

小麦“中国春”与玉米及鸭茅状摩擦禾的杂交亲和性^①

李大玮 欧阳平 姚庆筱 邱纪文

(中国科学院遗传研究所, 北京 100101)

Effect of Alien Cytoplasm on the Crossabilities of Wheat Variety Chinese Spring with *Zea mays* or *Tripsacum dactyloides*

Li Dawei Ouyang Ping Yao Qingxiao Qiu Jiwen

(Institute of Genetics, Academia Sinica, Beijing 100101)

众所周知, 杂合体的核基因组 (nuclear genome) 较纯合体可能在一个或多个性状上会表现出杂种优势, 同时, 细胞质基因组 (plasmon) 以及核-质基因的互动, 都可能对杂种优势的形成产生影响⁽³⁻⁵⁾。本文以小麦品种“中国春”为材料, 研究了异细胞质对“中国春”品种与玉米及鸭茅状摩擦禾杂交亲和性的影响。

1 材 料 和 方 法

以小麦 (*Triticum aestivum*) 品种“中国春”及分别具有偏凸山羊草 (*Ae. ventricose*)、柱穗山羊草 (*Ae. cylindrica*)、单芒山羊草 (*Ae. uniaristata*)、节节麦 (*Ae. squarrosa*)、四倍体及六倍体的粗厚山羊草 (*Ae. crassa*) 细胞质和“中国春”细胞核的 8 个中国春异细胞质系为母本, “京早 8 号”和“科甜 2 号”玉米 (*Zea mays*) 及一个四倍体鸭茅状摩擦禾 (*Tripsacum dactyloides*) 为父本进行杂交。将该 9 个同核异质的“中国春”小麦春播于本所试验场。抽穗后适时去雄、套袋。去雄后两天分别用由两个玉米基因型的新鲜混合花粉和鸭茅状摩擦禾花粉授粉、套袋。随后向穗下节间注入 100ppm 浓度的 2, 4-D 水溶液, 大约 0.5ml。14 天后收集授粉穗, 剥取并解剖膨大的子房。按母本系分别统计结胚率, 计算胚形成频率 (胚数 / 授粉花数 × 100), 并以此表示属间杂交亲和性。对获得的资料进行统计分析。

2 结 果 与 讨 论

“中国春”及 8 个同核异质系同玉米及鸭茅状摩擦禾的杂交亲和性及统计分析结果分别见于表 1 和表 2。可以看出, 小麦品种“中国春”及 8 个同核异质系和玉米或鸭茅状摩擦禾杂交时, 杂交亲和性分布前者从 3.00% 到 11.00%; 后者从 7.73% 到 23.7%。系间最低、最高值间差异极显著 ($P < 0.01$)。无论以玉米为父本时的结果, 还是以鸭茅状摩擦禾为父本的结果, 都可以看出母本细胞质参与了杂交亲和性的遗传控制, 细胞质的差异影响杂交亲和性的高低。将 8 个“中国春”同核异质系与两个不同父本的杂交亲和性值经转换成角值后进行方差分析。结果表明, 父本间差异极显著 ($F = 6.531, P < 0.01$)。从表 1 和表 2 所列资料也可看出, 同一异细胞质系在以不同父本的杂交中所起的影响不同。节节麦 (*Ae. squarrosa*) 细胞质系在以玉米为父本时杂交亲和性为 4.38%, 以鸭茅状摩擦禾为父本时则为 18.49%, 这两者间差异极显著。牡山羊草 (*Ae. juvenalis*) 细胞质系在该两个属间杂交中的杂交亲和性分别为 7.07% 和 23.75%, 差异也达到极显著程度。这些均表现了进行远缘杂交时父本对杂交亲和性的影响。可见, 用异细胞质系为母本进行属间杂交时, 杂交亲和性表现是杂交双亲共同作用的结果, 而母本

^①中国科学院重大科研项目课题。感谢本所 503 研究组提供中国春异细胞质材料。

的核和细胞质基因组都参与了作用。比较表 1 和表 2 的结果还可以看出, 以鸭茅状摩擦禾为父本时的平均杂交亲和性 (14.86%) 明显高于以玉米为父本的杂交 (7.37%)。这个结果和以原质的普通小麦为母本和玉米及鸭茅状摩擦禾杂交的结果一致。鸭茅状摩擦禾为父本较玉米表现出有更高的应用潜力^(1,2)。

