

文章编号: 1003-8701(2008)02-0010-03

人工合成小麦 CA57 与普通小麦的亲性和研究

薛 香, 茹振钢, 郜庆炉, 郭 丽

(河南科技学院农学系, 河南 新乡 453003)

摘 要: 本试验随机选取了 15 个普通小麦品种(系)为亲本与人工合成小麦 CA57 进行杂交, 研究其杂交亲和情况。结果表明: 人工合成小麦 CA57 与 CA41、矮抗 58、偃展 4110、周麦 11、周麦 16、百泉 3039、百农 9310、高优 503 和陕 182 等 9 个亲本杂交亲和, 而与郑农 7、豫麦 34、温麦 6 号、中优 9507、4HN1133 和郑麦 9023 等 6 个亲本杂交不亲和。经系谱分析表明, 普通小麦品种的遗传背景影响其与人工合成小麦 CA57 杂交的亲性和。人工合成小麦 CA57 与部分普通小麦的杂交不亲和性可以通过桥梁亲本(与人工合成小麦 CA57 杂交亲和的小麦品种)解决。

关键词: 人工合成小麦 CA57; 普通小麦; 亲和性

中图分类号: S512.1

文献标识码: A

Studies on Compatibility of Artificial Wheat CA57 Crossing with Common Wheat

XUE Xiang, RU Zhen-gang, GAO Qing-lu, Guo Li

(Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang 453003, China)

Abstract: The compatibility of artificial wheat CA57 crossing with common wheat was studied by crossing CA57 with 15 varieties of common wheat. The results showed that CA57 was compatible with CA41, 'Yanzhan 4110', 'Zhoumai 11', 'Zhoumai 16', 'Baiquan 3039', 'Bainong 9310', 'Gaoyou 503', 'Shan 182' and 'Aikang 58', respectively. It was incompatible with 'Zhengnong 7', 'Yumai 34', 'Wenmai 6', 'Zhongyou 9507', '4HN1133' and 'Zhengmai 9023', respectively. Pedigree analysis showed that the genetic background of each variety of common wheat affected its compatibility with CA57. The incompatibility of CA57 with some varieties of common wheat could be solved by some bridge varieties of common wheat.

Key words: Artificial wheat CA57; Common wheat; Compatibility

小麦近缘种属代表着一个巨大的遗传变异库^[1], 这种遗传变异对小麦改良具有很大的潜在价值, 利用远缘杂交的方法将小麦近缘植物的优良性状转移给小麦, 是改良小麦品种的途径之一^[2]。近年来, 虽然在克服小麦及其它作物远缘杂交不亲和研究方面取得了很大进展, 但是, 选用杂交亲和性高的材料作亲本仍然是克服小麦远缘杂交不亲和、提高远缘杂交成效的最直接有效的方法^[3,4]。远缘杂交的实践表明, 目前推广应用的改良小麦品种(系)大都缺乏良好的远缘杂交亲和性, 很难作

为亲本直接用于远缘杂交。因此选用含有远缘血统的人工合成小麦作为杂交亲本成为小麦杂交育种的一个重要方法。CA57 是来源于中国农科院人工合成的小麦新材料, 红粒大穗, 具有高抗锈病、白粉病和抗穗发芽等特性, 是含有远缘系统的良好的小麦亲本之一, 经小麦育种实践表明, CA57 与普通小麦杂交具有部分不亲和性, 影响了该材料在杂交育种中的利用。本试验旨在通过多个小麦品种(系)与 CA57 正反交的后代表现, 研究 CA57 与普通小麦的杂交亲和性, 探讨 CA57 的杂交亲和性和不亲和性机理, 为小麦杂交育种提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料

收稿日期: 2007-08-07

基金项目: 河南省自然科学基金(0511031100)和河南省高校创新人才培养基金

作者简介: 薛 香(1963-), 女, 副教授; 主要从事遗传育种教学。

作为杂交亲本的普通小麦品种(系)有温麦 6 号、郑农 7、豫麦 34、郑麦 9023、中优 9507、4HN1133、偃展 4110、周麦 11、周麦 16、百泉 3039、百农 9310、高优 503、陕 182、矮抗 58、CA41、人工合成的小麦材料 CA57。

1.2 方法

试验材料在河南科技学院教学实验区进行。实验区土质为潮土,肥力中等。

2004 年随机选取矮抗 58、周麦 16、温麦 6 号、中优 9507、郑麦 9023、4HN1133、豫麦 34 和 CA41 等 8 个普通小麦品种(系)与人工合成的小麦材料 CA57 分别进行杂交。2005 年,在 2004 年研究的基础上以郑农 7 号、偃展 4110、周麦 11、百泉 3039、百农 9310、高优 503、陕 18 等 7 个普通小麦品种(系)与 CA57 杂交,并将 2004 年亲和的 F₁ 与

