

# 云南多星韭不同群体的细胞核型研究

杨 爽<sup>1</sup>, 李海鹏<sup>2</sup>, 赵莉丽<sup>1</sup>, 王 锦<sup>1</sup>

(1. 西南林学院 云南 昆明 650224; 2. 北京市房山区林果科技服务中心 北京 102400)

**摘 要:** 试验观察分析了云南 4 个地区的 6 个多星韭群体的染色体数及核型。细胞有丝分裂中期染色体核型分别为: 昆明梁王山,  $2n=2x=14=6m(2SAT)+8sm$  和  $2n=4x=28=12m(2SAT)+16sm$ ; 宾川鸡足山,  $2n=2x=14=10m(2SAT)+4sm$  和  $2n=4x=28=18m(2SAT)+10sm$ ; 宝山道人山,  $2n=2x=14=2m(2SAT)+12sm$ ; 迪庆香格里拉,  $2n=2x=14=6m(2SAT)+8sm$ 。其中宝山道人山和迪庆香格里拉的多星韭核型为首次报道。

**关键词:** 多星韭; 染色体; 核型

**中图分类号:** S 633.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001—0009(2009)08—0078—03

多星韭 (*Allium wallichii* Kunth) 是百合科 (Liliaceae) 葱属粗根组植物, 属多年生草本, 是我国葱属植物染色体基数为 7 的仅有的 2 个种之一<sup>[1-2]</sup>。在《中国高等植物图鉴》中记载有黑花韭 (*Allium tchongchanense* Lével) 和多星韭 (*Allium wallichii* Kunth)。黑花韭在植株高度、花的大小及小花数量上约为多星韭的一半; 除此外, 二者在形态特征上极相似, 故《中国植物志》将两者合并为一个种, 统称之为多星韭 (*A. wallichii* Kunth)。

多星韭是一个分布范围广, 生境复杂多样, 生态适应幅度广的物种, 是国产葱属植物中年轻的类群<sup>[3]</sup>。对多星韭进行细胞核型的研究, 发现多星韭有倍性变化, 即存在二倍体和四倍体。多星韭分化剧烈, 倍性和核型变化较大, 生境多种多样, 是研究生态适应、进化和细胞遗传学的理想材料<sup>[4]</sup>。

目前关于多星韭的相关文献较少, 而核型除了昆明梁王山和宾川鸡足山地区的多星韭有过报道, 宝山道人山和迪庆香格里拉地区 2 个地区的多星韭尚未有人研究过。该研究从细胞遗传学的方向, 对云南 4 个地区的生态环境下多星韭的 6 个群体进行核型多样性分析, 为多星韭种群起源和进化提供依据, 为遗传育种研究提供细胞学证据, 为进一步开发、利用这一种质资源提供遗传学方面的理论根据。

## 1 材料和方法

**第一作者简介:** 杨爽 (1984-), 女, 北京市人, 在读硕士, 研究方向为园林植物与观赏园艺。

**通讯作者:** 王锦 (1966-), 女, 北京市人, 在职博士, 教授, 现从事园林植物与观赏园艺的研究工作。

**基金项目:** 云南省教育厅自然科学基金资助项目 (06Y104B); 西南林学院校内基金资助项目 (200525M)。

**收稿日期:** 2009—03—20

## 1.1 材料

试验材料来自于云南昆明梁王山、宾川鸡足山、宝山道人山及迪庆香格里拉 4 个地区的 6 个多星韭群体的种子, 群体分布地点及种子采集情况见表 1。

表 1 试验材料来源

Table 1 The origin of the materials				
群体号	地点	生境	海拔	纬度
Populatin	Location	Habitat	Altitude/m	Latitude
1 号	昆明梁王山发射塔山坡 (滇中)	石灰岩坡地, 光照充足	2 720	北纬 24°43'
2 号	昆明梁王山华山松林草坡 (滇中)	华山松林草坡, 较荫蔽	2 400	北纬 24°44'
3 号	宾川鸡足山华首门松树台附近 (滇西)	岩壁缝隙, 光照充足	3 110	北纬 25°55'
4 号	宾川鸡足山华首门口 (滇西)	稀疏矮林杂草丛中, 光照较充足	3 110	北纬 25°56'
5 号	宝山道人山地区 (滇西)	杂草丛中, 光照较充足	3 000	北纬 24°46'
6 号	迪庆香格里拉地区 (滇西北)	草甸中, 光照较充足	3 380	北纬 26°52'

## 1.2 方法

将各群体的多星韭种子 45℃ 浸泡 24 h, 均匀摆放在铺有一层滤纸的发芽皿中, 25℃ 萌发生根。采用常规制片法, 对其根尖进行染色制片。取根尖长度为 5~6 mm, 用对二氯苯饱和溶液预处理 6 h。用蒸馏水反复清洗后, 将其放入卡诺氏溶液中, 固定 45 min。在 60℃ 恒温水浴中用 1 mol/L HCl 溶液解离 1~2 min。用卡宝品红染色, 压片<sup>[5,6]</sup>。

各群体统计观察 50 个以上可准确计数染色体的根尖有丝分裂中期细胞。选取染色体分散良好、着丝点清晰的细胞用显微镜 Nikon E800 拍照, 并用 Photoshop 软件进行染色体配对。用 AUTOCAD 软件进行长度测量, 得到平均相对长度。最后取 5 个细胞的平均值作为染色体参数。采用 Leva 的核型标准和植物染色体标准

