

# 人心果和蛋黄果染色体核型分析

张 蕾<sup>1</sup>, 王家保<sup>2</sup>, 陈业渊<sup>1</sup>, 李松刚<sup>1</sup>, 罗石荣<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所/农业部热带作物种质资源利用重点开放实验室, 海南儋州 571737;

<sup>2</sup>中国热带农业科学院环境与植物保护研究所, 海南儋州 571737)

**摘要:**研究了山榄科的 2 种珍稀热带果树——人心果及蛋黄果的染色体计数及其染色体形态与核型分析。结果表明:人心果体细胞染色体  $2n=2X=26$ , 核型类型为 2B 型, 核型公式为  $18m+8sm$ , 染色体相对长度组成为  $2L+12M_2+8M_1+4S$ , 不对称系数为 61.71%; 蛋黄果体细胞染色体  $2n=2X=28$ , 核型类型为 1A 型, 核型公式为  $26m+2sm$ , 染色体相对长度组成为  $2L+10M_2+16M_1$ , 不对称系数为 59.193%。

**关键词:**山榄科; 人心果; 蛋黄果; 染色体; 核型

## Karyotype Analysis of Sapodilla and Egg-fruit-tree

ZHANG Lei<sup>1</sup>, WANG Jia-bao<sup>2</sup>, CHEN Ye-yuan<sup>1</sup>, LI Song-gang<sup>1</sup>, LUO Shi-rong<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Key Laboratory of Tropical Crops Germplasm Resources Utilization, Ministry of Agriculture/ Tropical Crops Genetic Resources Institute, CATAS, Danzhou Hainan 571737; <sup>2</sup>Environment and Plant Protection Institute, CATAS, Danzhou Hainan 571737)

**Abstract:** Two species of tropical fruit in Sapotaceae, sapodilla [*Manilkara zapota* (Linnaeus) P. van Royen] and egg-fruit-tree [*Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni] were used as materials, whose chromosome number and karyotype were studied. Results showed that: Chromosome number of sapodilla is 26, that of egg-fruit-tree is 28. The karyotype type of the two species are 2B and 1A respectively. Karyotype formula are  $18m+8sm$  and  $26m+2sm$ . The asymmetry index and the constitution of relative length of the two species are very different.

**Key words:** Sapotaceae; Sapodilla; Egg-fruit-tree; Chromosome; Karyotype

人心果 [*Manilkara zapota* (Linnaeus) P. van Royen] 和蛋黄果 [*Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni] 是山榄科 (Sapotaceae) 的 2 种优异热带果树, 分属山榄科的铁线子属 (*Manilkara Adanson*) 和桃榄属 (*Pouteria Aublet*)<sup>[1]</sup>。人心果是一种具有广泛用途的热带果树, 其果实味道甜美、芳香爽口、营养丰富, 除鲜食外还可加工制作果酱、果汁及果珍等食品; 人心果富含胶状乳液, 称为“奇可胶”, 是制造口香糖的高档环保胶基; 人心果树四季常绿, 树形优美, 常用作行道树和绿化、观赏树种。蛋黄果原产中美洲和西印度群岛, 我国广东、广西、云南南部和海南有零星栽培, 果实营养丰富, 果肉 VC 含量 24.3mg/100g, 钾、钠、钙、镁、磷等含

量高, 果实可鲜食, 也可加工成果酱奶油<sup>[2]</sup>。

人心果和蛋黄果为热带珍稀果树资源, 深受人们的喜爱, 很有商业潜力。然而这 2 种果树在我国栽培的品种甚少, 人心果甚至没有正式命名的品种仅仅是以其果形命名<sup>[3]</sup>。因此急需开展对这 2 种珍稀果树育种方面的研究。植物育种归根结底是对品种染色体及染色体遗传结构的改良<sup>[4]</sup>。本研究对人心果和蛋黄果染色体进行计数及核型分析, 为今后的育种工作提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验材料取自中国热带农业科学院热带作物

