

利用 RAPD 技术对新疆桃分类地位的探讨^{*}

程中平^{1,2} 陈志伟¹ 胡春根³ 邓秀新³ 罗正荣³

(¹ 武汉市林业果树研究所, 武汉 430075; ² 中国科学院武汉植物研究所, 武汉 430074; ³ 华中农业大学国家作物改良重点实验室, 武汉 430075)

摘 要: 采用 RAPD 技术, 用筛选的 22 个 10 碱基随机引物对桃属 203 个材料扩增, 着重对其中的新疆桃类型进行了分子评价。针对新疆桃分类地位存在的异议, 认为新疆桃应该是普通桃内的一个变种。

关键词: 桃; 新疆桃; RAPD 分析; 分类

中图分类号: S 662.1; S 602 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2001) 03-0211-07

新疆桃 [*Prunus ferganensis* (Kost et Reib) Kov. et Kost] 作为一种重要的种质资源, 曾有不少学者对其进行了形态学^[1~6]、细胞学^[7]、酶学^[8~10]、孢粉学^[11~13]的研究。笔者采用 RAPD 技术, 对桃的 203 个种、变种、杂种、品种进行了分析, 本文着重对其中的新疆桃进行分子评价, 并结合前人的研究, 对新疆桃分类地位进行探讨。

1 材料与方法

试材编号与名称见表 1, 其中 G11、G12、G13、G14 和 G15 为新疆桃, 前四者采集地为郑州果树所, 后者为北京市林果所。

取采集的各桃种质幼嫩叶 1~2 片, 依照史永忠等^[14]的方法提取 DNA。

应用筛选的 22 个引物 (表 2), 进行 PCR 扩增。扩增条件采用经优化的反应体系, PCR 反应的总体积 25 μL , 其中含 10 \times PCR 缓冲液 2.5 μL , MgCl_2 (25 mmol L^{-1}) 2.0 μL , dNTP (2 mmol L^{-1}) 2.5 μL , Tag 酶 (5 U μL^{-1}) 0.24 μL , 引物 (16.5 $\text{ng } \mu\text{L}^{-1}$) 2.0 μL , 模板 DNA (10 $\text{ng } \mu\text{L}^{-1}$) 5.0 μL 。引物购自上海生工生物工程公司, PCR 缓冲液、Tag 酶、 MgCl_2 、dNTP 均购自 Shanghai promega 公司。反应液混匀后, 在其上加一薄层矿物油。PCR 扩增仪为 DNA Thermal Cycler 480 (the Perkin-Elmer Corporation, USA), PCR 反应条件同史永忠等^[14]采用的参数。扩增完毕, 在 1.4% 琼脂糖凝胶上 (西班牙产, 加含 EB 0.5 $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$) 电泳, 以华美产 Lambda DNA/ *EcoRI* + *Hind* 和 MBI 产 Gene RulerTM 100 bp DNA Ladder Plus 作 Marker, 在紫外透射仪上观察, 照相。

用 Lambda DNA/ *EcoRI* + *Hind* 和 Gene RulerTM 100 bp DNA Ladder Plus 作 Marker, 确定扩增产物在凝胶上的位置, 将 PCR 扩增中出现的清晰的带记为 1, 不出现的记为 0, 录入计算机 Excel 表格中, 以 NTSYS-pc 1.8 数据软件进行分析, 相似系数采用 Dice 系数, 最后用 UPGMA 方法聚类。

