

3 个枣品种的核型分析

陈 龙, 彭建营

(河北农业大学园艺学院, 保定 071001)

摘要: 采用酶解去壁低渗法对大荔龙枣、骏枣和冬枣 3 个枣品种进行了核型研究。结果表明: 3 个枣品种的染色体数目均为 $2n = 24$, 核型公式分别为大荔龙枣 (*Ziziphus jujuba* Mill. 'Dalilongzao') $2n = 2x = 24 = 20m(4SAT) + 4sm$, 骏枣 (*Z. jujuba* Mill. 'Junzao') $2n = 2x = 24 = 20m(2SAT) + 4sm$ 和冬枣 (*Z. jujuba* Mill. 'Dongzao') $2n = 2x = 24 = 16m(4SAT) + 8sm$ 。核型均为 2B 型。骏枣较原始, 大荔龙枣次之, 冬枣相对进化。

关键词: 枣; 染色体; 核型

Karyotype of Three Chinese Jujube Cultivars

CHEN Long, PENG Jian-ying

(College of Horticulture, Agricultural University of Hebei, Baoding 071001)

Abstract: The methods of eliminating walls by enzymolysis and low osmosis were used to analyze the chromosome karyotype of three Chinese jujube cultivars. The results showed that the chromosome numbers of *Ziziphus jujuba* Mill. 'Dalilongzao', *Ziziphus jujuba* Mill. 'Junzao' and *Ziziphus jujuba* Mill. 'Dongzao' were $2n = 24$, the karyotype formula was $2n = 2x = 24 = 20m(4SAT) + 4sm$, $2n = 2x = 24 = 20m(2SAT) + 4sm$ and $2n = 2x = 24 = 16m(4SAT) + 8sm$ respectively, and the karyotypes were all 2B type. Comparatively, the karyotype of *Z. jujuba* Mill. 'Junzao' was original, followed by *Z. jujuba* Mill. 'Dalilongzao' and the karyotype of *Z. jujuba* Mill. 'Dongzao' appeared most evolutionary.

Key words: Chinese jujube; Chromosome; Karyotype

枣 (*Ziziphus jujuba* Mill.) 是我国特有果树, 也是我国第一大干果树种^[1]。枣是枣属植物中经济价值最大、分布最广的一个种, 也是目前枣属植物中研究最多的一个种。关于枣的研究主要集中在栽培、组织培养和分子生物学等方面, 而在细胞学方面的研究相对较少, 虽然曾报道过一些枣品种的染色体数目^[2-3]和少量品种的核型^[4-8], 但相对于我国 700 多个枣品种资源^[9]而言, 核型的研究还很匮乏。特别是对主栽和特色品种——大荔龙枣、骏枣和冬枣的核型研究尚未有报道。本文利用酶解去壁低渗法对 3 个枣品种的染色体核型进行研究, 旨在为枣的系统进化、亲缘关系和基因组原位杂交等研究提供细胞学资料。

1 材料与方法

供试材料均采自河北农业大学西校区标本园。于 2009 年 4 月下旬到 5 月中旬, 细胞有丝分裂旺盛时, 于晴天 8:00 ~ 10:00 取茎尖。采用陈瑞阳等^[10-11]的去壁低渗法制备染色体标本, 于 Olympus-BH-2 光学显微镜下观察并拍照。统计 30 个以上细胞确定染色体数目, 选取 5 个体细胞中期染色体, 根据李懋学等^[12]的标准进行核型分析。核型分类按照 Stebbins^[13]的标准。染色体的相对长度、臂比及类型按 Levan 等^[14]的命名系统。核型不对称数 (As. K) 计算公式为: $As. K = \text{长臂总长} / \text{全组染色体总长} \times 100\%$ 。

收稿日期: 2010-07-10 修回日期: 2010-12-25

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30270927); 河北省自然科学基金项目 (C2004000363, C2007000448)