收稿日期: 2010-06-07 修回日期: 2011-02-03

基金项目: 热带作物种质资源标准化整理、整合及共享试点项目子项目 (2005DKA21000)

作者简介: 张蕾, 硕士, 助理研究员, 研究方向: 热带果树种质资源与育种。E-mail: zhangleizhuzhu@163.com

通讯作者: 王家保, 博士, 副研究员, 研究方向: 果树分子生物学。E-mail: fdabo@163.com

种资源研究所热带果树种质资源圃内,选取成熟饱满的种子,播于沙床内进行催芽,当根系长至3~5 cm时剪取种子根尖,备用。

### 1.2 试验方法

试验采用改良的去壁低渗-火焰干燥法制片<sup>[5-7]</sup>:于9:00-10:00取根尖0.5cm左右,每树种取生长健壮根尖10~15个,置于0.002mol/L 8-羟基喹啉水溶液中,避光预处理3h左右,室温条件下用甲醇:冰醋酸=3:1固定3h;蒸馏水清洗2~3次,切取约1mm长根尖部位置于蒸馏水中浸泡30min左右;1mol/L盐酸于60℃下恒温解离8~10min;蒸馏水浸泡15min后转入卡诺固定液中固定30min,敲片,火焰干燥,吉姆萨染色液染色8~10min,空气干燥后于显微镜(Olympus DH-70)下镜检并照相。采用Photoshop CS3软件测量长度并配对,染色体长度不包括随体长度。

观察10~15个根尖确定染色体数目,核型分析根据李懋学等<sup>[8]</sup>的植物核型分析标准进行,染色体

类型按照Levan等<sup>[9]</sup>的分类系统分类,核型类型参照Stebbins<sup>[10]</sup>的分类标准进行区分。

## 2 结果与分析

人心果和蛋黄果的核型图见图1和图2,核型分析见表1和表2。结果表明:2种果树均为小染色体,2倍体;人心果体细胞含26条染色体,由中部着丝粒染色体(m)和近中部着丝粒染色体(sm)组成,核型类型为2B型;蛋黄果体细胞含有28条染色体,亦由中部着丝粒染色体(m)和近中部着丝粒染色体(sm)组成,核型类型为1A型。人心果和蛋黄果除染色体条数不同外,其染色体相对长度组成也不相同,人心果染色体相对长度组成为 $2L + 12M_2 + 8M_1 + 4S$ ,蛋黄果染色体相对长度组成为 $2L + 10M_2 + 16M_1$ 。前者的不对称系数为61.71%,后者的不对称系数为59.193%。可见蛋黄果的染色体相对人心果是对称的、稳定的。



图1 人心果的染色体形态与核型图

Fig. 1 Chromosome characteristic and karyotype of sapodilla

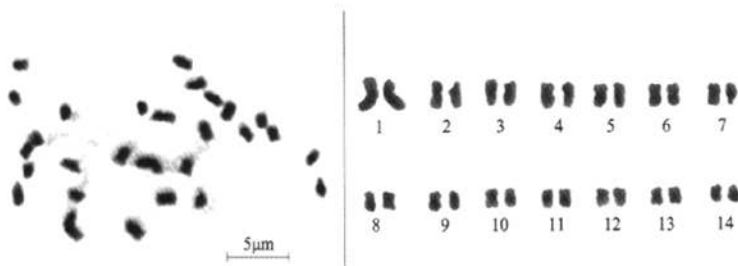


图2 蛋黄果的染色体形态与核型图

Fig. 2 Chromosome characteristic and karyotype of egg-fruit-tree

## 3 讨论

众所周知,染色体是生物细胞中的一个重要组成部分,是遗传物质的主要载体,染色体的数目和形态具有种的特异性,每一物种都有一定数目及一定形态结构的染色体。植物染色体的数目、形态等是最稳定的细胞学特征之一,某种植物染色体的核型

