、02N95×05-2329、冀丰 908×05-2329 和 05-1177×06-298。这些组合在铃重和单株铃数上优势表现明显,表明红叶杂交组合产量优势主要来源于单株铃数和铃重的提高上。

红叶棉在子叶期就具有明显可见的红叶标记,而且据多年田间观察,红叶标记性状材料出苗快且壮,对早期鉴定“真假杂种”具有重要的意义。

参考文献:

[1] KOHEL R J, Lewis C F. Cotton[M]. American Society of Agronomy Inc, 1984:85-97.

[2] 武予清, 刘芹轩, 钟昌珍. 不同棉花品种苗期对朱砂叶螨抗性的筛选鉴定[J]. 河南农业大学学报, 1997, 31(3):217-220.

WU Yu-qing, Liu Qin-xuan, Zhong Chang-zhen. The screening and identification of resistance to the carmine spider mite in cotton cultivars at the seedling stage[J]. Journal of Agricultural University of Henan, 1997, 31 (3):217-220.

[3] 程福如, 姚大瑞, 裴俊德. 棉花叶螨为害损失及防治指标研究[J]. 安徽农业科学杂志, 1998, 26(3):260-261.

CHENG Fu-ru, Yao Da-ru, Pei Jun-de. Investigation of the damage and economic thresholds of spider mites to cotton[J]. Journal of Agricultural Science of Anhui, 1998, 26(3):260-261.

[4] BHARDWAJ H L, Weaver J B. Combining ability analysis in cotton for agronomic characters fruiting efficiency, photosynthesis and bollworm resistance [J]. J Agric Sci, 1984, 103: 511-518.

[5] 潘学标. 不同叶色基因型棉花的一些光合特性比较[J]. 植物生理学通讯, 1989, (5):20-23.

PAN Xue-biao. The comparison on some photosynthetic characteristics on different leaf color cotton genotypes[J]. Journal of Plant Physiology, 1989, (5):20-23.

[6] 李俊兰, 崔淑芳, 韩泽林. 棉花新类型—观赏棉花[J]. 中国棉花, 2003, (9):36.

LI Jun-lan, Cui Shu-fang, Han Ze-lin. The new genotype cotton-ornamental cotton[J]. China Cotton, 2003, (9):36.

[7] 陈旭升. 陆地棉亚红株新突变体[J]. 中国棉花, 2004, 31(12):19.

CHEN Xu-sheng. The sub-red plant mutant from upland cotton [J]. China Cotton, 2004, 31(12):19.

[8] 陈旭升, 殷剑美, 狄佳春, 等. 陆地棉亚红株突变的质量遗传规律研究[J]. 棉花学报, 2006, 18(4): 195-199.

CHEN Xu-sheng, Yin Jian-mei, Di Jia-chun, et al. The inheritance of sub-red plant mutant from upland cotton[J]. Cotton Science, 2006, 18(4): 195-199. ●