

‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果实性状遗传倾向研究

崔艳波¹, 陈 慧¹, 乐文全², 张树军¹, 伍 涛¹, 陶书田¹, 张绍铃^{1,*}

(¹南京农业大学梨工程技术研究中心, 南京 210095; ²河北省农林科学院昌黎果树研究所, 河北昌黎 066600)

摘 要: 以‘京白梨’与‘鸭梨’及其正反交后代为材料, 研究了果实性状的遗传倾向。结果表明: ‘京白梨’与‘鸭梨’杂交后代果实性状大多为多基因控制的数量性状。杂种后代果实有变小的趋势, 平均遗传传递力为 77.14%, 平均变异系数为 38.26%。果实可溶性固形物与可溶性糖都呈升高的趋势, 后代平均超高亲率分别为 97.25% 和 35.28%。正反交后代果实硬度均呈增大的趋势, 平均遗传传递力为 123.81%。可滴定酸有增加的趋势, 平均变异系数为 51.1%。果实维生素 C 的遗传正反交倾向不同。果实石细胞有明显增多的趋势, 后代平均遗传传递力达到了 182.62%。

关键词: 梨; 正反交后代; 果实性状; 遗传倾向

中图分类号: S 661.2

文献标识码: A

文章编号: 0513-353X (2011) 02-0215-10

Studies on Genetic Tendency of Fruit Characters in Reciprocal Crosses Generation Between ‘Jingbaili’ and ‘Yali’ Pear Cultivars

CUI Yan-bo¹, CHEN Hui¹, YUE Wen-quan², ZHANG Shu-jun¹, WU Tao¹, TAO Shu-tian¹, and ZHANG Shao-ling^{1,*}

(¹Pear Engineering Research Centre, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China; ²Research Institute of Changli Fruit Tree, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Changli, Hebei 066600, China)

Abstract: ‘Jingbaili’, ‘Yali’ pear cultivars and their F₁ offspring of reciprocal crossing were used to study genetic tendency of some fruit characters. The results showed that, most of the fruit characters were quantitative and controlled by polygenic. Fruit size was observed to be smaller in F₁ generation, with the average transmitting ability and average coefficient of variation as 77.14% and 38.26% respectively. Compared with parent’s fruit, increase of soluble solids and soluble sugar content were obtained together in the hybrid fruits, 97.25% and 35.28%, higher than those of parents respectively basing on average values. Firmness and titratable acid also tended to be higher than parents, with the average transmitting ability and coefficient of variation as 123.81% and 51.1% respectively. Same for content of stone cells, it was significant higher in F₁ generation, and the value of average transmitting ability was up to 182.62%. As regards the vitamin C content, fruit of F₁ generation had opposite genetic tendency when ‘Jingbaili’ or ‘Yali’ was as pollen parent.

收稿日期: 2010-12-04; **修回日期:** 2011-01-26

基金项目: 江苏省科技支撑计划项目 (E2010324); 国家公益性行业 (农业) 科研专项 (200903044)

* 通信作者 Author for correspondence (E-mail: nnzsl@njau.edu.cn; Tel: 025-84396580)

Key words: pear; reciprocal crosses generation; fruit character; genetic tendency

绝大多数梨品种自交不亲和, 因此遗传上高度杂合。这一特性使得梨性状遗传规律的研究相对滞后。迄今为止, 关于梨果实性状的遗传研究已有一些报道, 如以白梨系统与砂梨系统杂交后代为材料研究成熟期和果形等果实性状的遗传倾向(方成泉等, 1990), 以‘龙香’×‘早酥’等4个组合的杂种后代为试材研究果实大小和果心大小的遗传规律(宫象晖等, 2006), 还有关于石细胞遗传倾向的研究(杨宗骏, 1982; 李俊才等, 2002)。但一般所选用的杂种组合的群体偏小, 且很少以正反交的后代同时进行研究。有关梨果实性状遗传规律尚不明确, 还无法在杂交亲本的选配及杂交后代果实性状表型的预测等方面提供可靠的参考, 因此有必要进一步开展深入的探讨。

本试验中以秋子梨系统的‘京白梨’(*Pyrus ussuriensis* Maxim. ‘Jingbaili’)和白梨系统的‘鸭梨’(*P. bretschneideri* Rehd. ‘Yali’)以及它们的正反交后代为材料, 探讨梨果实单果质量、糖、酸、维生素C、石细胞、果形指数、果柄长度、果实硬度等果实性状的遗传规律, 为梨杂交亲本的选配及后代果实性状表型的预测等提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料

