

国产磨芋属的染色体核型报道 (II)

龙春林 顾志建 李 恒

(中国科学院昆明植物研究所)

摘要 本文报道了磨芋属 (*Amorphophallus* Blume) 三个种 (其中包括两个最近发现的新种) 的染色体数目和核型, 其核型公式分别是:

1. 结节磨芋 $K(2n)=2x=26=20m(2SAT)+6sm$;

2. 疣柄磨芋 $K(2n)=2x=28=2M+16m+8sm+2st$;

3. 矮磨芋 $K(2n)=2x=26=20m+4sm+2st$;

本文还在报道磨芋 (*A. konjac*) 两个居群的核型的基础上, 提出不同居群磨芋的核型存在一定异; 并比较了矮磨芋和磨芋两个居群的核型, 从核型上分析了它们之间可能的关系。

关键词 磨芋属; 核型; 居群差异

材 料 和 方 法

结节磨芋^[1]、疣柄磨芋和矮磨芋均采自滇东南的山野, 将其块茎带至昆明, 盆栽, 翌年即发叶或开花。具体来源是: 结节磨芋采自云南屏边(李恒等87081), 疣柄磨芋采自云南元阳(李恒等87057), 矮磨芋采自云南个旧蛮耗(李恒等87063)。磨芋 (*A. konjac*) 两个居群的材料分别来自滇东北彝良县(李恒8844)和湘中的新邵县(龙春林88025), 均为当地传统栽培的作物, 亦将其块茎盆栽于昆明植物研究所。

以上各种材料的凭证标本存于中国科学院昆明植物研究所标本馆。

取根尖经0.1%秋水仙素在20℃左右处理3小时、卡诺氏液在4℃时固定4小时后, 于0.5N 60℃盐酸中离解8—12分钟, 石炭酸品红染色、压片, 然后于显微镜下观察、拍照。核型分析按李懋学、陈瑞阳的标准^[2], 核型分类根据 Stebbins 的方法^[3]。

结 果 与 讨 论

磨芋属5种材料的染色体核型和形态如图1: 1—10, 核型模式图如图2: 1—5, 核型分析结果见表1。

1. 结节磨芋 *Amorphophallus pingbianensis* H. Li et C. L. Long

结节磨芋为最近发现于滇东南热带地区的一个种, 其核型公式为 $K(2n)=2x=26=20m(2SAT)+6sm$; 它的第11对染色体的长臂上具随体, 第10、12和13对为近中部着丝点染色体(sm型), 核型按 Stebbins 的分类属2A型, 核型不对称系数^[4] $As \cdot K\% = 57.38$ 。从形态上看, 结节磨芋表现为常绿性、花叶可同时存在、佛焰苞不甚特化, 这些均为磨芋属植物的原始性状; 然而在核型上, 它却比产于同一地区而形态上较特化的滇磨芋 (*A. yunnanensis*, 其核型公式为 $K(2n)=2x=26=26m$ ^[5]) 更为进化。因此, 关于结节磨芋的系统地位, 看来需进行更深入的研究。