收稿日期: 2000 - 09 - 20; 修回日期: 2000 - 12 - 15

基金项目: 武汉市晨光计划资助项目 (985003074); 华中农业大学国家作物改良重点实验室资助项目

*本研究承蒙中国农业科学院郑州果树所朱更瑞先生、江苏省园艺所郭洪先生、北京市林果所姜全先生及其他同仁提供试材和资料, 在此一并致谢。

表 1 参比桃试材

Table 1 Compared experimented materials

编号 No.	名称 Name	编号 No.	名称 Name
F01	GF655	L ₆	筑波 2 号
F02	GF677	L ₇	筑波 6 号
G01	甘肃桃	L ₈	紫叶桃
G02	光核桃	L ₉	红 叶
G03	红花山桃	M ₀₁	宣城甜桃
G04	白花山桃	M ₀₂	大甜桃
G05	帚形山桃	M ₀₃	水白桃
G06	山 桃	M ₀₄	阳泉肉桃
G07	白花山碧桃	M ₀₅	予 白
G08	陕西桃巴旦	M ₀₆	中州白桃
G09	桃巴旦	M ₀₇	陆 林
G10	内蒙古长柄扁桃	M ₀₈	平稗子
G11	喀什 1 号	M ₀₉	天津水蜜
G12	喀什 2 号	M ₁₀	墩煌冬桃
G13	喀什 3 号	M ₁₁	秦岭冬桃
G14	喀什 4 号	M ₁₂	五月鲜
G15	新疆桃	M ₁₃	云暑 1 号
G16	毛 桃	M ₁₄	吊枝白
H01	列玛格	M ₁₅	一线红
H02	阿克拉娃	M ₁₆	临白 7 号
H03	哈露红	M ₁₇	大红袍
H04	西北利亚 C	N ₀₁	寒露蜜
H05	贝 蕾	N ₀₂	太原水蜜
I ₁	红重瓣	N ₀₃	秋 蜜
I ₂	寿 粉	N ₀₄	青州红皮蜜桃
I ₃	S1	N ₀₅	肥城红里 6 号
I ₄	S2	N ₀₆	深州水蜜
I ₅	S9	N ₀₇	青州白皮蜜桃
I ₆	寿 白	N ₀₈	深州离核水蜜
I ₇	白单瓣	N ₀₉	温州水蜜
I ₈	粉寿星	N ₁₀	割 谷
I ₉	寿星桃 (粉红)	N ₁₁	深州红蜜
I ₁₀	寿星桃 (红色)	N ₁₂	肥城红李桃
J ₁	绛 桃	N ₁₃	昌黎雪桃
J ₂	洒红桃	N ₁₄	深州白蜜
J ₃	五保桃	O ₀₁	雨花露
J ₄	人面桃	O ₀₂	Spring time
J ₅	绯 桃	O ₀₃	钟山早露
J ₆	红花碧桃	O ₀₄	砂子早生
J ₇	碧 桃	O ₀₅	布目早生
J ₈	红碧桃	O ₀₆	早霞露
K ₁	垂枝桃 (江苏)	O ₀₇	砂漱 2 号
K ₂	鸳鸯垂枝	O ₀₈	Rebin
K ₃	红垂枝	O ₀₉	初香美
K ₄	朱粉垂枝	O ₁₀	1 # 2-1
K ₅	垂枝桃	O ₁₁	日本白桃
L ₁	红叶桃 (江苏)	O ₁₂	沪 021
L ₂	洛格红叶	O ₁₃	银花露
L ₃	红叶 (郑州)	O ₁₄	V ₁ -13
L ₄	单瓣紫桃	O ₁₅	白 花
L ₅	筑波 3 号	O ₁₆	庆 丰

(续表 1)