以河北省农林科学院昌黎果树研究所试验园栽培的20年生‘京白梨’与‘鸭梨’为亲本, 以‘京白梨’×‘鸭梨’为正交, ‘鸭梨’×‘京白梨’为反交。

2002年杂交, 2003年播种, 2007年开始结果。随机选取正交后代150株、反交后代145株实生树, 2009年调查。

果园土质为沙壤土。亲本的株行距为4 m×6 m, 杂交后代的株行距为0.6 m×3.0 m。

1.2 方法

在盛花后20 d对所选材料进行疏果。待果实成熟后每株随机选取10个果。由于部分植株结果不理想, 因此部分果实性状的调查株数不足150株。之后分别测定杂交后代及亲本的单果质量、果实横径、果实纵径、果柄长、可溶性固形物、可溶性糖、可滴定酸、维生素C、石细胞等主要指标, 所有指标都是果实采收后进行测定。

果实纵横径和果柄长用游标卡尺测量, 单果质量用百分之一天平测定, 硬度用GY-1型果实硬度计测定, 用蒽酮比色法测定可溶性糖(万英等, 1994); NaOH滴定法测定可滴定酸(龙淑珍和何永群, 2002); 2, 6-二氯酚酚滴定法测维生素C(乔富廉, 2002); 冷冻和酸解法结合测石细胞(吴少华和沈德绪, 1985; 李玲等, 2004)。

相关计算公式如下: 变异系数(CV, %) = 标准差/F×100; 遗传传递力(Ta , %) = $F / MP \times 100$; 优势率(H , %) = $F - MP / 0.5 (P_1 + P_2) \times 100$ 。公式中的F为后代平均值; MP为亲中值; P_1 和 P_2 为亲本值。

2 结果与分析

2.1 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果实大小的遗传变异

试验结果表明, ‘京白梨’与‘鸭梨’果实大小为多基因控制的数量性状遗传(表1, 图1),

正反交后代平均值都小于亲中值，正交后代甚至小于低亲。在所研究的后代单株上，正交后代低于低亲的株数达 61.33%，反交后代为 52.41%，表明‘京白梨’小果形性状易于遗传给后代；而超高亲率前者为 4.67%，后者为 7.59%，这说明对于‘鸭梨’来说，作为母本更易于将较大果形遗传给后代。变异系数平均值为 38.26%，说明后代广泛分离，这是因为在有性杂交中双亲的非加性效应解体，导致后代成回归变异，后代小果形多可能是亲本的非加性效应比较强。

表 1 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果实大小的遗传变异
Table 1 The hereditary variation on the reciprocal crosses generation
of ‘Jingbaili’ and ‘Yali’ pear

材料 Material	单果质量/g Fruit weight	变异系数/% CV	遗传传递 力/% Ta	优势率/% H	超高亲/% HH	介于双亲间/% Between the two parents	低于低亲/% L
京白梨 Jingbaili	105.9						
鸭梨 Yali	174						
中亲值 Midparent value	139.95						
京白梨 × 鸭梨 Jingbaili × Yali	103.99 ± 35.71	34.34	74.30	- 25.70	4.67	34	61.33
鸭梨 × 京白梨 Yali × Jingbaili	111.91 ± 47.20	42.18	79.97	- 20.03	7.59	40	52.41
平均值 Average	107.95	38.26	77.14	- 22.87	6.13	37	56.87

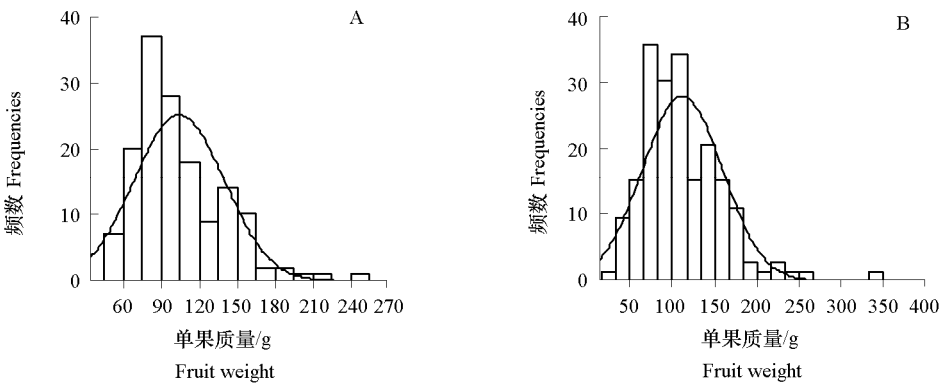


图 1 ‘京白梨’ × ‘鸭梨’ (A) 与 ‘鸭梨’ × ‘京白梨’ (B) 杂交后代单果质量频数分布图
Fig. 1 The frequency distribution of the fruit weight on the hybrid progenies of ‘Jingbaili’ × ‘Yali’ pear (A)
and ‘Yali’ × ‘Jingbaili’ pear (B)