作者简介: 陈龙, 在读硕士, 主要从事果树遗传育种与生物技术研究。E-mail: chenlong39208@163.com

通讯作者: 彭建营, 教授, 博士生导师。E-mail: pjy@hebau.edu.cn

2 结果与分析

大荔龙枣、骏枣和冬枣3个品种的体细胞染色

体数目均为 $2n = 2x = 24$ 。染色体核型分析比较和核型参数分别如表1和表2所示。染色体形态和核型见图1。

表1 材料来源及其核型

Table 1 Origins of the materials and their karyotypes

品种 Cultivar	分布地点 Locality	核型公式 Karyotype formula	不对称系数(%) As. K	类型 Type
大荔龙枣 <i>Z. jujuba</i> Mill. 'Dalilongzao'	陕西大荔	$2n = 2x = 24 = 20m(4SAT) + 4sm$	59.42	2B
骏枣 <i>Z. jujuba</i> Mill. 'Junzao'	山西交城	$2n = 2x = 24 = 20m(2SAT) + 4sm$	58.37	2B
冬枣 <i>Z. jujuba</i> Mill. 'Dongzao'	河北沧州	$2n = 2x = 24 = 16m(4SAT) + 8sm$	60.58	2B

表2 染色体核型参数

Table 2 The chromosome parameters of three Chinese jujube cultivars

品种 Cultivar	染色体序号 Chromosome No.	相对长度(%) Relative length	臂比值(长/短) Arm ratio(L/S)	类型 Type
大荔龙枣	1	7.34 + 6.04 = 13.38	1.21	m
	2	6.46 + 3.24 = 9.70	1.99	sm
	3	5.50 + 3.66 = 9.16	1.50	m*
	4	5.20 + 3.62 = 8.82	1.43	m
	5	4.92 + 3.66 = 8.58	1.35	m
	6	5.64 + 2.56 = 8.20	2.20	sm
	7	4.84 + 3.22 = 8.06	1.51	m
	8	4.48 + 3.26 = 7.74	1.37	m
	9	4.16 + 3.18 = 7.34	1.31	m
	10	3.98 + 2.92 = 6.90	1.36	m
	11	3.88 + 2.82 = 6.70	1.38	m
	12	2.94 + 2.48 = 5.42	1.18	m*
骏枣	1	6.84 + 5.66 = 12.50	1.21	m
	2	5.60 + 4.21 = 9.81	1.33	m
	3	4.96 + 3.91 = 8.87	1.27	m
	4	5.71 + 3.05 = 8.76	1.87	sm
	5	5.83 + 2.65 = 8.48	2.20	sm
	6	4.67 + 3.53 = 8.20	1.32	m
	7	4.30 + 3.60 = 7.90	1.19	m
	8	4.70 + 3.10 = 7.80	1.52	m
	9	4.59 + 2.91 = 7.50	1.57	m
	10	4.01 + 3.25 = 7.26	1.24	m
	11	4.12 + 2.88 = 7.00	1.43	m
	12	3.05 + 2.87 = 5.92	1.06	m*
冬枣	1	7.72 + 5.60 = 13.32	1.38	m
	2	6.68 + 3.38 = 10.06	1.98	sm
	3	6.14 + 3.12 = 9.26	1.97	sm
	4	5.74 + 3.15 = 8.89	1.82	sm
	5	5.19 + 3.47 = 8.66	1.50	m
	6	5.81 + 2.79 = 8.60	2.08	sm
	7	4.58 + 3.48 = 8.06	1.32	m
	8	4.72 + 3.06 = 7.78	1.55	m
	9	4.04 + 3.14 = 7.18	1.29	m
	10	3.65 + 3.09 = 6.74	1.18	m
	11	3.29 + 3.03 = 6.32	1.09	m*
	12	3.01 + 2.12 = 5.13	1.42	m*

: 随体长度不计算在内。: The satellite is excluded in the length of chromosome

图1 3个枣品种的染色体形态及核型图

Fig.1 Chromosome shape and karyotype pattern of three Chinese jujube cultivars

2.1 大荔龙枣

核型公式为 $2n = 2x = 24 = 20m(4SAT) + 4sm$, 第2、6号为近中部着丝点染色体,其余均为中部着丝点染色体。第1号染色体的长度明显大于其他染色体,第3、12号为随体染色体。染色体相对长度变化范围为2.93%~6.69%;平均臂比为1.46,最长染色体与最短染色体之比为2.29,核型不对称性属2B型;核型不对称系数为59.42%。

2.2 骏枣

核型公式为 $2n = 2x = 24 = 20m(2SAT) + 4sm$, 第4、5号为近中部着丝点染色体,其余均为中部着丝点染色体。第1号染色体的长度明显大于其他染色体,第12号为随体染色体。染色体相对长度变化范围为2.96%~6.25%;平均臂比为1.40,最长染色体与最短染色体之比为2.11,核型不对称性属2B型;核型不对称系数为58.37%。