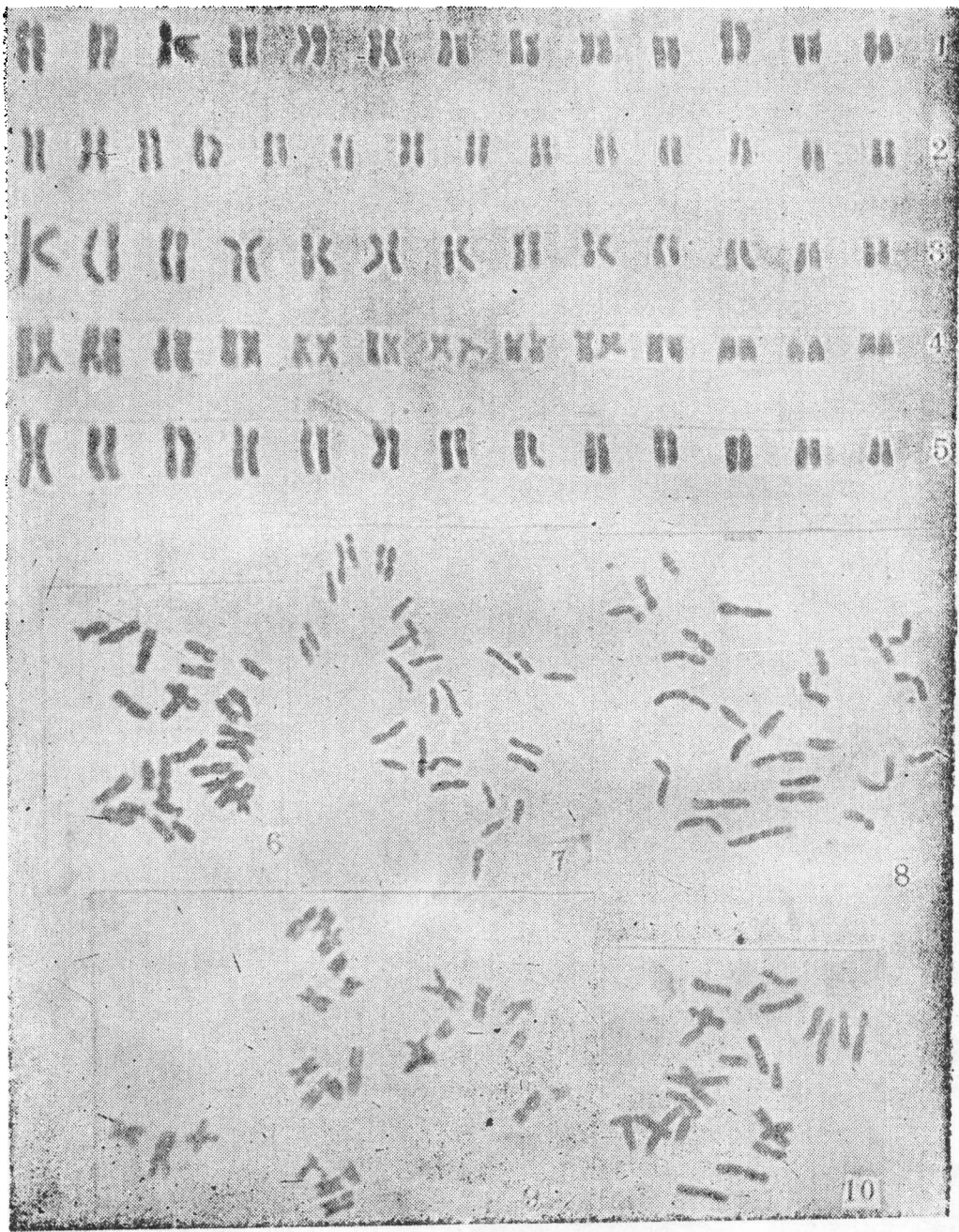


图1 磨芋属3个种及磨芋2个居群的染色体核型和形态图。

Fig. 1. The karyotypes and morphology of chromosomes of 3 species of *Amorphophallus* and 2 local populations of *A. konjac*.

- 1—5 核型图 The karyotypes of chromosomes 1. 结节磨芋 *A. pingbianensis* 2. 疣柄磨芋 *A. virosus* 3. 矮磨芋 *A. nanus* 4. 磨芋(I) *A. konjac* (I) 5. 磨芋(II) *A. konjac* (II)
- 6—10 形态图 The morphology of chromosomes 6. 结节磨芋 *A. pingbianensis* 7. 疣柄磨芋 *A. virosus* 8. 矮磨芋 *A. nanus* 9. 磨芋(I) *A. konjac* (I) 10. 磨芋(II) *A. konjac* (II)