2.2 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果形指数的遗传变异

从表 2 可以看出，‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果形指数平均值都小于亲中值，成趋中变异。后代中以‘京白梨’为母本的有 76.66%的果形指数介于双亲之间，以‘鸭梨’为母本的为 71.73%，均呈正态分布（图 2）。

正反交后代的超高亲率分别为 4.67%和 11.72%，低于低亲的比率为 18.67%和 16.55%，‘京白梨’作母本时更易于将它的小果形指数遗传给后代，而‘鸭梨’作母本时更易于将它的大果形指数遗传给后代。

表 2 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果形指数的遗传变异
Table 2 The hereditary variation of fruit shape index on the reciprocal crosses generation of ‘Jingbaili’ and ‘Yali’ pear

材料 Material	果形指数 Fruit shape index	变异系数/% CV	遗传传递力/% <i>Ta</i>	分离极值 Separation range	超高亲/% <i>HH</i>	介于双亲间/% Between the two parents	低于低亲/% <i>L</i>
京白梨 Jingbaili	0.936						
鸭梨 Yali	1.140						
中亲值 Midparent value	1.040						
京白梨 × 鸭梨 Jingbaili × Yali	1.003 ± 0.082	8.15	96.46	0.754 ~ 1.214	4.67	76.66	18.67
鸭梨 × 京白梨 Yali × Jingbaili	1.027 ± 0.092	8.94	98.70	0.827 ~ 1.247	11.72	71.73	16.55

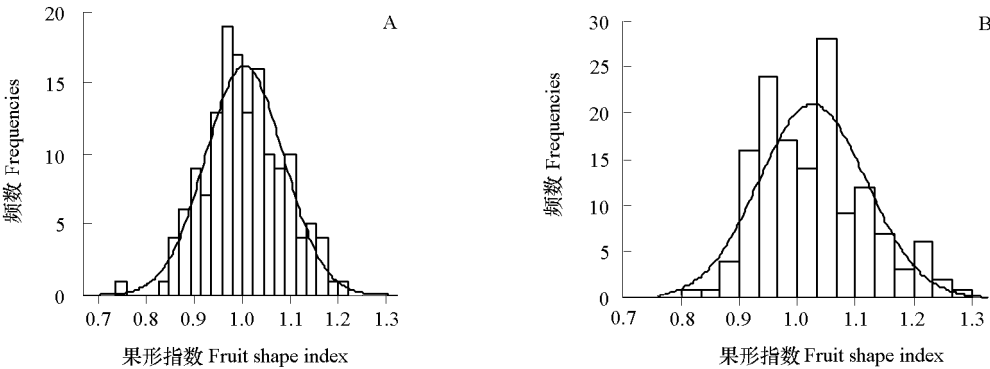


图 2 ‘京白梨’×‘鸭梨’（A）与‘鸭梨’×‘京白梨’（B）杂交后代果形指数频数分布图

Fig. 2 The frequency distribution of the fruit shape index on the hybrid progenies of ‘Jingbaili’ × ‘Yali’ pear (A) and ‘Yali’ × ‘Jingbaili’ pear (B)

2.3 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果柄长的遗传变异

从表 3 可以看出，‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果柄长平均值都小于亲中值，遗传传递力分别为 90.28% 和 89.30%。

表 3 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果柄长的遗传变异
Table 3 The hereditary variation of stalk length on the reciprocal crosses generation of ‘Jingbaili’ and ‘Yali’ pear

材料 Material	果柄长/mm Stalk length	变异系数 /% CV	遗传传递力/% <i>Ta</i>	分离极值 Separation range	超高亲/% <i>HH</i>	介于双亲间/% Between the two parents	低于低亲 /% <i>L</i>
京白梨 Jingbaili	49.42						
鸭梨 Yali	47.18						
中亲值 Midparent value	48.30						
京白梨 × 鸭梨 Jingbaili × Yali	43.61 ± 8.06	18.48	90.28	25.48 ~ 61.51	25.33	8.00	66.67

2 期	崔艳波等：‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果实性状遗传倾向研究						219
鸭梨 × 京白梨 Yali × Jingbaili	43.13 ± 6.52	15.11	89.30	29.66 ~ 59.39	13.79	15.86	70.35