编号 No.	名称 Name	编号 No.	名称 Name
O ₁₇	金山水蜜	Jinshanshuimi	Q ₀₆ 卡 拉
O ₁₈	西圃大玉露	Xipudayulu	Q ₀₇ 华 光
O ₁₉	上山大玉露	Shangshandayulu	Q ₀₈ 曙 光
O ₂₀	奉化玉露	Fenghuayulu	Q ₀₉ 红李光
O ₂₁	润州水蜜	Runzhouhuimi	Q ₁₀ 丽格兰特
O ₂₂	皱叶黄露	Zhouyehuanglu	Q ₁₁ 五月火
O ₂₃	沪 022	Hu No. 022	Q ₁₂ 早红 2 号
O ₂₄	麦 香	Maixiang	Q ₁₃ 兴 津
O ₂₅	芒夏露	Mangxialu	Q ₁₄ 保油 2 号
O ₂₆	朝 晖	Zhaohui	Q ₁₅ Rayal Point
O ₂₇	桔早生	Juzao sheng	Q ₁₆ Armking
O ₂₈	1 [#] 2-6	1 [#] 2-6	Q ₁₇ 幻 想
O ₂₉	春 蕾	Chunlei	Q ₁₈ 昌黎油桃
O ₃₀	朝 霞	Zhaoxia	Q ₁₉ 秀 峰
O ₃₁	早香玉	Zaoxiangyu	R ₀₂ 罐 5
O ₃₂	贵州水蜜	Guizhouhuimi	R ₀₃ 爱保太
O ₃₃	京 玉	Jingyu	R ₀₄ Tuscan
O ₃₄	冈山 3 号	Okayama No. 3	R ₀₅ 佛尔蒂尼莫蒂尼
O ₃₅	上海水蜜	Shanghai huimi	R ₀₆ 菲利浦
O ₃₆	张白 8 号	Zhangbai No. 8	R ₀₇ 南方红
O ₃₇	玉 露	Yulu	R ₀₈ 法伏莱特 3 号
O ₃₈	晚硕蜜	Wanshuomi	R ₀₉ 大离核黄肉
O ₃₉	冈山白	Okayamahaku	R ₁₀ 法 叶
O ₄₀	あかつき	Akatsuki	R ₁₁ 哈 佛
O ₄₁	早 凤	Zaofeng	R ₁₂ 橙 香
O ₄₂	八 幡	Haban	R ₁₃ 连 黄
O ₄₃	武 井	Mukai	R ₁₄ 锦 绣
O ₄₄	早 艳	Zaoyan	R ₁₅ 金 橙
O ₄₅	迎 霜	Yingshuang	R ₁₆ 丰 黄
O ₄₆	大久保	Okubo	R ₁₇ 黄粘核
O ₄₇	白 凤	Hakuho	R ₁₈ 凯 旋
O ₄₉	霞晖 2 号	Xiahui No. 2	R ₁₉ 郑黄 4 号
P ₀₁	陈圃蟠桃	Chenpupantao	R ₂₀ 佛罗里达王
P ₀₂	玉露蟠桃	Yulupantao	R ₂₁ 郑黄 2 号
P ₀₃	嘉 庆	Jiaqing	R ₂₂ 西庄 1 号
P ₀₄	新红早蟠桃	Xinhongzaopantao	R ₂₃ 橙 艳
P ₀₅	白 芒	Baimang	R ₂₄ 明 星
P ₀₆	苏联蟠桃	Sulianpantao	R ₂₅ 香蕉桃
P ₀₇	离核蟠桃	Lihepantao	R ₂₆ 张黄 7 号
P ₀₈	扬州 124	Yangzhou No. 124	R ₂₇ 金童 6 号
P ₀₉	美国蟠桃	Meiguopantao	R ₂₈ 金童 5 号
P ₁₀	奉化蟠桃	Fenghuapantao	R ₂₉ 石林黄肉
P ₁₁	长生蟠桃	Changshenpantao	R ₃₀ 露 香
P ₁₂	五月鲜扁干	Wuyuexianbiangan	R ₃₁ 早黄金
P ₁₃	早蟠桃	Zaopantao	R ₃₂ 临黄 9 号
Q ₀₁	NJN72	NJN72	R ₃₃ NIC96
Q ₀₂	艾米拉	Aimila	R ₃₄ 龙 1-2-4
Q ₀₃	瑞光 3 号	Ruiguang No. 3	R ₃₅ 云 黄
Q ₀₄	红 日	Redsun	R ₃₆ Oroa
Q ₀₅	瑞光 2 号	Ruiguang No. 2	R ₃₇ 金皇后

注：F01. 属间杂种；F02. 种间杂种；G 组. 种类及其类型；H 组. 砧木；I 组. 寿星桃；J 组. 碧桃；K 组. 垂枝桃；L 组. 红叶桃；M 组. 硬肉桃；N 组. 蜜桃；O 组. 水蜜桃；P 组. 蟠桃；Q 组. 油桃；R 组. 黄肉桃。

Note: F01. Interspecific hybrid; F02. Intraspecific hybrid; G group. Species and its type; H. Rootstock; I. Souxintao; J. Bitao; K. Weeping peach; L. Red leaf peach; M. Crisp peach; N. Mitao; O. Honey peach; P. Flat peach; Q. Nectrine peach; R. Yellow peach.