表明了它与其他物种不同的质的属性,可以揭示该物种在生物系统演化中的位置,也是判断其与相近物种亲缘关系的重要依据。染色体资料是物种的主要遗传背景资料,是杂交育种、遗传改良的重要基础,对每种植物的核型进行深入系统的研究,在种质创新和新品种培育中具有重要的应用价值<sup>[11]</sup>。

表1 蛋黄果及人心果核型参数

Table1 Karyotype parameters of sapodilla and egg-fruit-tree

种类 Specie	染色体序号 Chr. code	相对长度(%) <i>L</i>			相对长度系数 Relative length index	臂比 <i>L<sub>L</sub>/L<sub>S</sub></i>	染色体类型 Chr. type
		短臂 <i>L<sub>S</sub></i>	长臂 <i>L<sub>L</sub></i>	总长 <i>L<sub>T</sub></i>			
人心果	1	3.765	6.217	9.979	1.297	1.651	m
Sapodilla	2	2.678	6.895	9.570	1.244	2.575	sm
	3	3.417	5.761	9.175	1.193	1.686	m
	4	3.815	5.268	9.083	1.181	1.381	m
	5	3.110	5.654	8.761	1.139	1.818	sm
	6	3.864	4.731	8.595	1.117	1.224	m
	7	3.005	5.410	8.415	1.094	1.800	sm
	8	2.405	5.050	7.455	0.969	2.100	sm
	9	2.620	4.064	6.684	0.869	1.552	m
	10	3.011	3.223	6.234	0.811	1.071	m
	11	2.402	3.525	5.926	0.770	1.469	m
	12	2.324	3.293	5.619	0.730	1.417	m
	13	1.877	2.625	4.502	0.585	1.398	m
	蛋黄果	1	5.065	6.531	11.576	1.621	1.287
Egg-fruit-tree	2	3.558	5.024	8.587	1.202	1.412	m
	3	3.162	5.049	8.211	1.149	1.596	m
	4	2.775	5.146	7.916	1.109	1.855	sm
	5	3.276	4.39	7.666	1.073	1.341	m
	6	3.231	4.148	7.379	1.033	1.284	m
	7	2.981	4.019	6.999	0.980	1.348	m
	8	2.347	3.922	6.268	0.878	1.671	m
	9	2.488	3.732	6.220	0.871	1.500	m
	10	2.411	3.643	6.054	0.848	1.512	m
	11	2.306	3.611	5.917	0.828	1.566	m
	12	2.545	3.292	5.836	0.817	1.295	m
	13	2.407	3.364	5.772	0.808	1.397	m
	14	2.258	3.344	5.598	0.784	1.482	m

*L<sub>T</sub>*: relative length; *L<sub>S</sub>*: length of shorter arm; *L<sub>L</sub>*: length of longer arm; *L<sub>T</sub>*: total length

表2 人心果及蛋黄果核型分析

Table 2 Karyotype analysis of sapodilla and egg-fruit-tree

种类 Specie	染色体数目 No. of Chr.	核型公式 Karyotype formula	核型类型 Karyotype type	核型不对称系数 Asymmetry index	染色体相对长度组成 Constitution of relative length
人心果 Sapodilla	2n = 2x = 26	18m + 8sm	2B	61.710	2L + 12M <sub>2</sub> + 8M <sub>1</sub> + 4S
蛋黄果 Egg-fruit-tree	2n = 2x = 28	26m + 2sm	1A	59.196	2L + 10M <sub>2</sub> + 16M <sub>1</sub>

本文首次对我国的蛋黄果和人心果资源进行染色体计数与核型分析,结果表明:2种果树的核型差异较大,亲缘关系较远。蛋黄果核型类型为1A,具有相对对称的核型,根据 Stebbins<sup>[10]</sup>的观点分析得出蛋黄果是相对较为稳定、原始的种类。研究结论对育种工作有一定的参考价值。