表 1 小麦品种“中国春”及 8 个异细胞质系与玉米的杂交亲和性

中国春及异细胞质系	细胞质类型	授粉花数	结胚数	可交配性(%)	与中国春的差异显著性
中国春 (C.S.)	B	216	17	7.87	—
(<i>Ae. ventricosa</i>) - C.S.	D	200	22	11.00	不显著
(<i>Ae. cylindrica</i>) - C.S.	D	200	15	7.50	不显著
(<i>Ae. uniaristata</i>) - C.S.	M ^u	400	35	8.75	不显著
(<i>Ae. squarrosa</i>) - C.S.	D	160	7	4.38	不显著
(<i>Ae. crassa</i> 4x) - C.S.	D ²	200	6	3.00	$P < 0.05$
(<i>Ae. crassa</i> 6x) - C.S.	D ²	180	10	5.56	不显著
<i>Ae. vavilovii</i> - C.S.	D	200	18	9.00	不显著
(<i>Ae. juvencalis</i>) - C.S.	D ²	198	14	7.07	不显著
平均		1954	144	7.37	

表 2 小麦品种“中国春”及 8 个异细胞质系与鸭茅状摩擦禾的杂交亲和性

中国春及异细胞质系	细胞质类型	授粉花数	结胚数	可交配性(%)	与中国春的差异显著性
中国春 (C.S.)	B	200	36	18.00	—
(<i>Ae. ventricosa</i>) - C.S.	D	257	26	10.12	$P < 0.05$
(<i>Ae. cylindrica</i>) - C.S.	D	220	17	7.73	$P < 0.01$
(<i>Ae. uniaristata</i>) - C.S.	M ^u	214	28	13.08	不显著
(<i>Ae. squarrosa</i>) - C.S.	D	238	44	18.49	不显著
(<i>Ae. crassa</i> 4x) - C.S.	D ²	200	18	9.00	$P < 0.01$
(<i>Ae. crassa</i> 6x) - C.S.	D ²	200	25	12.50	不显著
<i>Ae. vavilovii</i> - C.S.	D	257	50	19.46	不显著
(<i>Ae. juvencalis</i>) - C.S.	D ²	240	57	23.75	不显著
平均		2026	301	14.86	

就这 8 个同核异质系分别同玉米及鸭茅状摩擦禾杂交的结果, 分别用 χ^2 测验法和 t 检验法将每个异细胞质系分别与原质的“中国春”相比较, 大多数异细胞质对杂交亲和性的影响差异是不显著的。在以玉米为父本时, 只有四倍体的粗厚山羊草细胞质与“中国春”的差异达到显著程度 ($P < 0.05$), 其余 7 个异细胞质系与“中国春”的差异均不显著。在以鸭茅状摩擦禾为父本的杂交中, 偏凸山羊草细胞质系与“中国春”的差异达显著程度 ($P < 0.05$), 柱穗山羊草(*Ae. cylindrica*)细胞质系和四倍体粗厚山羊草细胞质系与“中国春”的差异为极显著程度 ($P < 0.01$), 其余 5 种异细胞质系与“中国春”的差异不显著或极不显著。以上与原细胞质系间亲和性差异达显著程度的 3 个异细胞质系的杂交亲和性均低于具原细胞质的“中国春”。这表明, 本试验选用的某些异细胞质相对原细胞质而言, 由于打破了原来最佳的核-质关系, 会对杂交亲和性产生负影响。而大多数异细胞质系与“中国春”相比, 对杂交亲和性没有显著影响的结果, 说明异细胞质在小麦属间杂交中有一定的应用价值。

参 考 文 献

- (1) 李大玮, 邱纪文, 欧阳平等, 1994. 遗传学报, 31 (5): 398—402.
- (2) 李大玮, 邱纪文, 欧阳平等, 1994. 植物学报, 11 (增刊): 155—159.
- (3) Kihara H, 1982. Cytologia, 47: 435—450.
- (4) Kihara H, 1979. Seiked Ziho., 27—28: 1—13.
- (5) Maan S S, and Lucken K A, 1971. Heredity, 62: 149—152.

本文于 1995 年 2 月 8 日收到, 1995 年 4 月 24 日修回。