表 2 RAPD 分析中所用的引物

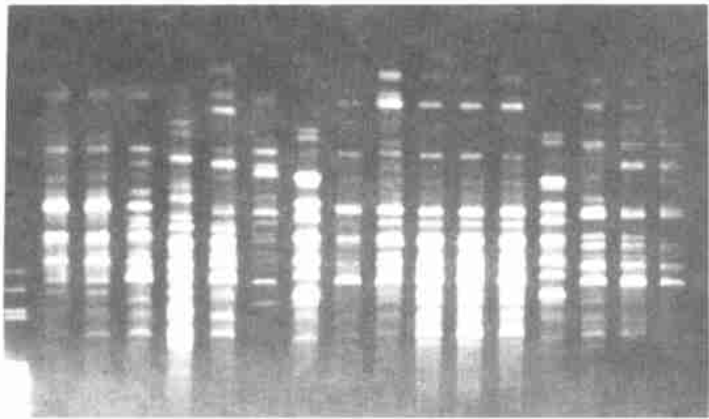
Table 2 Primers with arbitrary sequence in the RAPD analysis

编 号 No.	引物碱基顺序 Sequence of primer	编 号 No.	引物碱基顺序 Sequence of primer	编 号 No.	引物碱基顺序 Sequence of primer	编 号 No.	引物碱基顺序 Sequence of primer
S17	AGGGAACGAG	S51	AGCGCCATTG	S167	CAGCGACAAG	S452	CAGTGCTGTG
S18	CCACAGCAGT	S60	ACCCGGTCAC	S319	TGGCAAAGCA	S459	GGTGCACGTT
S21	CAGGCCCTTC	S65	GATGACCGCC	S341	CCCGGCATAA	S464	GTGICTCAGG
S24	AATCGGGCTG	S68	TGGACCGGTG	S360	AAAGCGGCTC	BA2134	AACACACGAG
S29	GGGTAACGCC	S118	GAATCGGCCA	S441	GGCACGTAAAG		
S43	GTCGCCGICA	S125	CCGAATTCCC	S444	AAGTCCGCTC		

2 结果与分析

2.1 不同引物扩增结果

用筛选的 22 个引物对新疆桃 DNA 扩增，多个引物能扩出其 RAPD 特征带，例如 S17 引物扩出的带（图 1），结合 S21 引物和 S459 引物扩出的特征带（表 3）可见新疆桃中有不同类型存在，且仅用 3 个引物可以将供试的新疆桃各类型区别开来。



M G08 G09 G16 G10 G01 G17 G02 G15 G13 G12 G14 G11 G06 G03 G04 G05

图 1 S17 引物扩增的谱带

M: Lambda DNA/ *EcoRI* + *Hind* 分子量标记，其他编号代表名称见表 1

Fig. 1 Amplied bands of primer S17

M: Lambda DNA/ *EcoRI* + *Hind* Marker , the cultivar name all written on table 1

2.2 聚类分析

将供试的 203 个桃属种、杂种、变种、品种聚类（图略），可知 GF655（F01，桃与李杂种）、内蒙古长柄扁桃（G10）、光核桃（G02）、山桃（G06）在所有的普通桃之外；甘肃桃（G01）、帚形山桃（G05）、白花山桃（G04）、红花山桃（G03）、桃巴旦（G09）、陕西桃巴旦（G08）、白花山碧桃（G07）等种或杂种，除普通桃中 5 个品种、红叶桃中的 L₅ 和另一个砧木（H01）交叉聚在它们之间外，均聚类在普通桃的外围，在遗传一致度 0.752 作一接合线划分，可将以上种类区分开。而聚在新疆桃外围的除上面提到的 6 个品种或类型外，普通桃中无论是变种、品种的类群及其个数都较大地增加，即增加了 4 个红叶桃（L 编号）、4 个碧桃（J 编号）、2 个油桃（Q 编号）、4 个黄肉桃（R 编号）、1 个垂