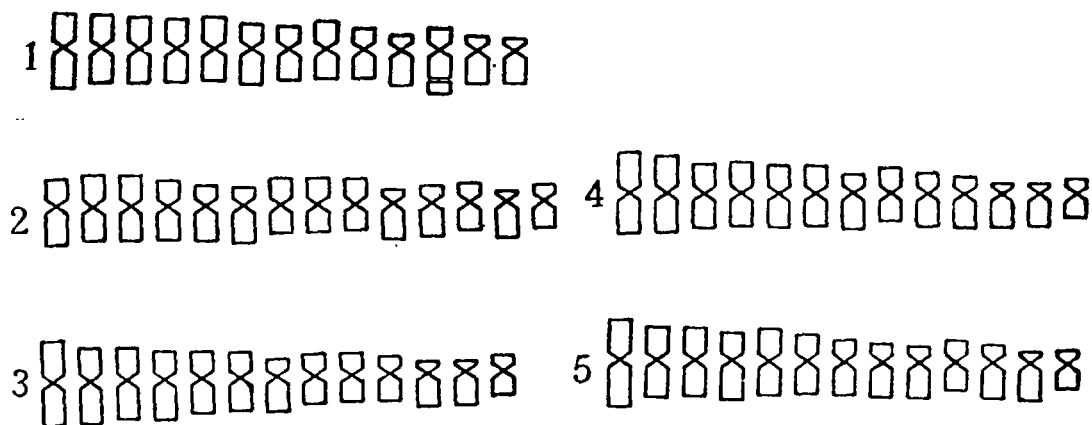


图2 磨芋属3个种及磨芋2个居群的染色体核型模式图

Fig. 2. The Idiograms of 3 Species of *Amorphophallus* and 2 Local Populations of *A. konjac*.

1. 结节磨芋 *A. pingbianensis*

4. 磨芋 (I) *A. konjac* (I)

2. 疣柄磨芋 *A. virosus*

5. 磨芋 (II) *A. konjac* (II)

3. 矮磨芋 *A. nanus*

2. 疣柄磨芋 *Amorphophallus virosus* N. E. Brown

疣柄磨芋的核型属首次报道, 在以前的许多文献中, 疣柄磨芋被称为钟形磨芋 (*A. campanulatus*)^[6, 7, 8], 其染色体数目曾有过报道^[7, 8], 为26或28, 但较多的是 $2n=28$, 我们的结果也是 $2n=28$, 核型公式为 $K(2n)=2x=28=2M+16m+8sm+2st$, 其中, 第6、10、11、14对染色体为 *sm* 型, 第13对为 *st* 型, 而第8对则为正中着丝点染色体。核型按 Stebbins 的分类是 2A型, $As \cdot K\% = 59.50$ 。这是一个典型的热带种。一般说来, 磨芋属植物喜生于阴湿的环境, 疣柄磨芋也不例外, 但我们的材料采自干热的萨王纳群落中, 因而作者认为, 疣柄磨芋这一居群的核型应该有其特殊性, 表现为染色体类型的多样化, 即既有M型m型, 也有sm型和st型。

3. 矮磨芋 *Amorphophallus nanus* H. Li et C. L. Long

矮磨芋也是最近发现于滇东南的一个种, 它的分布区非常狭窄, 仅见于近元江(红河)出境处的部分河谷里。矮磨芋的核型可用公式表示为 $K(2n)=2x=26=20m+4sm+2st$, 为 2B型, $As \cdot K\% = 58.89$ 。矮磨芋和磨芋 (*A. konjac*) 在形态上非常接近, 但它们在核型上存在有较大的差异, 例如, 矮磨芋有 2 对 (第 7、12对) *sm* 型染色体, 另有 1 对 (第12对) 为 *st* 型, 而产于昆明的磨芋 (*A. konjac*) 核型公式是 $K(2n)=2x=26=26m$, 全为中部着丝点的染色体, 属 1A型^[6]。

4. 磨芋 (I) *Amorphophallus konjac* C. Koch (I)

