

冬小麦部分基因杂合性与杂种优势表达^①

孙其信^② 倪中福 陈希勇 刘志勇 黄铁城

(植物遗传育种系)

Partial Genome Heterozygosity and Heterosis in Winter Wheat

Sun Qixin Ni Zhongfu Chen Xiyong Liu Zhiyong Huang Tiecheng

(Dept. of Plant Genetics & Breeding)

农作物杂种优势的遗传机理是作物遗传育种学的重要基础理论问题。研究证明遗传杂合性是杂种优势的遗传基础,但需要进一步回答的问题是,杂种优势的表达与整个基因组杂合性有关,还是只与部分基因组位点的杂合性有关。最近,随着农作物 QTL 定位的研究进展,发现玉米杂种优势表达不仅与基因组杂合性(即超显性)有关,同时 QTL 在杂种优势表达中也起着重要作用。对于杂种优势遗传机理研究,若能创造出在相似遗传背景下杂合程度不同的一系列杂合体,即可以研究部分基因组位点杂合是否与杂种优势表达中也起着重要作用。对于杂种优势遗传机理研究,若能创造出在相似遗传背景下杂合程度不同的一系列杂合体,即可以研究部分基因组位点杂合是否与杂种优势表达有关。由于普通小麦的异源六倍体特性,目前已经培育出一批品种间染色体代换系,为创造出在相似遗传背景下遗传杂合性不同的杂种提供了独特的机会。Berke 等(1992, Crop Sci, 32:621~627)利用冬小麦品种 Wichita 和 Cheyenne 之间的染色体代换系研究发现,在染色体 3A 和 6A 上具有与产量有关的 QTL。我们的研究策略是,利用代换系与受体品种杂交,获得只有一条染色体杂合的杂种,利用两个不同的染色体代换系杂交,获得只有 2 条染色体杂合的杂种。与两个品种间杂交种相比,上述杂种只有部分基因杂合,而且遗传背景相同。本研究的目的是利用 Wichita 和 Cheyenne 之间的染色体代换系,获得在 Wichita 遗传背景下只有染色体 3A 或 6A 单条染色体杂合体,以及 3A 和 6A 两条染色体杂合体,研究冬小麦部分遗传杂合性与杂种优势表达的关系。

试验材料包括冬小麦品种 Wichita, 3A 和 6A 代换系 WI(CNN3A)和 WI(CNN6A), 染色体 3A 杂合体 WI(WI3A/CNN3A), 染色体 6A 杂合体 WI(WI6A/CNN6A), 以及染色体 3A 和 6A 杂合体 WI(WI3A-6A/CNN3A-6A) 共 6 个材料。每个材料田间种植 4 行, 行长 4 m, 行距 20 cm, 成熟时收获 1 m 样段考察千粒重和产量。结果表明, 当 Wichita 的 3A 和

(下转第 116 页)

收稿日期: 1996-10-17

①国家科委攀登计划资助项目 PD-XZ-Z-4

②孙其信, 北京圆明园西路 2 号中国农业大学(西校区), 100094

河北省林科所张均营、吴丙奇参加了部分田间试验工作,特此致谢。

参 考 文 献

- 1 马元喜等. 不同土壤对小麦根系生长动态的研究, 河南农业大学学报, 1987, 13(1): 37~44
- 2 冯广龙等. 控制根冠比的干物质分配模型, 土壤水和养分的有效利用. 北京: 北京农业大学出版社, 1994, 83~90
- 3 陈培元等. 冬小麦根系研究. 陕西农业科学, 1980, (6): 1~6
- 4 姚建文. 作物生长条件下土壤含水量预测的数学模型. 水利学报, 1989, 32~38
- 5 曹新孙等. 林带肋地原因的探讨. 中国科学院林业土壤研究所集刊, 1964, 第五集: 21~26
- 6 李勇等. 黄土高原油松人工林根系改善土壤物理性质的有效性模式. 林业科学, 1993, 29(3)
- 7 孙祥等. 沙冬青根系的研究. 干旱区研究, 1994, 53~56
- 8 伯姆(Bohm W.). 薛德裕等译. 根系研究法. 北京: 科学技术出版社, 1985
- 9 董宏儒等. 带田农业气候资源的利用. 北京: 气象出版社, 1988, 13~45

(上接第 64 页)

6A 染色体被 Cheyenne 的 3A 和 6A 染色体代换后, 千粒重分别提高 3.8% 和 6.5%, 说明 Cheyenne 的 3A 和 6A 染色体上具有提高千粒重的 QTL。染色体 3A 和 6A 的杂合体, 千粒重分别比 Wichita 提高 6.7% 和 7.5%, 比 3A 和 6A 的纯合代换系分别提高 2.8% 和 0.9%。当 3A 和 6A 都处于杂合时, 千粒重比 Wichita 提高 13.3%, 比 3A 染色体杂合体提高 9.2%, 比 6A 染色体杂合体提高 6.4%, 两条染色体杂合体比单条染色体杂合体平均提高 7.8%。当 Wichita 的 3A 和 6A 染色体被 Cheyenne 代换后产量分别降低 21.1% 和 13.4%, 说明在 Wichita 的 3A 和 6A 染色体上具有提高产量的 QTL。当染色体 3A 杂合时, 产量比 Wichita 提高 1.3%, 比 3A 纯合代换系提高 26.5%, 染色体 6A 杂合时, 产量与 6A 纯合代换系相近。当染色体 3A 和 6A 都杂合时, 产量比 Wichita 提高 10.2%, 比 3A 杂合体提高 8.8%。上述结果表明, QTL 杂合时可以表现出杂种优势, 而且随着杂合 QTL 位点的增加, 杂种优势有进一步提高的趋势。这说明, 杂种优势的表达更重要的是与控制有关性状的 QTL 杂合性有关。