2.3 冬枣

核型公式为 $2n = 2x = 24 = 16m(4SAT) + 8sm$, 第2、3、4、6号为近中部着丝点染色体,其余均为中部着丝点染色体。第1号染色体的长度明显大于其他染色体,第11、12号为随体染色体。染色体相对

长度变化范围为2.56%~6.66%;平均臂比为1.54,最长染色体与最短染色体之比为2.60,核型不对称性属2B型;核型不对称系数为60.58%。

3 讨论

国内外关于枣染色体基数的报道曾不一致:有 $x = 12$, $x = 13$ 不等^[2-3,15-16],但就国内报道来看,均认为枣染色体基数为 $x = 12$ 。本文所研究的3个枣品种的染色体数目均为 $2n = 24$,其中骏枣和冬枣与曲泽洲等^[3]报道的染色体数目一致,大荔龙枣为首次报道,并认为其基数为 $x = 12$,试验中未发现 $x = 13$ 的品种。国内关于所报道的枣品种除赞皇大枣为自然三倍体外,其他均为二倍体,本文所研究的3个枣品种均为二倍体,未发现多倍体和非整倍体。

Stebbins^[13]认为,在植物界,核型进化的基本趋势是由对称向不对称发展的。系统演化上处于比较古老或原始的植物,大多具有较对称的核型,而不对称的核型则常见于衍生的或进化较高级的植物中。本文所研究的3个枣品种染色体均由中部着丝点染色体和近中部着丝点染色体组成,核型不对称性均

为2B型,属于较进化类型。但从它们的核型不对称系数来看,骏枣较原始,大荔龙枣次之,冬枣相对进化,这与枣的最早栽培中心在黄河中下游的山西、陕西,渐及河南、河北、山东等地相一致^[9]。3个枣品种都具有随体,但数目和位置不尽相同,大荔龙枣是3号和12号,冬枣是11号和12号,而骏枣只有12号具有随体。到目前为止有约40个枣品种的染色体核型有过研究^[4-8,17-18],从随体的数目看,有的不具有随体,有的具有1条随体,有的具有1~3对不等。从随体在染色体的位置看,2号、3号、5号、8号、9号、10号、11号、12号都有具随体的报道。由于已有报道的染色体核型图清晰程度不同,有些结果可信度值得探讨。但从已有的结果看,枣不同品种的随体染色体的数目和位置确实存在差异,核型存在多态性,有关随体的数目和位置与枣植物学特征和生物学特性等的关系,以及其遗传效应还需进一步研究。

参考文献

- [1] 刘孟军. 枣属植物分类学研究进展—文献综述[J]. 园艺学报, 1999, 26(5): 302-308
- [2] 石荫坪, 王强生. 金丝小枣细胞学的研究[J]. 中国果树, 1981(4): 7-11
- [3] 曲泽洲, 王永惠, 吕增仁, 等. 枣和酸枣的染色体数目研究[J]. 园艺学报, 1986, 13(4): 232-236
- [4] 温陟良, 王永惠. 三倍体赞皇大枣的核型分析[J]. 河北农业大学学报, 1987, 15(3): 67-71
- [5] 陈永利. 酸枣与金丝小枣的核型研究[J]. 中国果树, 1988(1): 37-38
- [6] 彭建营, 彭士琪, 王永惠, 等. 4个枣品种亲缘演化关系的研究[J]. 河北农业大学学报, 1996, 19(4): 33-37
- [7] 刘贵仁, 王震星. 金丝小枣组培试管苗核型的研究[J]. 天津农学院学报, 1997, 4(2): 1-4
- [8] 彭建营, 刘平, 周俊义, 等. 赞皇大枣不同株系的染色体数及其核型分析[J]. 园艺学报, 2005, 32(5): 798-801
- [9] 曲泽洲, 王永惠. 中国果树志·枣卷[M]. 北京: 中国农业出版社, 1993
- [10] 陈瑞阳, 宋文芹, 李秀兰. 植物有丝分裂染色体标本制作的新方法. 植物学报[J]. 1979, 21(3): 297-298
- [11] 陈瑞阳, 宋文芹, 李秀兰. 植物染色体标本制备的去壁低渗法及其在细胞遗传学中的意义[J]. 遗传学报, 1982, 9(2): 151-159
- [12] 李懋学, 陈瑞阳. 关于核型分析的标准化问题[J]. 武汉植物学研究, 1985, 3(4): 297-302
- [13] Stebbins G L. Chromosomal evolution in higher plants[M]. London: Edward Arnold Ltd, 1971: 85-104
- [14] Levan A, Fredga K, Sandberg A A. Nomenclature for centromeric position on chromosomes[J]. Hereditas, 1964, 52: 201-210
- [15] Morinaga T, Fukushima E, Kano T, et al. Chromosome numbers of cultivated plants II[J]. The Botanical Magazine, 1929(43): 589-594
- [16] Chiarugi A N. Parthenocarpia in *Zizyphus sativa* Gaertn. Nuovo giorn[J]. Bot Ztal, 1930(37): 287-312
- [17] 杨云贞. 枣品种的核型研究[D]. 保定: 河北农业大学, 1991
- [18] 葛喜珍. 24个酸枣类型与11个枣品种类型的核型研究[D]. 保定: 河北农业大学, 1993