这一居群 (用 P_1 表示) 长年栽种于滇东北高山区的彝良县。 P_1 的核型公式是 $K(2n)=2x=26=18m+6sm+2st$, 属 2B型, $As \cdot K\% = 58.13$, 与产于昆明的居群 (用 P_0 表示) 比较, 它的不对称性较强, 主要表现为其第 7、10、12对染色体属 *sm* 型, 第11对为 *st* 型, 而 P_0 的13对染色体全为 *m* 型^[6]。

表1 磨芋属三个种及磨芋两个不同居群的染色体参数

Table 1. The Parameters of Chromosomes of 3 Species in the Genus *Amorphophallus* and 2 Local Populations of *A. konjac**

染色体序号	结节磨芋	疣柄磨芋	矮磨芋	磨芋(I)	磨芋(II)
Chromo-	<i>A. pingbianensis</i>	<i>A. virosus</i>	<i>A. nanus</i>	** <i>A. konjac</i> (I)	<i>A. konjac</i> (II)
some No.	***RL L/S type	RL L/S type	RL L/S type	RL L/S type	RL L/S type
1	9.83 1.23 m	8.78 1.36 m	11.41 1.04 m	10.83 1.05 m	11.44 1.15 m
2	9.12 1.11 m	8.67 1.08 m	10.28 1.25 m	10.10 1.04 m	9.40 1.11 m
3	8.89 1.18 m	8.54 1.10 m	9.53 1.15 m	8.79 1.21 m	9.11 1.12 m
4	8.52 1.18 m	7.85 1.33 m	9.14 1.35 m	8.55 1.09 m	8.79 1.36 m
5	8.32 1.02 m	7.37 1.68 m	8.41 1.29 m	8.35 1.26 m	8.79 1.11 m
6	8.18 1.49 m	7.23 2.20 sm	7.82 1.31 m	7.96 1.20 m	7.80 1.18 m
7	7.12 1.37 m	7.19 1.05 m	7.1 2.08 sm	7.48 1.81 sm	7.24 1.45 m
8	6.98 1.04 m	7.02 1.00 M	6.85 1.28 m	7.27 1.09 m	7.12 1.94 sm
9	6.90 1.32 m	6.67 1.02 m	6.65 1.22 m	7.20 1.46 m	6.90 2.42 sm
10	6.80 1.40 tm	6.63 2.35 sm	6.02 1.56 m	6.75 2.07 sm	6.61 1.26 m
11	6.76 1.28 m(SAT)	6.38 2.07 sm	5.98 2.88 sm	5.83 3.02 st	6.49 1.87 sm
12	6.36 2.23 sm	6.24 1.50 m	5.72 3.21 st	5.72 2.94 sm	5.42 2.87 sm
13	6.09 2.44 sm	5.92 3.87 st	5.11 1.49 m	5.07 1.54 m	4.94 1.76 sm
14		5.92 1.71 sm			

* The length of satellites is excluded.

** *A. konjac* (I) is from Yiliang, Northeast Yunnan; *A. konjac* (II) is from Xinshao, central Hunan.

*** RL=relative length; L/S=arm ratio.

5. 磨芋(I) *Amorphophallus konjac* C. Koch (I)

这一居群(用 P_2 表示)在湘中丘陵的栽种历史已达数百年之久, 它的核型公式是 $K(2n) = 2x = 26 = 16m + 10sm$, 属2B型, $As \cdot K\% = 58.69$ 。同样, 它与 P_0 比较, 也具有强烈的不对称性核型, 如它的第8、9、11、12、13对染色体均为sm型。