枝桃 (K 编号)、2 个寿星桃 (I 编号), 另加 1 个桃杂种 (F02) (桃 \times 普通扁桃)。而聚在喀什几个品种外围的普通桃中含寿星桃、垂枝桃、碧桃、黄肉桃等变种或品种的就更多。毛桃紧接着喀什几个品种聚在内侧。聚类图由外向内延伸, 说明亲缘关系逐渐变近, 可见新疆桃与普通桃关系十分密切。

表 3 3 个引物扩增的新疆桃的特异带

Table 3 Special bands of Xingjiang Tao amplified by three primers

引 物 Primer	特 异 带 Special band	喀什 1 号 Kashi No. 1	喀什 2 号 Kashi No. 2	喀什 3 号 Kashi No. 3	喀什 4 号 Kashi No. 4	新 疆 桃 Xinjiang peach
S17	1 375 bp	有带 Band	有带 Band	有带 Band	有带 Band	无带 No band
	2 500 bp	有带 Band	有带 Band	无带 No band	有带 Band	无带 No band
S21	300 bp	无带 No band	有带 Band	有带 Band	有带 Band	有带 Band
	1 500 bp	有带 Band	无带 No band	无带 No band	无带 No band	无带 No band
S459	930 bp	有带 Band	有带 Band	有带 Band	无带 No band	有带 Band

3 讨论

形态学上由于新疆桃与普通桃在叶脉上存在明显区别, 如新疆桃叶片的侧脉直伸, 并延叶缘向叶先端方向延伸, 网脉不很明显。Kov. et Kost 将其在桃李属分类中列为一个种 (*Prunus ferganensis*)^[4]。俞德浚将其在桃属中也列为一个种 (*Amygdalus ferganensis*)^[2]。但许乃氏对桃区植物共记载 9 个种, 并未包括新疆桃^[3]; Kost et Reib 曾将其定为桃李属普通桃种中的一个亚种 (*Prunus persica* ssp. *ferganensis*)^[2]; 吉田雅夫^[5]和 James N. Moore^[6]也谈到常将新疆桃作为桃李属普通桃种中的一个亚种。桃属中的其它主要种的分类, 不曾有新疆桃的分歧大。

细胞学中的染色体核型也是分析亲缘关系的一种方法, 郭振怀等^[7]对甘肃桃、山桃、新疆桃和毛桃的核型作了分析, 他指出新疆桃和毛桃的核型组成基本相同, 同属于 1B 型, 表明二者有较强的同源性; 在染色体臂比上, 新疆桃大于毛桃, 关于染色体核型进化, Stebbins^[15]认为整个植物界的核型进化的基本趋势是从对称向不对称发展的, 由此推论解释则新疆桃较进化。而郭振怀等^[7]从他供试的 4 个种的不对称分析, 认为桃的核型是由不对称向对称进化, 于是毛桃较进化。他的研究仅涉及 4 个材料, 正如他在文章指出整个桃属植物进化趋势, 需多方取材验证。

孢粉学的花粉形态观察可分析植物的进化程度。汪祖华等^[12]利用花粉形态对桃种质进行亲缘关系研究, 观察到甘肃桃与新疆桃花粉粒较小, 而山桃、毛桃花粉粒较大, 可见花粉粒的大小不能揭示亲缘关系; 从花粉粒的形状上看, 甘肃桃与山桃为长球形, 新疆桃与毛桃为超长球形; 从极面萌发沟延伸程度看, 以甘肃桃与山桃较深, 新疆桃与毛桃较浅, 可见新疆桃与毛桃相近, 外壁纹饰新疆桃与普通桃中许多品种相近, 甚至与龙 1-2-3、龙 1-2-4、龙 1-2-6 等品种相同。毛桃和龙 1-2-3、龙 1-2-4、龙 1-2-6 等均属于普通桃这个种, 从而也说明新疆桃并无和普通桃相区别而特有的花粉形态特征。高锁柱等^[11]对桃属植物花粉形态观察研究中谈到新疆桃花粉形状, 不仅与普通桃相同, 并且外壁平行状条纹比山桃分枝较多, 趋向于普通桃。桃的花粉纹饰在芽变品种中可以存在, 如 Fogle^[16]观察到芽变系早久保与原品种大久保的纹饰不同现象, 可见纹饰的稍微改变很大程度上并不一定是种间的特征, 亦即说明

