

芥菜型油菜多室性状的遗传研究^{*}

赵洪朝, 杜德志, 刘青元, 余青兰, 王瑞生

(青海省农林科学院, 青海 西宁 810016)

[摘 要] 对芥菜型油菜多室、二室相对性状遗传的研究发现, 多室、二室相对性状受 1 对主效基因控制, 且为微效基因所修饰, 无胞质效应; 多室性状受 1 对隐性基因控制, 二室性状受 1 对显性基因控制。

[关键词] 芥菜型油菜; 多室性状; 遗传表现

[中图分类号] S565 402

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2003)06-0090-03

芥菜型油菜由于具有黄籽、高含油量、多果枝、抗裂果和耐瘠等优良性状^[1~3], 国内外学者对芥菜型油菜开展了大量的研究, 并通过种间杂交已将这些优良性状导入甘蓝型油菜中^[4~6]。青海省属我国北方春油菜区, 拥有白菜型、甘蓝型和芥菜型三大类型, 特别是源于青海且能够稳定遗传的芥菜型多室油菜, 除了具有抗倒、黄籽等性状外, 还具有多室(3~5)特异性状, 但目前国内外对芥菜型多室油菜的研究报道较少。因此, 本研究对芥菜型油菜的多室性状遗传规律进行了探讨, 以期为该性状的进一步研究利用提供理论依据。

1 材料与方法

试验材料为 2 份稳定遗传的芥菜型多室油菜和

芥菜型二室油菜(俗称辣芥), 二者除了果室数明显不同外, 其余性状如黄籽、抗逆性、株高、分枝性等基本相同。

用芥菜型多室、二室油菜正、反交得到 F_1 和 F_1' ; 将 F_1 和 F_1 自交得到 F_2 与 F_2' ; 然后用多室与 F_1 和 F_1' 回交, 对正反交、自交和回交后代的果室数分离进行调查统计, 并用卡平方(χ^2)测验果室数分离结果是否符合期望值的比率。

2 结果与分析

从表 1 可以看出, 调查的 270 株芥菜型多室、二室油菜正(反)交 $F_1(F_1')$ 均为二室油菜, 而 F_2, F_2' 分离为多室和二室两种性状, 多室、二室分离比例为 42 138 和 37 121, 相当于 1 3 的期望值。

表 1 不同组合各世代的果室数分离表现

Table 1 Separation of locus characteristics of combinations in different generations

组 合 Combination	世 代 Generation	二室 Dilocus	多室 Multiloculus	半多室 Semimultiloculus
多室 × 二室 Multiloculus × dilocus	F_1	120	0	0
	F_2	138	39	3
二室 × 多室 Dilocus × multiloculus	F_1'	150	0	0
	F_2'	121	33	4
(多室 × 二室) × 二室 (Multiloculus × dilocus) × dilocus	BC_1F_1	120	0	0
(二室 × 多室) × 二室 (Dilocus × multiloculus) × dilocus	BC_1F_1'	125	0	0
(多室 × 二室) × 多室 (Multiloculus × dilocus) × multiloculus	BC_1F_1	43	40	6
(二室 × 多室) × 多室 (Dilocus × multiloculus) × multiloculus	BC_1F_1'	55	56	5

表 1 结果表明, 相同世代数的后代果室数表现不因正反交方式的不同而不同, 该相对性状的遗传

不受细胞质基因的控制, 即无胞质效应; F_2, F_2' 中只有多室、二室两种性状而无其他新性状(半多室株为

^{*} [收稿日期] 2002-11-18

[基金项目] 中国科学院“西部之光”资助项目“甘蓝型多室油菜资源的创建”

[作者简介] 赵洪朝(1973-), 男, 青海乐都人, 助理研究员, 在读硕士, 主要从事油菜遗传育种研究。

E-mail: qaaforl@public.xn.qh.cn

多室油菜) 出现, 且多室、二室性状的分离比值接近 1/3 的期望值, 说明控制多室、二室性状的基因间不存在互作关系。同时, 由 F_1 、 F_1 和二室油菜亲本材料回交的 BC_1F_1 和 BC_1F_1 世代, 均为二室油菜, 这说明二室为显性性状而多室为隐性性状。也就是说, 二室性状受显性基因控制, 而多室性状受隐性基因控制。