P_1 和 P_2 这两个居群的核型存在一定的差别, 诸如 P_1 的第7、10对染色体为sm型, 第11对为st型, $As \cdot K\% = 58.13$, 而 P_2 是第8、9、11、13为sm型, 没有st型, $As \cdot K\% = 58.69$, 但从它们的核型模式图上, 可以看出它们的核型是很相似的。磨芋(*A. konjac*)是磨芋属中栽培最广泛的一个种, 在长江流域以南很普遍, 如果冬季采取保护措施, 还可栽种到华北甚至东北的吉林等地。由于环境的极大差异, 磨芋的不同居群间会出现一些差异, 如 P_1 和 P_2 间的核型差异。虽然 P_1 和 P_2 的栽种地区几乎处在同一纬度上, 但许多自然因素是迥乎不同的, 诸如海拔高度、土壤和水热等方面的差异。这也是 P_1 和 P_2 之间存在核型差异的原因之一。在形态上, P_1 植株较矮小, 叶柄呈浅黄绿色, 斑块界线较明显; P_2 的植株较高大, 叶柄上布满黑色或黑褐色的大型斑块, 斑块界线不明。

作为滇东南河谷特有种的矮磨芋, 如前所述, 在核型上与 P_0 有较大差异, 但是它和 P_1 及 P_2 却较为接近, 均属2B型。从核型模式图上可以看出, 矮磨芋和 P_1 的相似性甚至超过

了 P_1 和 P_2 的相似性, 只是它的不对称系数更大些, 达58.89。那么, 矮磨芋是否就是磨芋 (*A. konjac*) 的一个居群呢? 在形态上, 两者确实存在本质上的差别, 主要表现在花序柄的长度、佛焰苞的颜色、花柱与子房的长度比、子房的室数等方面都不同。从地理分布上看, 矮磨芋仅见于云南元江下游部分河谷地区, 处在磨芋的分布区范围内, 可以看作是磨芋在特定地段上的替代种或者生态型。因此, 关于矮磨芋与磨芋的关系问题, 有待于进一步的研究。

参 考 文 献

- (1) Li, H. and Long, C. L., 1939: New Taxa of *Amorphophallus* from China, *Aroid-eana* (St. Louis) (待出版)。
- (2) 李懋学等, 1985: 关于染色体核型分析的标准化问题。武汉植物学研究, 3(4): 297—302。
- (3) Stebbins, G. L., 1971: *Chromosomal evolution in higher plants*. London: Arnold E. Ltd, 85—123。
- (4) Arano, H., 1963: Cytological studies in subfamily *Carluoideae* (Compositae) of Japan, IX, The karyotype analysis and phylogenetic considerations on *Pertya* and *Aisliaea* (2), *Bot. Mag. (Tokyo)* 76: 32—39。
- (5) 李 恒等, 1989: 国产磨芋属的染色体核型报道 (I)。广西植物 (待出版)。
- (6) 蔡希陶, 1937: 中国产之蒟蒻属植物, *中国植物学杂志*, 4(1): 1—5。
- (7) Darlington, D. C. and Wylie, A. P., 1955: *Chromosome atlas of flowering plants*, second edition. London: George Allen & Unwin Ltd., 374。
- (8) Peter Goldblatt (editor), 1981: *Index to plant chromosome numbers 1975—1978*, 58, Missouri Botanical Garden, St. Louis。

REPORT ON THE KARYOTYPES OF AMORPHOPHALLUS FROM CHINA (II)

Long, Chun Lin; Gu, Zhi Jian and Li Hen

(Kunming Institute of Botany, Academia, Sinica, Kunming, China)

Abstract Chromosome numbers and karyotypes of 3 species (including 2 new species) of *Amorphophallus* (Araceae) are reported in the present paper. The karyotypes can be formulated as follows:

- 1). *A. pingbianensis* $K(2n)=2X=26=20m(2SAT)+6sm$,
- 2). *A. virosus* $K(2n)=2X=28=2M+16m+8sm+2st$,
- 3). *A. nanus* $K(2n)=2X=26=20m+4sm+2st$ 。

Also the karyotypes of 2 local populations of *A. konjac* are reported in this paper and the karyotypes are different between local populations. Meanwhile the authors elucidate the possible relationship between *A. nanus* and the 2 local populations of *A. konjac* by comparing their karyotypes.

Key words *Amorphophallus*, Karyotype, Karyotype difference between local populations