新疆桃和普通桃的种间区别无显著的花粉特征。

借助基因表达的产物——蛋白质,来进行亲缘关系分析。高锁柱等^[9]在对新疆桃和普通桃同工酶谱分析比较,指出二者关系密切。张潞生等^[10]研究表明:桃的3个变种新疆桃、寿星桃及蟠桃与128个桃品种的谱带没有明显差异,酶谱变异集中表现在P8、P13两条弱带的有无上。文中新疆桃以桃李属普通桃种中的变种列出,且试验也得到了新疆桃与普通桃的谱带相似的证实。Bruce D. Mowery等^[8]用17个同工酶系统对桃属各种进行分析,其结果是别的种与普通桃均有差别带出现,而新疆桃和Redheaven没有任何的带型区别,因此认为新疆桃应该是普通桃种内的一个亚种。宗学普等^[13]通过花粉蛋白SDS电泳分析桃属植物种间演化顺序为光核桃 甘肃桃(含山桃) 山桃 陕甘山桃(含普通桃) 新疆桃(含普通桃) 普通桃(含新疆桃)。从他提到的演化顺序中,出现了有的普通桃演化到新疆桃,大部分新疆桃和普通桃在演化过程中是交织进行。

分子生物学从遗传物质DNA本身揭示事物的内在规律。笔者进行203个桃属种、种间杂种、变种、品种的RAPD分析。如将甘肃桃(001)、光核桃(002)、红花山桃(003)、白花山桃(004)、帚形山桃(005)、山桃(006)、白花山碧桃(007)、陕西桃巴旦(008)、桃巴旦(009)、内蒙古长柄扁桃(G10)、喀什1号(G11)、喀什2号(G12)、喀什3号(G13)、喀什4号(G14)、新疆桃(G15)、毛桃(G16)等16个种类及其类型聚类,在遗传一致度为0.752作接合线,可将除新疆桃类和毛桃以外,以类群划分为种类。如将新疆桃类和毛桃分为两个类群,在遗传一致度达0.89时,作接合线才能分开,分别以种的形式对待,似乎还可以解释过去,但在203个桃属变种、杂种、品种聚类时,其他种基本聚在普通桃的外围,而5个新疆桃并未聚到普通桃的外围,反而在许多普通桃的变种、品种的内侧,新疆桃类不能与普通桃区分类群,以种的形式独立为一组,从而也说明了新疆桃与普通桃亲缘关系极其密切。

从形态学以新疆桃叶具有独特特征而归为一种,但是垂枝桃的枝条披垂与普通桃中其它变种或品种相区别,依理而推,似乎也可成为一个种,因此某一特异性状作为种的划分,而不采用多角度深入研究划分种,笔者认为失之偏颇。俞德浚^[2]曾提到以比较形态为主,属于描述科学范畴,鉴定植物应从本质上寻求异同和亲缘关系。上面提到的染色体的核型和花粉形态观察,虽是从事物内在东西揭示本质,但涉及到普通桃中的品种少,变种则更少,或根本未列入,往往出现用新疆桃与普通桃中个别进化类型相比,从而得出新疆桃与普通桃的品种的异同,而与变种的异同点,不得而知,甚至出现了与笔者用小聚类图分析,可以解释将新疆桃与毛桃区别,划作一个种。如果涉及变种、品种多,如张潞生等^[10]将新疆桃、蟠桃、寿星桃同128个桃品种的同工酶分析,彼此之间没有明显差异。宗学普等^[13]采用3个新疆桃和7个普通桃中的变种、品种进行花粉蛋白SDS电泳分析,得到的结果有的普通桃比新疆桃远缘,至少与新疆桃处于同源地位。Bruce D. Mourey等^[8]比较4个新疆桃和普通桃中一个美国品种黄肉桃的同工酶谱带,观察它们之间完全无区别。笔者对200多个桃属种变种、品种及杂种等聚类分析,新疆桃的演化上与他们结果相似,从而可以看出参试材料越多,其分类地位也就越明显。综上所述,新疆桃在桃属植物中的分类地位,应该将其列为普通桃中的一个变种(*Prunus persica* var. *ferganensis*)。