经 χ^2 测验 (表 2) 表明, F_2 、 F_2 的 χ^2 、 χ^2 值分别为 0.185 2 和 0.131 5, $\chi^2_{(0.05, 1)} = 3.84$, χ^2 和 $\chi^2 < \chi^2_{(0.05, 1)}$, 这说明, F_2 及 F_2 群体内调查的果室数分离结果符合期望值 1/3 的果室数分离比率。所以, 多室、二室相对性状受 1 对主效基因控制, 如果将 N 看作控制该相对性状的基因, 那么, 多室、二室的基因型可分别记为 nn 和 NN 。

用多室油菜回交的 BC_1F_1 、 BC_1F_1 代油菜均出现了多室、二室分离, 其比率分别为 46/43 和 61/55 (表 1)。 χ^2 测验 (表 2) 表明, BC_1F_1 、 BC_1F_1 的 χ^2 、 χ^2 值分别为 0.045 0 和 0.215 6, $\chi^2_{(0.05, 1)} = 3.84$, χ^2 、 $\chi^2 < \chi^2_{(0.05, 1)}$, 说明 BC_1F_1 、 BC_1F_1 群体内调查的果室数分离结果符合期望值 1/3 的果室数分离比率。由此可见, 多室、二室相对性状受 1 对主效基因控制得到进一步的验证。另外, F_2 、 F_2 、 BC_1F_1 、 BC_1F_1 群体中均出现了半多室油菜 (同一株油菜的部分角果为多室而其他角果为二室), 这是由于半多室的表现由微效基因的修饰所致。所以, 多室、二室相对性状除受 1 对主效基因的控制外, 还受微效基因的修饰。

表 2 不同世代观察值的卡平方 (χ^2) 测验

Table 2 Surveyed values in different generations tested by χ^2								
组 合 Combination	世代 Generation	果室表现 Loculae	观察 次数 (O) Surveyed plants	多室与二室 理论比率 Theoretic ratio	理论 次数 (E) Theoretic plants	O - E	χ^2	$\chi^2_{(0.05, 1)}$
多室 $\times$ 二室 Multiloculus $\times$ diloculus	F_2	多室 Multiloculus	42		45	- 3	0.138 9	
		二室 Diloculus	138	1/3	135	+ 3	0.046 3	3.84
		总和 Total	180		180	0	0.185 2	
二室 $\times$ 多室 Diloculus $\times$ multiloculus	F_2'	多室 Multiloculus	37		39.5	- 2.5	0.101 3	
		二室 Diloculus	121	1/3	118.5	+ 2.5	0.033 8	3.84
		总和 Total	158		158	0	0.131 5	
(多室 $\times$ 二室) $\times$ 多室 (Multiloculus $\times$ diloculus) $\times$ multiloculus	BC_1F_1	多室 Multiloculus	46		44.5	+ 1.5	0.022 5	
		二室 Diloculus	43	1/1	44.5	- 1.5	0.022 5	3.84
		总和 Total	89		89	0	0.045 0	
(二室 $\times$ 多室) $\times$ 多室 (Diloculus $\times$ multiloculus) $\times$ multiloculus	BC_1F_1'	多室 Multiloculus	61		58	+ 3	0.017 8	
		二室 Diloculus	55	1/1	58	- 3	0.017 8	3.84
		总和 Total	116		116	0	0.215 6	

3 讨 论

1) 芥菜型油菜的多室、二室相对性状受 1 对主效基因控制并为微效基因所修饰。多室性状受 1 对隐性基因控制, 基因型为 nn , 二室性状受 1 对显性基因控制, 基因型为 NN 。

2) 尽管芥菜型多室油菜的多室性状受 1 对隐性基因控制, 芥菜型多室、二室油菜杂交二代出现了大

量的多室油菜单株, 但该基因是处在 A 染色体组上, 还是处在 B 染色体组上, 目前尚未研究证实。因此, 采用芥、甘杂交常规方法创建甘蓝型多室油菜资源可能存在一定困难。但 2002 年在青海农科院试验田内的甘、白杂交后代中有半多室油菜株出现, 表明控制多室性状的基因有可能在 A 染色体组上 (余青兰, 未发表)。

致谢: 本文撰写过程中得到了西北农林科技大学张改生教授和青海省农林科学院杜德志研究员的审阅, 谨表谢忱。

[参考文献]