温 6 复交。

杂交材料于 2005、2006 年秋季种植在河南科技学院教学实验园区,单粒点播,每行设有 1 个对照。分别在出苗期、分蘖期、越冬前、抽穗期观察杂种后代植株生长状况,并计算 F₁ 代及亲本的成活率和结实率。

结实率 = 可孕小穗基部小花结实数 / (可孕小穗数 × 2) × 100%

2 结果和分析

2.1 CA57 的杂种后代植株生长状况

在出苗期、分蘖期、越冬前、抽穗期等生育时期观察所有杂种 F₁ 代植株的田间生长情况,结果见表 1。

从表 1 可以看出,各个杂交组合的 F₁ 代能正

表 1 F₁ 植株生长情况

亲合性	杂交组合	植株成活率(%)				结实率(%)	
		出苗期	分蘖期	越冬前	抽穗期		
不亲和	CA57/ 郑农 7	60.0	80.0	70.0	0	--	
	CA57/4HN 1133	83.0	83.0	38.0	0	--	
	CA57/ 温麦 6 号	80.0	90.0	42.5	0	--	
	CA57/ 豫麦 34	81.0	93.0	27.0	0	--	
	CA57/ 郑麦 9023	54.0	54.0	42.0	0	--	
	CA57/ 中优 9507	70.0	72.0	24.0	0	--	
	温麦 6 号 /CA57	65.0	75.0	60.0	0	--	
	中优 9507/CA57	68.0	68.0	32.0	0	--	
	亲和	CA57/ 陕 182	60.0	76.3	81.3	40.0	97.9
		CA57/CA41	96.0	92.0	88.0	69.0	74.0
CA57/ 百农 9310		60.6	72.7	62.5	45.5	79.0	
CA57/ 百泉 3039		66.7	66.3	66.3	60.0	95.0	
CA57/ 高优 503		75.6	69.2	61.7	46.7	93.2	
CA57/ 偃展 4110		86.7	90.0	78.8	50.0	95.5	
CA57/ 周麦 11		87.5	82.8	62.5	62.5	93.0	
CA57/ 周麦 16		84.0	93.0	93.0	93.0	65.0	
矮抗 58/CA57		76.0	76.0	76.0	76.0	79.0	
CK		CA57	90.4	89.2	86.1	51.1	94.8
	郑农 7	77.8	76.4	58.3	55.6	93.7	
	温 6	97.2	94.8	91.7	75.0	100	

常出苗,在苗期植株成活率较高,部分组合的 F₁ 代植株成活率达 90%以上,但是随着生育进程的加快和气温的下降,CA57 与郑农 7 号、温麦 6 号、中优 9507、豫麦 34、4HN1133、郑麦 9023 杂交的幼苗在分蘖、越冬以后逐渐长成一簇,越长越弱,植株成活率逐渐降低,最后全部死亡,表明这些杂交组合杂交不亲和;而 CA57 与 CA41、偃展 4110、周麦 11、周麦 16、百泉 3039、百农 9310、高优 503、陕 182、矮抗 58 杂交的后代,其结实率正常,表明这些杂交组合杂交亲和。

2.2 参试小麦品种的系谱分析

以 CA57 作为母本或父本分别与偃展 4110、周麦 11、百泉 3039、百农 9310、高优 503、陕 182 和郑农 7 等小麦亲本杂交,获得杂种 F₁ 代。

结合表 1,从表 2 可以看出:与 CA57 杂交亲和的亲本 CA41、矮抗 58、偃展 4110、周麦 11、周麦 16、百泉 3039、百农 9310、高优 503、陕 182 含有远缘系统、黑麦系统或偃麦系统;与 CA57 杂交不亲和的亲本郑农 7、豫麦 34、温麦 6 号、中优 9507、4HN1133、郑麦 9023 不含远缘系统或含有少量的偃麦系统。由此推测,含有与 CA57 相近血统的小麦与其杂交容易成功。

2.3 CA57 与桥梁亲本的杂交后代表现

为了研究与 CA57 杂交亲和的品种(系)能否作为桥梁亲本,随机选择了 CA41、周麦 16、矮抗 58 等与 CA57 杂交的 F₁ 再与不亲和的温麦 6 号复交,其后代生长发育正常表现亲和,成熟期调查结实率,对结果进行方差分析,处理间存在极显著

差异($F=33.2^{**}$, $F_{0.01}=5.41$), 说明各处理间存在极显著差异, 多重比较结果见表 3, 结实率最高的温 6//CA57/周 16 达到 96.28%, 而温 6//CA57/CA41