## 参考文献

- [1] 宋志瑜,刘育梅. 福建引进4种山榄科果树的经济价值及繁殖技术要点[J]. 福建果树,2009(1):67-69
- [2] 谢碧霞,文亚峰,何钢,等. 我国人心果的品种资源、生产现状及发展对策[J]. 经济林研究,2005,23(1):1-3
- [3] 文亚峰,谢碧霞,何钢,等. 人心果品种资源亲缘关系的 AFLP 分析[J]. 林业科学,2008,44(9):59-64

- [4] 李树贤. 植物染色体与遗传育种[M]. 北京:科学出版社,2008:1-2
- [5] 李懋学,张赞平. 作物染色体及其研究技术[M]. 北京:中国农业出版社,1996:55-62
- [6] 詹凤凤,党选民,曹振木,等. 两个茄子品种的核型分析[J]. 植物遗传资源学报,2009,10(2):283-285
- [7] 刘华敏,智丽,赵丽华,等. 四种野生百合核型分析[J]. 植物遗传资源学报,2010,11(4):469-473
- [8] 李懋学,陈瑞阳. 关于植物核型分析的标准化问题[J]. 武汉植物学研究,1985,3(4):297-302
- [9] Levan A, Fredaga K, Sandberg A A. Nomenclature for centromeric position on chromosomes[J]. Hereditas,1964,52(2):201-220
- [10] Stebbins G L. Chromosomal evolution in higher plants[M]. London: Edward Arnold Ltd,1971:87-123
- [11] 陈瑞阳. 中国主要经济植物基因组染色体图谱:第五册[M]. 北京:科学出版社,2009

# 人心果和蛋黄果染色体核型分析

作者: [张蕾](#), [王家保](#), [陈业渊](#), [李松刚](#), [罗石荣](#), [ZHANG Lei](#), [WANG Jia-bao](#), [CHEN Ye-yuan](#), [LI Song-gang](#), [LUO Shi-rong](#)

作者单位: [张蕾, 陈业渊, 李松刚, 罗石荣, ZHANG Lei, CHEN Ye-yuan, LI Song-gang, LUO Shi-rong \(中国热带农业科学院热带作物品种资源研究所/农业部热带作物种质资源利用重点开放实验室, 海南儋州, 571737\)](#), [王家保, WANG Jia-bao \(中国热带农业科学院环境与植物保护研究所, 海南儋州, 571737\)](#)

刊名: [植物遗传资源学报](#) **ISTIC PKU**

英文刊名: [JOURNAL OF PLANT GENETIC RESOURCES](#)

年, 卷(期): 2011, 12 (3)

## 参考文献(11条)

1. [陈瑞阳](#) [中国主要经济植物基因组染色体图谱: 第五册](#) 2009
2. [Stebbins G L](#) [Chromosomal evolution in higher plants](#) 1971
3. [Levan A; Fredaga K; Sandberg A A](#) [Nomenclature for centromeric position on chromosomes](#) 1964 (02)
4. [李懋学; 陈瑞阳](#) [关于植物核型分析的标准化问题](#) 1985 (04)
5. [刘华敏; 智丽; 赵丽华](#) [四种野生百合核型分析](#) 2010 (04)
6. [詹园凤; 党选民; 曹振木](#) [两个茄子品种的核型分析](#) 2009 (02)
7. [李懋学; 张赞平](#) [作物染色体及其研究技术](#) 1996
8. [李树贤](#) [植物染色体与遗传育种](#) 2008
9. [文亚峰; 谢碧霞; 何钢](#) [人心果品种资源亲缘关系的 AFLP 分析](#) 2008 (09)
10. [谢碧霞; 文亚峰; 何钢](#) [我国人心果的品种资源、生产现状及发展对策](#) 2005 (01)
11. [宋志瑜; 刘育梅](#) [福建引进4种山榄科果树的 经济价值及繁殖技术要点](#) 2009 (01)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zwyczyxb201103027.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zwyczyxb201103027.aspx)