

二倍体小麦的核型分析*

沈颂东 王世金 李健华

(中国科学院西北高原生物研究所)

摘 要

利用常规压片法制备染色体玻片标本。分析了小麦属4个二倍体种的染色体核型。观察表明,野生一粒小麦和栽培一粒小麦的核型十分相似,它们都具有5对中部着丝粒染色体和2对近中部着丝粒染色体。乌拉尔图小麦和辛斯卡娅小麦都具有6对中部着丝粒染色体和1对近中部着丝粒染色体。

关键词: 二倍体小麦; 核型

小麦属 (*Triticum* L.) 的所有种, 分为一粒系、二粒系和普通系, 3个系的染色体组成倍数性关系 [Schulz, 引自颜济 (1983)]。一粒系小麦为二倍体 ($2n = 2x = 14$), 二粒系小麦为四倍体 ($2n = 4x = 28$), 普通系小麦为六倍体 ($2n = 6x = 42$)。一粒系小麦是小麦属最原始的类群, 普通小麦 (*T. aestivum* L.) 等多倍体种是在二倍体基础上杂交和加倍获得的。进行一粒系小麦的核型分析是为了从染色体这一角度对小麦属的分类和演化问题提供一些数据。李国珍等 (1986), 曾进行了栽培一粒小麦和野生一粒小麦的核型分析, 但辛斯卡娅小麦 (*T. sinskajae* A. Filat. et Kurk.) 和乌拉尔图小麦 (*T. urartu* Thum. et Gendil.) 的核型分析, 在国内还未见报道。因此我们把小麦属全部二倍体共4种一起进行了核型分析。

一、材料和方法

本实验所用全部种子系本所苗圃引种栽培、收获的。染色体玻片标本采用常规压片法。种子在恒温培养箱中萌发, 剪下2—5毫米长的根尖, 用0.1%秋水仙碱预处理3小时; 新配卡诺(3:1)固定液固定2—20小时; 1 mol/L盐酸, 60°C恒温水解10—15分钟; 席佛试剂染色; 45%醋酸压片。镜检选择有较好分散相的玻片, 冰冻脱盖片, 梯度

* 国家自然科学基金资助项目。孙振荣同志协助冲洗照片。

本文1991年1月10日收到。

乙醇脱水,二甲苯透明后,中性树胶封片。永久玻片均保存在中国科学院西北高原生物研究所植物室。镜检时选择每种材料的50个细胞,统计染色体数,这4个材料均为二倍体($2n=2x=14$)。选择合适的细胞中期分裂相,进行显微摄影,放大。按Levan等(1964)和李懋学等(1985)的标准进行核型分析。以染色体长度排序编号。

二、实验结果

对染色体玻片标本的观察、测量和计算,结果见表1—4,图1和图版1¹⁾。所有4个

表1 栽培一粒小麦的核型分析结果

Table 1 Result of karyotype analysis in *Triticum monococcum*

染色体组总长度: 46.32微米

Total length of genome: 46.32 μ m

染色体编号 Chromosome number	染色体的长度(微米) Length of chromosome in μ m	相对长度 Relative length (%)	长臂/短臂 long/short	染色体类型 Chromosome classification
	总长=长臂+短臂 total length=long+short			
1	7.67=4.46+3.21	16.56	1.45	m
2	6.96=3.57+3.39	15.02	1.05	m
3	6.78=4.28+2.50	14.64	1.71	sm
4	6.43=3.75+2.68	13.88	1.40	m
5	6.34=4.02+2.32	13.69	1.73	sm(SAT) ¹⁾
6	6.25=3.57+2.68	13.49	1.33	m
7	5.89=3.21+2.68	12.72	1.26	m

1) No.5 染色体短臂具一个1.42微米的随体,未计算在染色体长度之内。

The short arm of No.5 chromosome has a 1.42 μ m satellite, which is not counted in the length of chromosome.

表2 野生一粒小麦的核型分析结果

Table 2 Result of karyotype analysis in *Triticum boeoticum*

染色体组总长度: 44.46微米

Total length of genome: 44.46 μ m

染色体编号 Chromosome number	染色体的长度(微米) Length of chromosome in μ m	相对长度 Relative length (%)	长臂/短臂 long/short	染色体类型 Chromosome classification
	总长=长臂+短臂 total length=long+short			
1	7.50=4.36+3.14	16.87	1.39	m
2	7.32=3.75+3.57	16.46	1.05	m
3	6.97=4.54+2.43	15.68	1.87	sm
4	6.25=3.57+2.68	14.06	1.33	m
5	5.72=3.68+2.04	12.86	1.80	sm(SAT) ¹⁾
6	5.52=2.86+2.66	12.42	1.08	m
7	5.18=3.04+2.14	11.65	1.41	m

1) No.5 染色体短臂具一个0.71微米的随体,未计算在染色体长度之内。

The short arm of No.5 chromosome has a 0.71 μ m satellite which is not counted in the length of chromosome.