正反交组合分离程度不同，正交组合极差值为 36.03，变异系数为 18.48%，反交极差值为 29.73，变异系数为 15.11%，反交组合后代分离较广泛。

正反交后代都出现了超高亲，超高亲率分别为 25.33%和 13.79%，但后代绝大多数都是低于低亲的，比率分别为 66.67%和 70.35%。

2.4 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果实硬度的遗传变异

从表 4 可以看出，‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果实硬度都大于亲中值，遗传传递力分别为 129.10%和 118.51%，正交后代的平均值甚至高于高亲值。后代出现较多的超高亲株，平均超高亲率为 47.96%，说明‘京白梨’的高硬度性状遗传给后代的能力比较强。正反交后代都广泛分离，极差值分别为 9.28 和 9.67。

表 4 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果实硬度的遗传变异
Table 4 The hereditary variation of fruit hardness on the reciprocal crosses generation of ‘Jingbaili’ and ‘Yali’ pear

材料 Material	果实硬度/ (kg · cm ⁻²) Fruit hardness	变异系数/% CV	遗传传递力/% Ta	分离极值 Separation range	超高亲/% HH	介于双亲间/% Between the two parents	低于低亲/% L
京白梨 Jingbaili	10.73						
鸭梨 Yali	6.49						
中亲值 Midparent value	8.61						
京白梨 × 鸭梨 Jingbaili × Yali	11.12 ± 1.97	17.77	129.10	5.72 ~ 15.00	58.67	38.66	2.67
鸭梨 × 京白梨 Yali × Jingbaili	10.20 ± 1.78	17.42	118.51	5.30 ~ 14.97	37.24	62.07	0.69

2.5 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代可溶性固形物的遗传变异

从表 5 可以看出，‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代的可溶性固形物平均值都大于亲中值，并且都大于高亲值，遗传传递力分别达到 136.64%和 127.60%。后代中超高亲率分别为 99.33%和 95.17%，并且正反交中分别出现含量为 21.13 和 20.77 的高亲株，具有很强的杂种优势。后代分离程度相当，正交后代的变异系数为 10.24%，极差值为 9.53；反交后代变异系数为 12.39%，极差值为 10.50。

表 5 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代可溶性固形物的遗传变异
Table 5 The hereditary variation of soluble solids content (SSC) on the reciprocal crosses generation of ‘Jingbaili’ and ‘Yali’ pear

材料 Material	可溶性固形物/% SSC	变异系数 /% CV	遗传传递力/% Ta	分离极值 Separation range	超高亲/ % HH	介于双亲间/% Between the two parents	低于低亲/ % L
京白梨 Jingbaili	12.96						
鸭梨 Yali	11.72						
中亲值 Midparent value	12.34						
京白梨 × 鸭梨 Jingbaili × Yali	16.86 ± 1.73	10.24	136.64	11.60 ~ 21.13	99.33	0	0.67

鸭梨 × 京白梨 Yali × Jingbaili	15.75 ± 1.95	12.39	127.60	10.27 ~ 20.77	95.17	2.76	2.07
------------------------------	--------------	-------	--------	---------------	-------	------	------

2.6 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代可溶性糖的遗传变异

从表 6 可以看出, ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代可溶性糖均值都大于亲中值, 遗传传递力都超过了 100%, 分别为 119.01%和 102.68%, 说明可溶性糖的遗传主要由基因间的加性效应控制, 非加性效应的影响较小。

正交后代有较高的高亲率, 而低于低亲的很少; 反交后代介于双亲的占多数, 超高亲与低于低亲的相当, 比例近似为 2 : 1 : 1。

表 6 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代可溶性糖的遗传变异
Table 6 The hereditary variation of soluble sugar content on the reciprocal crosses
generation of ‘Jingbaili’ and ‘Yali’ pear

材料 Materials	可溶性糖/% Soluble sugar content	变异系数/% CV	遗传传递 力/% Ta	分离极值 Separation range	超高亲/% HH	介于双亲间/% Between the two parents	低于低亲/% L
京白梨 Jingbaili	8.33						
鸭梨 Yali	5.88						
中亲值 Midparent value	7.11						
京白梨 × 鸭梨 Jingbaili × Yali	8.46 ± 2.02	23.89	119.01	4.80 ~ 13.11	46.26	45.58	8.16
鸭梨 × 京白梨 Yali × Jingbaili	7.30 ± 1.71	23.43	102.68	4.12 ~ 12.19	24.29	53.57	22.14

2.7 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代可滴定酸的遗传变异

从表 7 可以看出, ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代可滴定酸平均值都大于亲中值, 正交后代甚至高于高亲值, 遗传传递力比较强。

