

薹菜的核型分析

宋廷宇¹ 韩文妍¹ 吴春燕¹ 宋述尧¹ 何启伟²

(¹吉林农业大学园艺学院, 吉林长春 130118; ²山东省农业科学院蔬菜研究所, 山东济南 250100)

摘要: 采用根尖压片法对薹菜进行染色体数目和核型分析。结果表明: 薹菜为二倍体, 染色体数 $2n=20$, 核型公式为 $K(2n)=2X=20=7M+2T+St$, 染色体相对长度组成为 $2n=20=2L+4M2+4S$, 染色体组型为 2A 型。

关键词: 薹菜; 染色体; 核型分析

中图分类号: S634.5 文献标识码: A 文章编号: 1000-6346(2012)24-0036-03

Analysis of *Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* (L.) Makino var. *tai-tsai* Hort Karyotype

SONG Ting-yu¹, HAN Wen-yan¹, WU Chun-yan¹, SONG Shu-yao¹, HE Qi-wei²

(¹College of Horticulture, Jilin Agricultural University, Changchun 130118, Jilin, China; ²Institute of Vegetable, Shandong Academy of Agricultural Sciences, Jinan 250100, Shandong, China)

Abstract: The chromosome number and karyotype analysis of Tai-tsai [*Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* (L.) Makino var. *tai-tsai* Hort] were studied by using root-tip squashing method in order to obtain accurate cytogenetic information. The results showed that the chromosome number of Tai-tsai diploids is $2n=20$, and its karyotype formula is $K(2n)=2X=20=7M+2T+St$, the composition of relative length of chromosome is $2n=20=2L+4M2+4S$, and the chromosome karyotype was 2A.

Key words: *Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* (L.) Makino var. *tai-tsai* Hort; Chromosome; Karyotype analysis

薹菜 [*Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* (L.) Makino var. *tai-tsai* Hort] 又称芸薹菜、油菜薹, 为十字花科芸薹属芸薹种白菜亚种的一个变种。薹菜原产于中国, 是我国黄河流域和淮河流域的地方特产蔬菜之一, 尤以山东、江苏等地种植较多(中国农业科学院蔬菜花卉研究所, 2001)。薹菜是我国的地方特产蔬菜, 由于地域限制和重视程度不够, 关于薹菜的研究不多, 种质资源流失严重, 目前濒临灭绝。但是, 薹菜又在十字花科蔬菜中占有重要的地位, 有必要对其营养、生理生化、分子标记和分子克隆方面开展细致的研究(宋廷宇等, 2007a, 2007b, 2008, 2010a, 2010b, 2012)。但在细胞遗传学方面, 只是对花粉的形态进行过研究(宋廷宇等, 2010c), 在核型分析方面尚未见报道。而核型又是染色体数目、大小及其形态特征的综合反映, 且每一物种都有其特异的核型。研究薹菜的核型并和其他白菜类蔬菜的核型进行比较, 有助于进一步揭示薹菜核型的进化过程和机制, 为薹菜在细胞遗传学以及其进化分类等方面的研究提供理论

收稿日期: 2012-06-29; 接受日期: 2012-08-06

基金项目: 山东省良种工程产业化项目

作者简介: 宋廷宇, 男, 讲师, 专业方向: 蔬菜种质资源的创新及研究利用, E-mail: tysong422@163.com

依据。

1 材料与方法

1.1 材料

供试材料为济南小叶薹菜(山东省农业科学院蔬菜研究所何启伟研究员提供),该品种为地方品种,叶片绿色,叶缘浅裂,叶柄灰白色。试验于2008年在山东省农业科学院蔬菜研究所分子生物技术实验室进行。

1.2 方法

常温下浸种12 h,播于铺有湿滤纸的培养皿中,25℃恒温培养,3~4 d后在上午11:00取1.5 cm长的根尖,用0.05%秋水仙素20℃下处理2~4 h,清洗干净,用卡诺固定液在5℃下固定24 h,洗去固定液。再用1 mol·L⁻¹ HCL在60℃水中解离10 min,用蒸馏水多次冲洗,取分生区组织1~2 mm置于载玻片上,用改良的卡宝品红染色8~10 min,常规压片。在显微镜下进行观察,同时用油镜进行显微摄影(吴建国等,1999)。选分散良好、着丝点清晰的中期分裂相进行染色体计数,并从中选择染色体数目完整、无重叠的30个分散较好的分裂相进行显微摄影。染色体的核型分析参照Levan等(1964)的分类系统,染色体相对长度系数按Kuo等(1972)方法划分,核型分类采用Stebbins(1971)的标准。

2 结果与分析

2.1 染色体数目

选择30个染色体分散良好的细胞观察计数,所有细胞的染色体数目均为20条,因此确定薹菜体细胞染色体数目为 $2n=20$ (图1)。

2.2 染色体相对长度组成及核型分析

经测量分析可将薹菜的20条染色体配为10对(图2),染色体平均长度为3.015 μm,按Kuo等(1972)的分类标准,可将薹菜的10对染色体分成3组(表1)。第1、2对为L组,第3~6对为M2组,第7~10对为S组,染色体相对长度组成为 $2n=20=2L+4M2+4S$ 。

根据Levan等(1964)的分类标准,薹菜



染色体 $2n=20$

图1 薹菜体细胞分裂中期



图2 薹菜染色体核型图

的10对染色体中具有中部着丝点的为第1~6对和第10对,第7、8对为远端着丝点染色体,第9对为近端着丝点染色体(图3)。其核型公式为 $K(2n)=2X=20=7M+2T+St$ 。