1) 本文图版在200页。

表3 乌拉尔图小麦的核型分析结果

Table 3 Result of karyotype analysis in *Triticum urartu*

染色体组总长度: 45.36微米

Total length of genome: 45.36 μ m

染色体编号 Chromosome number	染色体的长度(微米) Length of chromosome in μ m	相对长度 Relative length (%)	长臂/短臂 long/short	染色体类型 Chromosome classification
	总长=长臂+短臂 Total length=long+short			
1	7.85=4.28+3.57	17.30	1.20	m
2	7.49=4.28+3.21	16.51	1.33	m
3	6.96=4.28+2.68	15.34	1.61	m
4	6.43=3.57+2.68	14.18	1.35	m
5	5.71=3.64+2.07	12.59	1.76	sm(SAT) ¹⁾
6	5.54=3.04+2.50	12.21	1.21	m
7	5.38=2.86+2.52	11.87	1.13	m

1) No.5 染色体短臂具一个 0.71 微米的随体, 未计算在染色体长度之内。

The short arm of No.5 chromosome has a 0.71 μ m satellite which is not counted in the length of chromosome.

表4 辛斯卡娅小麦的核型分析结果

Table 4 Result of karyotype analysis in *Triticum sinskajae*

染色体组总长度: 43.67微米

Total length of genome: 43.67 μ m

染色体编号 Chromosome number	染色体的长度(微米) Length of chromosome in μ m	相对长度 Relative length (%)	长臂/短臂 long/short	染色体类型 Chromosome classification
	总长=长臂+短臂 Total length=long+short			
1	7.23=4.17+3.06	16.56	1.36	m
2	6.67=3.89+2.78	15.27	1.40	m
3	6.48=4.15+2.33	14.84	1.78	sm
4	6.23=3.56+2.67	14.27	1.34	m
5	6.11=3.33+2.78	13.99	1.20	m(SAT) ¹⁾
6	5.95=3.06+2.89	13.62	1.06	m
7	5.00=2.78+2.22	11.45	1.25	m

1) No.5 染色体短臂上具一个 1.50 微米的随体, 未计算在染色体长度之内。

The short arm of No.5 chromosome has a 1.50 μ m satellite which is not counted in the length of chromosome.

二倍体种的核型有较大的相似性, 它们都具有 7 对中部或近中部着丝粒的染色体; 第 5 对染色体都有随体。核型公式分别为: 栽培一粒小麦 (*T. monococcum* L.) $K(2n) = 2x = 14 = 10m + 2sm + 2sm(SAT)$, 野生一粒小麦 (*T. boeoticum* Boiss.) $K(2n) = 2x = 14 = 10m + 2sm + 2sm(SAT)$, 乌拉尔图小麦 $K(2n) = 2x = 14 = 12m + 2sm(SAT)$, 辛斯卡娅小麦 $K(2n) = 2x = 14 = 10m + 2sm + 2m(SAT)$ 。随体都位于第 5 对染色体的短臂上, 并且大小有差异。乌拉尔图小麦的第 3 对染色体为中部着丝粒染色体, 而不象其余种是近中部的; 辛斯卡娅小麦的第 5 对染色体是中部着丝粒染色体, 在其短臂上有一个较大的随体 (约 1.5 微米)。