正交后代超高亲株率达 54.05%, 而反交后代低于低亲的达 40.00%, 有可能在可滴定酸遗传上父本的影响比较大。

正反交后代均呈现广泛分离, 变异系数分别为 47.25%和 54.95%, 极差值分别为 1.05 和 1.11。

表 7 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代可滴定酸的遗传变异
Table 7 The hereditary variation of titratable acid on the reciprocal crosses
generation of ‘Jingbaili’ and ‘Yali’ pear

材料 Materials	可滴定酸/% Titratable acid	变异系数/% CV	遗传传递力/% Ta	分离极值 Separation range	超高亲/% HH	介于双亲间/% Between the two parents	低于低亲/% L
京白梨 Jingbaili	0.25						
鸭梨 Yali	0.34						
中亲值 Midparent value	0.30						
京白梨 × 鸭梨 Jingbaili × Yali	0.41 ± 0.19	47.25	137.76	0.11 ~ 1.16	54.05	31.08	14.86
鸭梨 × 京白梨	0.32 ± 0.17	54.95	108.31	0.07 ~ 1.16	31.03	28.97	40.00

Yali × Jingbaili

2.8 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代维生素 C 的遗传变异

从表 8 可以看出，‘京白梨’与‘鸭梨’正交后代维生素 C 平均值小于亲中值，遗传传递力为 76.56%；反交后代平均值大于亲中值，遗传传递力为 110.82%。

正反交后代广泛分离，变异系数分别为 76.39%和 73.46%，极差值分别为 37.7 和 60.1。

后代中均出现超高亲和低于低亲的植株，正交后代超高亲率为 19.59%，低于低亲的比率为 79.73%；反交后代超高亲和低于低亲的比率相当，分别为 44.52%和 51.37%。正交倾向偏小遗传，而反交倾向偏大遗传。

表 8 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代维生素 C 的遗传变异
Table 8 The hereditary variation of vitamin C on the reciprocal crosses
generation of ‘Jingbaili’ and ‘Yali’ pear

材料 Material	维生素 C/ (mg · kg ⁻¹) Vitamin C	变异系数/% CV	遗传传递力/% Ta	分离极值 Separation range	超高亲/% HH	介于双亲间/% Between the two parents	低于低亲/% L
京白梨 Jingbaili	11.7						
鸭梨 Yali	12.5						
中亲值 Midparent value	12.1						
京白梨 × 鸭梨 Jingbaili × Yali	9.3 ± 7.1	76.39	76.56	3.2 ~ 40.9	19.59	0.68	79.73
鸭梨 × 京白梨 Yali × Jingbaili	13.4 ± 9.9	73.46	110.82	3.2 ~ 63.3	44.52	4.11	51.37
平均值 Average	11.4	74.93	93.69	3.2 ~ 52.1	32.06	2.40	65.37

2.9 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果实石细胞含量的遗传变异

从表 9 可以看出，正反交后代的果实石细胞平均值都大于亲中值，呈明显增多的趋势（图 3）。正反交后代分离广泛，变异系数分别为 71.06%和 87.26%，极差值分别为 10.9 和 12.6。后代中出现极少数低于低亲的植株，这可能是人工单向选择石细胞少的栽培种，有性杂交后非加性效应解体，后代向石细胞多的方向遗传力较强。

表 9 ‘京白梨’与‘鸭梨’正反交后代果实石细胞含量的遗传变异
Table 9 The hereditary variation of stone cell on the reciprocal
crosses generation of ‘Jingbaili’ and ‘Yali’ pear

材料 Material	石细胞/ (g · kg ⁻¹) Stone cell	变异系数/% CV	遗传传递 力/% Ta	分离极值 Separation range	超 高 亲 /% HH	介于双亲间/% Between the two parents	低于低亲/% L
京白梨 Jingbaili	2.50						
鸭梨 Yali	0.60						
中亲值 Midparent value	1.55						
京白梨 × 鸭梨 Jingbaili × Yali	3.10 ± 2.20	71.06	202.57	0.1 ~ 11.0	53.52	40.14	6.34
鸭梨 × 京白梨 Yali × Jingbaili	2.50 ± 2.20	87.26	162.66	0.1 ~ 12.7	38.41	56.52	5.07