薹菜的最长染色体与最短染色体之比为2.81:1,第1~6对和第10对染色体的臂比值变化范围是1.11~1.54,表现为高度对称性。第7~9对染色体为端着丝点类型,所以臂比大于2

的染色体有3对,为全组染色体的30%(表1)。根据Stebbins(1971)的核型分类标准,属于2A型。

3 结论与讨论

我国栽培的白菜类蔬菜及芸薹种分为芜菁、白菜和大白菜3个亚种,其中薹菜[*Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* (L.) Makino var. *tai-tsai* Hort]和菜薹(*Brassica campestris* L. ssp. *chinensis* (L.) var. *utilis* Tsen et Lee)同为芸薹属芸薹种白菜亚种的两个变种,二者极易混淆。本试验研究的薹菜与菜薹的染色体基数均为 $X=10$ 。菜薹的核型公式为 $K(2n)=2X=20=8M+10SM+2St(2SAT)$ 。按照Stebbins的核型分类标准,其染色体核型在遗传进化上属于2B型(袁文焕和王新娥,2008)。而薹菜的核型公式为 $K(2n)=2X=20=7M+2T+St$,染色体组型为2A型。

根据Stebbins(1971)的理论:在生物的进化过程中染色体核型是由对称性向非对称性演化的。Stebbins通过对植物核型资料的分析,将染色体核型按对称性程度的高低分为1A、2A、3A、4A;1B、2B、3B、4B;1C、2C、3C、4C等12种类型,且认为核型对称性程度越高的生物,其染色体变异越小,进化程度也越低;而非对称性程度越高的生物,其染色体变异越大,进化程度越高。本试验结果证明,薹菜为二倍体,染色体数 $2n=20$,核型公式为 $K(2n)=2X=20=7M+2T+St$,染色体相对长度组成为 $2n=20=2L+4M2+4S$,染色体组型为2A型。按照Stebbins的观点,薹菜的进化程度要明显地低于菜薹。这一结果充分反映了薹菜与菜薹在细胞学水平上存在的差异,也为薹菜与其他种的区分提供一个客观的细胞学依据,对进一步研究植物系统分类具有一定的参考价值。

参考文献

- 宋廷宇,侯喜林,何启伟,吴春燕. 2007a. 不同薹菜品种氨基酸含量分析. 中国蔬菜, (11): 8-10.
- 宋廷宇,侯喜林,何启伟,吴春燕. 2007b. 薹菜、大白菜与白菜营养成分评价. 山东农业科学, (5): 21-22.
- 宋廷宇,侯喜林,何启伟,吴春燕. 2008. 薹菜中硫代葡萄糖苷的鉴定与含量分析. 园艺学报, 35(8): 1161-1166.
- 宋廷宇,吴春燕,侯喜林,何启伟,徐苑芳. 2010a. 薹菜风味物质的顶空固相微萃取-气质联用分析. 食品科学, 31(8): 185-188.
- 宋廷宇,侯喜林,吴春燕,何启伟,霍雨猛. 2010b. 薹菜 *CYP79B5* 基因的克隆及原核表达. 南京农业大学学报, 33(3): 31-36.
- 宋廷宇,吴春燕,宋述尧,何启伟,徐苑芳. 2010c. 薹菜的花粉形态及其演化和分类的探讨. 北方园艺, (18): 144-147.
- 宋廷宇,吴春燕,侯喜林,何启伟,尹光晶. 2012. 薹菜种质资源的RAPD和ISSR分析. 西北农林科技大学学报, 40(6): 161-167, 174.
- 吴建国,李再云,刘焰. 1999. 一种鉴定油菜远缘杂种的细胞学方法. 遗传, 21(5): 51-52.
- 袁文焕,王新娥. 2008. 几种芸薹属蔬菜的核型分析与比较. 河北农业大学学报, 31(2): 27-30.
- 中国农业科学院蔬菜花卉研究所. 2001. 中国蔬菜品种志. 北京: 中国农业科技出版社.
- Kuo S R, Wang T T, Huang T C. 1972. Karyotype analysis of some for-mosam gymnosperms. Talwante, 17(1): 66-80.
- Levan A, Fredga K, Samdberg A A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas, 52: 201-220.
- Stebbins G L. 1971. Chromosomal evolution in high plants. London: Edward Arnold Ltd.: 87-90.

表1 薹菜染色体参数

染色体编号	染色体相对长度	相对长度系数	Kuo分类	臂比	Levan分类
1	14.93	1.49	L	1.26	M
2	13.27	1.33	L	1.54	M
3	12.27	1.23	M2	1.14	M
4	11.77	1.18	M2	1.47	M
5	11.44	1.14	M2	1.28	M
6	10.45	1.05	M2	1.28	M
7	7.13	0.71	S	∞	T
8	6.80	0.68	S	∞	T
9	6.63	0.66	S	3.31	St
10	5.31	0.53	S	1.11	M

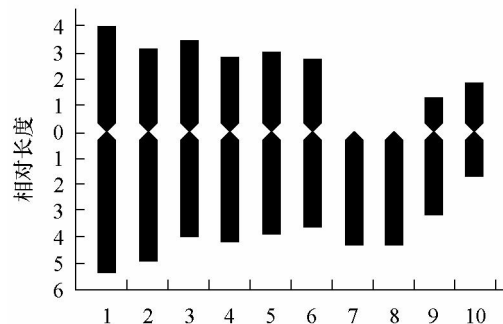


图3 薹菜核型模式图

上半部为短臂,下半部为长臂。