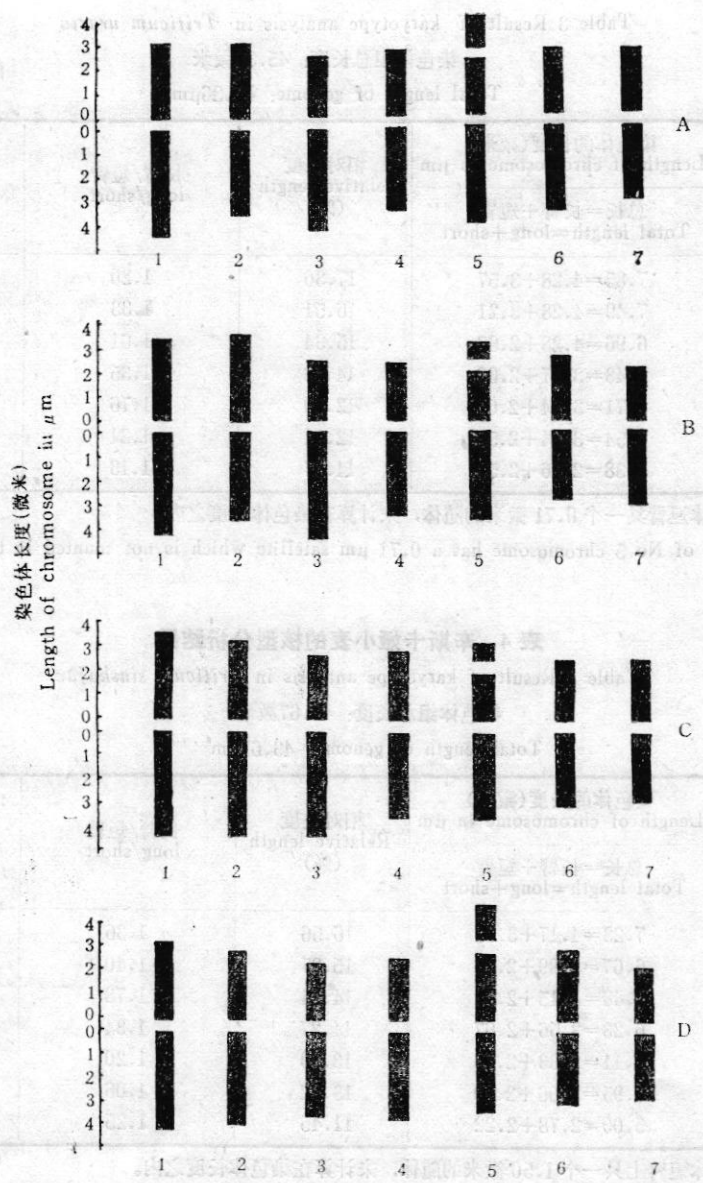


图1 二倍体小麦的核型模式图

Fig.1 The idiogram of diploid wheat

- A. 栽培一粒小麦 (*Triticum monococcum*);
- B. 野生一粒小麦 (*T. boeoticum*);
- C. 乌拉尔图小麦 (*T. urartu*);
- D. 辛斯卡娅小麦 (*T. sinshajae*)

三、讨 论

栽培一粒小麦和野生一粒小麦的核型非常相近，核型公式都是 $10m + 2sm + 2sm$ (SAT)，这项分析结果支持将两个种合起来的主张，把野生一粒小麦作为一粒小麦的亚种 [*T. monococcum* ssp. *boeoticum* (Boiss.) Yen] 处理 (李国珍等, 1986; 颜济, 1983)。从植物的外部形态来看，这 2 种植物也十分近似，通常只以野生一粒小麦穗轴节片上有

毛, 栽培一粒小麦穗轴上无毛来加以区别。

乌拉尔图小麦和辛斯卡娅小麦的核型都与一粒小麦的核型有较明显的差异, 植物体的外部形态也有较明显的差异。辛斯卡娅小麦的核型特点是第5对染色体着丝粒在中部; 植物体外部形态主要特点是裸粒, 即内外稃容易与颖果脱落。乌拉尔图小麦核型的特点是第3对染色体的着丝粒在中部; 植物形态的主要特点是叶片表面有茸毛, 鳞被膜片表面具刺毛或刺状突起, 与其他三者均有差异。我们认为乌拉尔图小麦和辛斯卡娅小麦都可以作为小麦属的种 (species) 来看待。

虽然, 核型分析的差异有多大才能认定为种, 还没有定论。但可以肯定一点: 从核型来看, 野生一粒小麦和栽培一粒小麦的亲缘关系是很密切的; 一粒小麦、辛斯卡娅小麦和乌拉尔图小麦三者之间的关系是较疏远的。

参 考 文 献

- 吕萍、张自立, 1984, 不同倍性的小麦核型, 带型及进化, 植物学报, 26(3): 227—234。
李国珍、汪小凡、王世金, 1986, 一粒小麦的核型分析, 植物分类学报, 24(2): 161—164。
李懋学、陈瑞阳, 1985, 关于植物核型分析的标准化问题, 武汉植物学研究, 3(4): 297—301。
郭本兆, 1987, 中国植物志, 第九卷第三分册, 科学出版社。
颜济, 1983, 小麦属的分类, 植物分类学报, 21(3): 285—296。
Levan, A., K. Fredga and A. A. Sandberg, 1964, Nomenclature for centrometric position on chromosome., Hereditas, 52(2): 201—220.

THE KARYOTYPE ANALYSIS OF DIPLOID WHEAT

Shen Songdong, Wang Shijin and Li Jianhua

(Northwest Plateau Institute of Biology, The Chinese Academy of Sciences, Xining)

The karyotypes of four species of diploid wheat were analysed, based on cells at mitotic metaphase. Cytological observation showed that the karyotypes of *Triticum monococcum* and *T. boeoticum* appear similar. They are found to possess 7 pairs of metacentric or submetacentric chromosomes ($2n = 14$), each of the No.5 chromosome have a satellite. The karyotype formulas of the four species are as follows: *T. monococcum* and *T. boeoticum*, $K(2n) = 2x = 14 = 10m + 2sm + 2sm(SAT)$; *T. urartu*, $K(2n) = 2x = 14 = 12m + 2sm(SAT)$; *T. sinskajae*, $K(2n) = 2x = 14 = 10m + 2sm + 2m(SAT)$.

Key words: Diploid wheat; Karyotype