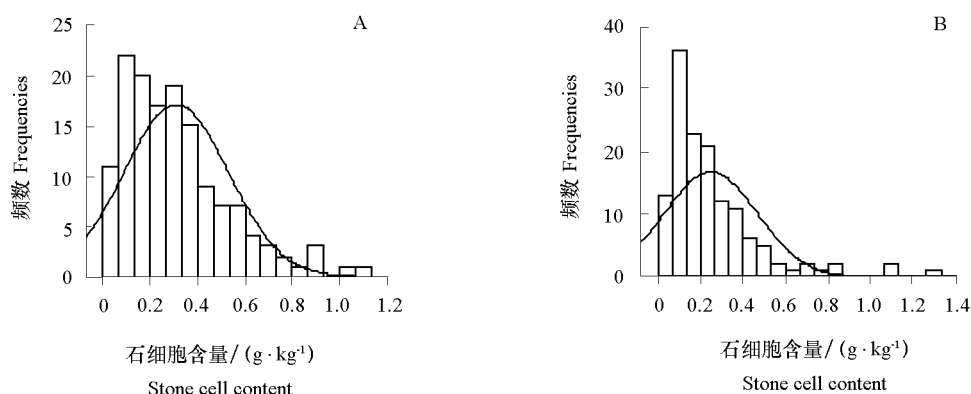


图 3 ‘京白梨’ × ‘鸭梨’ (A) 与 ‘鸭梨’ × ‘京白梨’ (B) 杂交后代石细胞频数分布图

Fig. 3 The frequency distribution of the stone cell on the hybrid progenies of ‘Jingbaili’ × ‘Yali’ pear (A) and ‘Yali’ × ‘Jingbaili’ pear (B)

3 讨论

梨种间或品种间有性杂交时, 亲本的非加性效应解体, 后代呈现广泛分离, 劣变率往往很高, 但也会出现超高亲的植株, 正因为这样, 杂交育种才更有意义。本研究结果表明, ‘京白梨’ 与 ‘鸭梨’ 种间杂交后代果实性状出现不同的遗传趋向, 果实大小为多基因控制的数量性状, 后代单果质量呈普遍变小的趋势, 平均遗传传递力为 77.14%, 这与前人的结果相一致 (Crane & Lewis, 1949; Layne & Quaamme, 1975; 蒲富慎, 1979; 王宇霖 等, 1991, 1997)。正交组合中出现了单果质量超高亲植株 (253 g), 反交组合出现了超高亲后代 (340.5 g), 这说明即使双亲都不是大果形, 也可以选出大果形后代。‘京白梨’、‘鸭梨’ 正反交后代果形指数符合正态分布, 成趋中偏小遗传, 这与方成泉等 (1990) 的结论一致。后代中正交组合的极差值为 0.460, 变异系数为 8.15%; 反交组合的极差值为 0.420, 变异系数是 8.94% (表 2), 说明正反交后代分离程度都不高, 双亲这一性状的非加性效应较弱。果柄的长度与抗风程度成正比, 两亲本都为长果柄品种, 后代呈正态分布, 且为偏小遗传。

‘京白梨’ 与 ‘鸭梨’ 正反交后代果实可溶性固形物与可溶性糖均符合正态分布, 且呈升高的趋势, 遗传传递力都超过 100%, 后代平均含量均高于亲中值, 具有很强的杂种优势。在其他杂交组合中也有类似报道, 吴忠华等 (2002) 在调查的 11 个组合中, 香梨与砀山酥梨等 8 个白梨系统的优质梨杂交, 后代平均可溶性固形物均超过亲中值; 李俊才等 (2002) 报道 12 个组合中有 5 个可溶性固形物含量的遗传传递力超过 100%; 而贾立邦等 (1984) 的所有组合均在 100% 以上。可见梨果实含糖量可能是多基因控制的数量性状遗传, 受亲本的影响较大, 遗传效应中加性效应占较大比例, 但依然存在一定程度的非加性效应 (李秀珍 等, 2004), 并且在这两个性状上是正向的非加性效应。Visser (1986) 在苹果上的研究认为含糖量是加性多基因控制的数量性状。本组合后代可溶性固形物与可溶性糖普遍偏高, 这可能是由于单果质量普遍变小, 细胞较小、紧密以及密度较大的缘故 (何天明 等, 1999)。这也说明本杂交组合具有选育高可溶性固形物和可溶性糖后代的潜力。

本试验中正反交果实硬度的平均值都大于亲中值, 表明此性状遗传以加性效应为主, 并且普遍

存在着正向的非加性效应,在杂交后代中果实硬度有增大的趋势,这也表明后代的耐贮性有增强的趋势。祝朋芳和陈长青(2004)在草莓杂交后代中发现果实硬度遗传也是此规律。正反交后代可滴定酸平均值都大于亲中值,呈现较高的变异程度,后代中出现较多超高亲株。而维生素 C 则呈现不一致的遗传倾向,正交后代平均值小于亲中值,反交后代平均值大于亲中值。这种正反交后代出现不同遗传趋向的结果,表明果实维生素 C 形成受多基因的调控,果实维生素 C 形成代谢复杂,可能也受细胞质中相关酶代谢的调控,这些均还有待于进一步研究。