- [1] 蒲晓斌, 蒋梁材, 张启行, 等. 油菜抗裂果性研究简述[J]. 植物遗传资源科学, 2002, 3(1): 49- 53
- [2] 刘后利. 油菜的遗传和育种[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1985
- [3] 华北农业大学. 植物遗传育种学[M]. 北京: 科学出版社, 1976
- [4] 戚存扣. 埃塞俄比亚芥黄种皮性状向甘蓝型油菜转移的研究——应用回交方法克服杂种不孕性[A]. 刘后利. 中国国际油菜科学讨论会文选[C]. 上海: 上海科学技术出版社, 1991. 80- 86
- [5] 刘后利. 油菜遗传育种学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2000
- [6] Lelivet C L C, Lange W, Dolstra O. Intergeneric crosses for the transfer of resistance to the beet cyst nematode from *Raphanus sativus* to *B. brassica napus*[J]. Euphytica, 1993, 68: 111- 120

Study on multilocus heredity of *B. juncea*

ZHAO Hong-chao, DU De-zhi, LIU Qing-yuan, YU Qing-lan, WANG Rui-sheng

(Qinghai Academy of Agriculture and Forestry, Xining, Qinghai 810016, China)

Abstract: Study on multilocus heredity of *B. juncea* showed the multilocus characteristic was controlled by a pair of major genes, that is the recessive pair controlled the multilocus and the dominant pair controlled the dilocus, and this heredity had no cytoplasm effect

Key words: *B. juncea*; multilocus characteristic; heredity performance

· 简 讯 ·

“陕西地方黄牛品种遗传特征研究”获陕西省科技进步一等奖

由西北农林科技大学动物科技学院博士生导师陈宏教授主持完成的“陕西地方黄牛品种遗传特征研究”项目, 于 2003 年获得了陕西省科学技术进步一等奖。该项目属动物生物科学的基础理论及应用基础研究, 该研究始于 1983 年, 历时 18 年之久, 前后由 5 个科学基金项目资助, 参与的相关科研人员达 50 余人。

本项目研究的内容涉及形态遗传学特征、生态遗传学特征、群体遗传学特征、细胞遗传学特征、生化遗传学特征和分子遗传学特征 6 个研究领域。采用细胞遗传、生化遗传、分子遗传技术和方法, 辅以形态、生态与毛色的相关参数, 结合现代生物数学、数理统计原理, 系统地、全方位地对陕西地方黄牛品种的遗传特征进行了检测, 获得了大量陕西地方黄牛品种细胞遗传、生化遗传及分子遗传特征的数据资料。发现了中国黄牛品种内个体间 Y 染色体的多态性, 从细胞遗传水平印证了中国黄牛起源的多元性, 并率先提出“在进化过程中, 中国北方黄牛受普通牛的影响较大, 南方黄牛受瘤牛的影响较大, 中原黄牛同时受普通牛和瘤牛的影响, 由普通牛和瘤牛长期交汇融合形成”的观点; 绘制出了中国 26 个黄牛品种 Y 染色体多态性的地域分布图; 在黄牛染色体 G 带研究、Ag-NORs 多态性研究、正常牛体细胞染色体畸变类型和频率的标准等研究方面均有所突破和创新, 绘制出精细且完整的牛 G 带模式图; 在生化遗传上, 系统地揭示了陕西黄牛品种血液蛋白基因座位的类型与频率, 提出了品种间的遗传分化途径与亲缘关系, 证明了陕西黄牛在亚洲黄牛中的分类地位; 在分子遗传方面, 深入研究了黄牛 mtDNA 的多样性, 通过酶切位点多态性分析, 证明了中国黄牛起源于普通牛和瘤牛, 中原黄牛处于两大起源的交汇点, 其结果与生化、细胞遗传研究的结果相吻合。

该项目的明显特色是多系统、多层次、多学科交叉, 研究内容广、程度深、方法科学、结果可靠。这些资料为中国黄牛品种资源的保存、开发与合理利用, 黄牛种质资源评价, 黄牛品种的科学分类、选育、杂交优势预测奠定了重要的理论基础, 该项目的研究成果和方法已在黄牛选种、分类和保种规划的制定等遗传育种实践中得到广泛应用。在该项目的研究中, 有 45 篇研究成果在《畜牧兽医学报》《Comp Biochem Physiol》《Animal Biotechnology Bulletin》《遗传》《西北农林科技大学学报(自然科学版)》《西北大学学报》《黄牛杂志》《西北农业学报》《中国畜牧杂志》等重要科技期刊上公开发表, 研究成果获各种科技奖项 10 余次, 其中“陕西四个地方黄牛品种染色体特征的研究”获 2001 年陕西省高等学校科技进步一等奖, 另有 9 篇论文获科技论文一等奖或优秀论文奖。

(温晓平 供稿)