书讯:《中国水稻遗传育种与品种系谱(1986-2005)》

由万建民教授主编,中国农业出版社出版的《中国水稻遗传育种与品种系谱(1986-2005)》一书已正式发行了。全书分上、下两篇。上篇六章分别回顾了我国水稻育种的成就,综述了种质资源研究与利用、超高产育种、品质育种、抗性育种和新技术育种的理论、技术和经验;下篇十章分别论述了1986年-2005年我国水稻育成品种的系谱和选育方法;在附录中还列出了1986-2005年期间育成的2476份常规稻和杂交稻品种的育成年代、育种方法和主要经济性状等信息。

本书集科学性、系统性、实用性、资料性于一体,是水稻育种家和大专院校教师和研究生重要的参考书和工具书。

本书定价200元,款到即可寄书,需要者请将购买数量、邮寄地址、单位、邮编、收件人等信息发给联系人。

联系人:张万霞 邮箱:wxzhang@caas.net.cn

联系电话:010-62186687 手机:13718272185


地址:100081北京市海淀区中关村南大街12号中国农科院作物科学研究所

银行汇款:收款单位 中国农业科学院作物科学研究所

开户行:交行农科院支行

账号:110060435018002634046

3个枣品种的核型分析

作者: 陈龙, 彭建营, CHEN Long, PENG Jian-ying
作者单位: 河北农业大学园艺学院, 保定, 071001
刊名: 植物遗传资源学报 
英文刊名: JOURNAL OF PLANT GENETIC RESOURCES
年, 卷(期): 2011, 12 (2)

参考文献(18条)

1. 彭建营;刘平;周俊义 赞皇大枣不同株系的染色体数及其核型分析[期刊论文]-园艺学报 2005(05)
2. Chiarugi A N Parthenocarpia in Zizyphus sativa gaertn. Nuovo giorn 1930(37)
3. Morinaga T;Fukushima E;Kano T Chromosome numbers of cultivated plants 11 1929(43)
4. Levan A;Fredga K;Sandberg A A Nomenclature for centromeric position on chromosomes 1964
5. Stebbins G L Chromosomal evolution in higher plants 1971
6. 李懋学;陈瑞阳 关于核型分析的标准化问题[期刊论文]-武汉植物学研究 1985(04)
7. 陈瑞阳;宋文芹;李秀兰 植物染色体标本制备的去壁低渗法及其在细胞遗传学中的意义 1982(02)
8. 陈瑞阳;宋文芹;李秀兰 植物有丝分裂染色体标本制作的新方法 1979(03)
9. 葛喜珍 24个酸枣类型与11个枣品种类型的核型研究 1993
10. 石荫坪;王强生 金丝小枣细胞学的研究 1981(04)
11. 刘孟军 枣属植物分类学研究进展-文献综述[期刊论文]-园艺学报 1999(05)
12. 杨云贞 枣品种的核型研究 1991
13. 曲泽洲;王永蕙 中国果树志@枣卷 1993
14. 刘贵仁;王震星 金丝小枣组培试管苗核型的研究[期刊论文]-天津农学院学报 1997(02)
15. 彭建营;彭士琪;王永蕙 4个枣品种亲缘演化关系的研究 1996(04)
16. 陈永利 酸枣与金丝小枣的核型研究 1988(01)
17. 温陟良;王永蕙 三倍体赞皇大枣的核型分析 1987(03)
18. 曲泽洲;王永蕙;吕增仁 枣和酸枣的染色体数目研究 1986(04)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zwyczyxb201102026.aspx