石细胞的多少直接影响着果实的品质,育种工作者都倾向于选择石细胞少的品种(曹玉芬等,2010)。杂种后代果实石细胞含量表现为多基因控制的数量性状遗传。正反交后代较亲本有明显增多的趋势,组合间遗传传递力分别为 202.57%和 167.66%,平均为 182.615%。李俊才等(2002)报道杂交后代石细胞数量呈增多趋势,平均遗传传递力为 156%,丁立华(2000)在以苹果梨为母本的 10 个杂交组合中石细胞少的分离比例相当高,说明苹果梨的后代果肉都较细,但这似乎不能说明后代平均值就小于亲中值,因为所选亲本都为石细胞少的品种,后代分离出较高比例的石细胞少的后代也正常,并且没有具体的含量。

本试验的结果表明梨杂种后代石细胞有明显增多的趋势,这也可能和单果质量偏小,密度偏大等因素有关。以果实石细胞少为育种目标的育种工作者最好选择石细胞少的品种为亲本,这样获得石细胞少的后代机率会大些。

References

- Crane M B, Lewis D. 1949. Genetic studies in pears vegetative and fruit characters. *Heredity*, (3): 85 - 87.
- Cao Yu-fen¹, Tian Lu-ming, Li Liu-lin, Gao Yuan. 2010. Comparison studies on the stone cell content in flesh of pear cultivars. *Acta Horticulturae Sinica*, 37 (8): 1220 - 1226. (in Chinese)
- 曹玉芬, 田路明, 李六林, 高 源. 2010. 梨品种果肉石细胞含量比较研究. *园艺学报*, 37 (8): 1220 - 1226.
- Ding Li-hua. 2000. Discussion on the genetic development of primary economic fruit traits in F_1 hybrids of Pingguoli. *Journal of Jilin Agricultural Sciences*, 25 (6): 38 - 43. (in Chinese)
- 丁立华. 2000. 苹果梨杂种后代果实主要经济性状遗传规律初探. *吉林农业科学*, 25 (6): 38 - 43.
- Fang Cheng-quan, Chen Xin-ye, Mi Wen-guang, Pu Fu-shen. 1990. Studies on the inheritance of some characters in pear fruits. *Northern Fruits*, (4): 1 - 6. (in Chinese)
- 方成泉, 陈欣业, 米文广, 蒲富慎. 1990. 梨果实若干性状遗传研究. *北方果树*, (4): 1 - 6.
- Gong Xiang-hui, Shao Yong-chun, Huang Yue, Yin Tao, Sha Guang-li. 2006. Study on the inheritance of pear fruit characteristics. *Journal of Fruit Science*, 23 (4): 515 - 518. (in Chinese)
- 宫象晖, 邵永春, 黄 粤, 尹 涛, 沙广利. 2006. 梨杂种果质量、耐贮性及果心大小的遗传倾向. *果树学报*, 23 (4): 515 - 518.
- He Tian-ming, Li Jiang, Zhang Qi, Wang Xin-jian, Wu Cui-yun, Yan Chun-yu. 1999. Inheritance of several fruit characters of F_1 hybrids of Xiangli. *Journal of Xinjiang Agricultural University*, 22 (2): 112 - 118. (in Chinese)
- 何天明, 李 疆, 张 琦, 王新建, 吴翠云, 闫春雨. 1999. 香梨杂种后代果实若干性状的遗传学调查. *新疆农业大学学报*, 22 (2): 112 - 118.
- Jia Li-bang, Feng Mei-qi, Ding Li-hua. 1984. The preliminary analysis on the inheritance of some characters in pear cold interspecific hybridization. *China Fruits*, (4): 16 - 21. (in Chinese)
- 贾立邦, 冯美琦, 丁立华. 1984. 梨种间杂交抗寒育种的若干果实性状遗传的初步分析. *中国果树*, (4): 16 - 21.
- Layne R E C, Quamme H A. 1975. *Advances in fruit breeding of pear*. West Lafayette: Purdue University Press: 51 - 54.
- Li Jun-cai, Yi Kai, Liu Cheng, Sui Hong-tao, Wang Jia-zhen. 2002. Studies on the trend of inheritance of stone characters of pear fruit. *Journal of Fruit Science*, 19 (2): 87 - 93. (in Chinese)