参考文献：

- 1 中国农科院果树研究所. 中国果树栽培学. 北京：农业出版社，1987. 480 ~ 481，559 ~ 560
- 2 俞德浚. 中国果树分类学. 北京：农业出版社，1979. 25 ~ 81
- 3 吴耕民. 中国温带果树分类学. 北京：农业出版社，1984. 136 ~ 207
- 4 王宇霖. 落叶果树种类学. 北京：农业出版社，1988. 243 ~ 268
- 5 农文协编. 果树全书——モモ. 东京：日本农山渔村文化协会，1985. 31 ~ 33
- 6 James N Moore, James R. Balling ton Jr. Genetic resources of temperate fruit and nut crops. the International Society for Horticultural Science, 1990. 177 ~ 214
- 7 郭振怀, 葛会波, 王秀伶, 等. 桃属植物染色体核型及种间亲缘关系分析. 园艺学报, 1996, 23 (3): 1996, 223 ~ 326
- 8 Bruce D Mowrey, Dennis J Werner, David H Byrne. Isozyme survey of various species of *Prunus* in the subgenus *Amygdalus*. Scientia Horticulturae, 1990, 44: 251 ~ 260
- 9 高锁柱, 马德伟, 刘景芬, 等. 几种桃的过氧化物酶同工酶谱分析比较. 河北农业大学学报, 1987, 10 (1): 23 ~ 26
- 10 张潞生, 潘李淑, 郑开文. 桃 × 山桃远缘杂种过氧化物同工酶研究初报. 园艺学报, 1989, 16 (3): 173 ~ 177
- 11 高锁柱, 马德伟, 张新文, 等. 桃属植物花粉形态的观察研究. 中国果树, 1988, (4): 13 ~ 16
- 12 汪祖华, 周建涛. 桃种质的亲缘演化关系研究——花粉形态分析. 园艺学报, 1990, 17 (3): 161 ~ 168
- 13 宗学普, 俞 宏, 王志强. 桃属植物种间亲缘关系及演化研究——花粉蛋白 SDS 电泳分析. 园艺学报, 1995, 22 (3): 288 ~ 290
- 14 史永忠, 郭文武, 邓秀新. 柑桔 RAPD 技术体系建立与体细胞杂种鉴定. 园艺学报, 1998, 25 (2): 105 ~ 110
- 15 Stebbins GL. Chromosomal evolution in higher plants. London: Edward Arnold Ltd., 1971. 87 ~ 89
- 16 Fogle H W. Identification clones within four fruit species by pollen exine patterns. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1997, 102 (5): 552 ~ 560

Classification Study of Xinjiang Peach Using RAPD Markers

Cheng Zhongping^{1,2}, Chen Zhiwei¹, Hu Chungeng³, Deng Xiuxin³, and Luo Zhengrong³

(¹ Wuhan Forestry and Fruit Research Institute, Wuhan 430075; ² Wuhan Institute of Botany, CAS, Wuhan 430074;

³ State key Laboratory in Genetic Improvement of Crops, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430075)

Abstract: 203 peach materials were amplified with elected 22 10-mer primers, using RAPD. Especially, 5 types of Xinjiang Peach were evaluted. It is indicates that study Xinjiang peach should be a variant of *Prunus persica* and named as *P. persica* var. *ferganensis* in Latin language.

Key words: Peach; Xinjiang peach [*Prunus ferganensis* (Kost et Reib) kov. et Kost]; RAPD analysis; Classification