的结实率却只有 69.02%。由此推测: 选用不同的桥梁亲本对后代结实率有明显的影响, 在育种工作中应该选用结实率高的品种作桥梁亲本。

表 2 参试小麦品种的系谱来源

品种名称	系谱来源	亲本血缘
CA57	节节麦 / 山羊草, 来源于中国农科院	含远缘系统
CA41	节节麦 / 山羊草系统选择育成, 来源于中国农科院	
偃展 4110	[(C39/ 西北 78(6)9- 2)/(FR81- 3/ 矮早 781- 4)	C39 是由英国引入的育种材料, 含远缘系统
周麦 11	周 8425B/ 内乡 182(豫麦 17)	周 8425B 含黑麦和远缘系统
百泉 3039	百泉 72- 44/ 百泉 40 百泉 40: 58(18)2/ 咸农 39// 丰产 3 号 丰产 3 号: Danish 1/ 西农 6028 西农 6028: 泾阳 60/Villa Glori	Danish 1, Villa Glori
百农 9310	FR87- 5/ 百农 62// 豫麦 18 百农 62:81- 4142/ 洛阳 7602	洛阳 7602(豫麦 4 号)从阿夫中选变异株辐射育成含远缘系统
高优 503	78560/ 早优 504	78560 含有偃麦系统
陕(西)182	陕优 225(小偃 6 号 / 南斯拉夫 NS2761)系选	小偃 6 号含有偃麦系统; 南斯拉夫 NS2761 含有远缘系统
矮抗 58	周 11// 温 6/ 郑州 8960	郑州 8960 含黑麦系统
温麦 6 号(豫麦 49)	由温 2540 变异单株选育而来	不含远缘系统
郑农 7	矮 3 号 // (孟县 201/ 牛株特) 豫麦 2 号	矮 3 号含丹麦 1 号血缘; 孟 201 含意大利血缘, 牛株特来自德国, 豫麦 2 号有意大利、荷兰、丹麦血缘同上
豫麦 34	矮 3 号 // (孟县 201/ 牛株特) 豫麦 2 号	小偃 6 号含有偃麦系统, 来源于长穗偃麦草
郑麦 9023	{(小偃 6 号 / 西农 65)[83(2)3- 3/84(14)43]}F3/ 陕 213 小偃 6 号: ST.2422/464/ 小偃 96	
中优 9507	由中作 8131- 1 的异地衍生品系 8603 经多次系统选择育成	来源于偃麦草
4HN1133(新冬二号)	新疆农科所与八一农学院合作, 从阿克苏地方品种热农木夏作母本, 西德品种亥恩亥德作父本杂交选育而成	不含远缘系统

表 3 各处理间结实率的多重比较结果

处 理	均值					差异显著性	
						0.05	0.01
温麦 6 号	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	a	A
温麦 6 号 //CA57/ 周麦 16	94.87	100.00	100.00	90.24	96.28	ab	A
CA57	100.00	97.14	93.55	88.57	94.82	ab	A
温麦 6 号 //CA57/ 矮抗 58	95.65	95.24	88.64	84.09	90.91	b	A
温麦 6 号 //CA57/CA41	68.42	78.38	60.26	69.26	69.02	c	B

3 结论与讨论

人工合成小麦 CA57 与部分普通小麦存在着杂交不亲和性。CA57 与 15 个亲本组成的 17 个杂交组合中, CA41、矮抗 58、偃展 4110、周麦 11、周麦 16、百泉 3039、百农 9310、高优 503、陕 182 等 9 个亲本与 CA57 杂交产生的 F_1 , 能正常生长、抽穗、开花、结实, 表现为杂交亲和; 而郑农 7、豫麦 34、温麦 6 号、中优 9507、4HN1133 和郑麦 9023 等 6 个亲本与 CA57 杂交产生的 F_1 , 不能正常生长、抽穗、开花、结实, 表现为杂交不亲和。

普通小麦品种的遗传背景影响其与人工合成小麦 CA57 杂交的亲性和性。对各亲本品种的系谱分析表明: 含有黑麦系统或远缘系统的小麦亲本与 CA57 杂交易获得成功, 并且它们的杂交后代结实率正常; 而与不含远缘系统的亲本杂交不易获得成功。含有偃麦系统的小麦亲本与 CA57 杂

交, F_1 代植株有些结实率正常, 有些则全部死亡, 其原因可能与远缘系统成分的多少有关, 如果品种(系)材料中的远缘系统成分少, 与 CA57 杂交的亲性和性会降低, 这有待于进一步的探讨。

人工合成小麦 CA57 与部分普通小麦的杂交不亲和性可以通过桥梁亲本 (与人工合成小麦 CA57 杂交亲和的小麦品种)解决。但是, 不同的桥梁亲本对后代结实率有明显的影响, 在育种工作中应该选用结实率高的品种作桥梁亲本。

参考文献:

- [1] 赵云云, 等. 小麦 × 山羊草远缘杂交的受精和胚胎发育[J]. 华北农学报, 1997, 12(2): 29- 32.
- [2] 张天真. 作物育种学总论[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [3] 北京农业大学遗传育种研究室. 小麦育种的基础理论 [M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1988.
- [4] 元增军, 等. 小麦品种演化与远缘杂交亲和性[J]. 西北植物学报, 1999, 19(1): 14- 23.