- 李俊才, 伊 凯, 刘 成, 隋洪涛, 王家珍. 2002. 梨果实部分性状遗传倾向研究. 果树学报, 19 (2): 87 - 93.
- Li Ling, Cai Yong-ping, Liu Xiao-yang. 2004. Stone cell of pear. *Plant Physiology Communications*, 40 (5): 629 - 632. (in Chinese)
- 李 玲, 蔡永萍, 刘小阳. 2004. 梨果实的石细胞. 植物生理学通讯, 40 (5): 629 - 632.
- Li Xiu-zhen, Ma Hui-li, Liu Bao-guo, Zhang Yi-min, Lin He-hua, Guo Li-jing. 2004. Advances in research on the genetics of pear fruit characters. *Journal of Henan University of Science and Technology: Agricultural Science*, 24 (2): 59 - 62. (in Chinese)
- 李秀珍, 马慧丽, 刘保国, 张益民, 蔺合华, 郭利静. 2004. 梨果实性状遗传研究进展. 河南科技大学学报: 农学版, 24 (2): 59 - 62.
- Long Shu-zhen, He Yong-qun. 2002. The determination and correlation of titratable acid and vitamin C in litchi. *Guangxi Agricultural Science*, (4): 188 - 189. (in Chinese)
- 龙淑珍, 何永群. 2002. 荔枝可滴定酸与维生素 C 的测定及其相关性. 广西农业科学, (4): 188 - 189.
- Pu Fu-shen. 1979. Genetic of some characters in pears. *Hereditas*, (1): 25 - 28. (in Chinese)
- 蒲富慎. 1979. 梨的一些性状的遗传. 遗传, (1): 25 - 28.
- Qiao Fu-lian. 2002. Experimental analysis of measurement techniques of plant physiology. Beijing: China Agricultural Science and Technology Press: 133 - 135. (in Chinese)
- 乔富廉. 2002. 植物生理学实验分析测定技术. 北京: 中国农业科学技术出版社: 133 - 135.
- Visser T. 1986. Acidity and sweetness in apple and pear. *Euphytica*, 17: 153 - 167.
- Wan Ying, Kong Xing-yun, Wang Ji-ping, Zhong Hui-xian. 1994. Discussion on the determination of sugar content in fruits. *Journal of Tarim University of Agricultural Reclamation*, 8 (2): 108 - 110. (in Chinese)
- 万 英, 孔星云, 王冀平, 种惠贤. 1994. 果品中含糖量测定方法的探讨. 塔里木农垦大学学报, 8 (2): 108 - 110.
- Wang Yu-lin, Allan White, Letter Brewer, David Cranwell. 1997. Report on breeding red-skinned Chinese pear varieties. *Journal of Fruit Science*, 14 (2): 71 - 76. (in Chinese)
- 王宇霖, Allan White, Letter Brewer, David Cranwell. 1997. 红皮梨育种研究报告. 果树学报, 14 (2): 71 - 76.
- Wang Yu-lin, Wei Wen-dong, Li Xiu-gen. 1991. Studies on the trends of inheritance of commercial characteristics of crossed chinese pear parents in their progenies. *Journal of Fruit Science*, 8 (2): 75 - 82. (in Chinese)
- 王宇霖, 魏闻东, 李秀根. 1991. 梨杂种后代亲本性状遗传倾向研究. 果树学报, 8 (2): 75 - 82.
- Wu Shao-hua, Shen De-xu. 1985. The analysis method of stone cell content in pear. *China Fruits*, (3): 50 - 51. (in Chinese)
- 吴少华, 沈德绪. 1985. 梨果肉石细胞含量的分析方法. 中国果树, (3): 50 - 51.
- Wu Zhong-hua, Liu Yan, Dong Yan-nian, Qin Xiao-feng, Chen Ming-yang. 2002. Studies on the trends of inheritance of commercial characteristics of crossed Xiangli parents in their progenies. *Xinjiang Agricultural Sciences*, 39 (3): 161 - 164. (in Chinese)
- 吴忠华, 刘 艳, 董延年, 秦筱枫, 陈明阳. 2002. 香梨杂种后代亲本性状遗传倾向的研究. 新疆农业科学, 39 (3): 161 - 164.
- Yang Zong-jun. 1982. Studies on the inheritance some characters of pears. *Journal of Huazhong Agricultural College*, 1 (3): 32 - 45. (in Chinese)
- 杨宗骏. 1982. 梨若干性状的遗传研究. 华中农学院学报, 1 (3): 32 - 45.
- Zhu Peng-fang, Chen Chang-qing. 2004. A study on genetic traits of two economic characters in strawberry. *Northern Fruits*, (3): 8 - 9. (in Chinese)
- 祝朋芳, 陈长青. 2004. 草莓两个经济性状遗传特性的研究. 北方果树, (3): 8 - 9.