化的规定进行染色体核型分析和比较<sup>[7,8]</sup>。核型类型参照Stebbins<sup>[9]</sup>的分类标准。

2 结果与分析

云南 6 个多星韭群体的体细胞有丝分裂中期核型

表 2 多星韭 6 种群的核型

Table 2 The karyotype of six populations of populations in <i>Allium wallichii</i> Kunth					
群体号 Population	染色体相对长度组成 Constitution of relative length	臂指数 N. F. / %	核型公式 Karyotype formula	最长染色体/最短染色体 LA/SA	类型 Type
1	8M2+2M1+2S	62.67	2n=2x=14=6m(2SAT)+8sm	1.67	2A
2	18M2+8M1+2S	59.88	2n=4x=28=12m(2SAT)+16sm	1.72	2A
3	6M2+8M1	59.45	2n=2x=14=10m(2SAT)+4sm	1.37	2A
4	4L+14M2+10M1	61.45	2n=4x=28=18m(2SAT)+10sm	1.94	2A
5	6M2+6M1+2S	65.90	2n=2x=14=2m(2SAT)+12sm	1.61	3A
6	6M2+8M1	63.49	2n=2x=14=6m(2SAT)+8sm	1.44	2A

梁王山多星韭的体细胞染色体数有 2 种, 分别为 1 号群体 (2n=2x=14) 和 2 号种群 (2n=4x=28)。1 号群体的最长与最短染色体比值为 1.67, 臂比值大于 2 的占 28.57%, 核型公式为 2n=2x=14=6m(2SAT)+8sm, 核型类型属 2A 型, 倍性为二倍体。2 号群体的最长与最短染色体比值为 1.72 倍, 臂比值大于 2 的占 28.57%, 核型公式为: 2n=4x=28=12m(2SAT)+16sm, 核型类型属 2A 型, 倍性为四倍体。

表 3 多星韭 6 个群体的染色体参数

Table 3 Chromosome parameters of six populations of <i>A. wallichii</i> Kunth									
群体	染色体编号	相对长度	臂比	染色体类型	群体	染色体编号	相对长度	臂比	染色体类型
Populatin	Number	Relative length/ %	Arm ratio	Chromosome Type	Populatin	Number	Relative length/ %	Arm ratio	Chromosome type
1 号	1	10.80+6.08= 16.88	1.78	sm *	3 号	1	8.78+7.94=16.72	1.11	m
	2	9.78+6.55= 16.33	1.49	m		2	9.02+6.65=15.67	1.36	m *
	3	9.30+6.81= 16.11	1.37	m		3	8.05+6.76=14.81	1.19	m
	4	8.75+5.14= 13.89	1.71	sm		4	9.30+4.56=13.86	2.04	sm
	5	9.32+4.57= 13.89	2.04	sm		5	8.10+5.73=13.83	1.41	m
	6	8.69+4.12= 12.81	2.11	sm		6	7.91+5.00=12.91	1.58	m
	7	6.02+4.05= 10.07	1.49	m		7	8.29+3.91=12.20	2.12	sm
2 号	1	4.86+3.75= 8.61	1.3	m	4 号	1	4.96+4.16= 9.12	1.19	m
	2	5.39+3.12= 8.51	1.73	sm		2	5.21+3.76= 8.97	1.39	m
	3	5.72+2.75= 8.47	2.08	sm		3	5.47+3.30= 8.77	1.66	m
	4	4.73+3.64= 8.37	1.3	m *		4	5.05+3.06= 8.11	1.65	m *
	5	5.27+3.07= 8.34	1.72	sm		5	4.63+3.40= 8.03	1.36	m
	6	5.31+2.98= 8.29	1.78	sm		6	4.62+2.91= 7.53	1.59	m
	7	4.06+3.79= 7.85	1.07	m		7	5.27+2.18= 7.45	2.41	sm
	8	3.96+3.79= 7.75	1.04	m		8	4.70+2.62= 7.32	1.79	sm
	9	3.92+3.76= 7.68	1.04	m		9	4.54+2.72= 7.26	1.67	m
	10	5.24+2.13= 7.37	2.46	sm		10	4.12+2.29= 6.41	1.8	sm
	11	3.52+3.33= 6.85	1.06	m		11	3.49+2.56= 6.05	1.36	m
	12	4.11+2.38= 6.49	1.73	sm		12	3.38+1.76= 5.14	1.92	sm
	13	4.22+2.26= 6.48	1.87	sm		13	3.06+2.07= 5.13	1.48	m
	14	3.20+1.81= 5.01	1.77	sm		14	2.97+1.74= 4.71	1.71	sm
5 号	1	9.06+8.31= 17.37	1.09	m	6 号	1	10.76+6.59= 17.35	1.63	m
	2	11.10+5.55= 16.65	2.00	sm		2	10.97+5.81= 16.78	1.89	sm
	3	10.50+5.03= 15.53	2.09	sm *		3	8.76+7.17= 15.93	1.22	m *
	4	10.10+4.08= 14.18	2.47	sm		4	9.49+5.28= 14.77	1.80	sm
	5	8.84+4.51= 13.35	1.96	sm		5	9.26+4.25= 13.51	2.18	sm
	6	8.79+3.31= 12.10	2.65	sm		6	8.11+4.96= 13.07	1.64	m
	7	7.54+3.25= 10.79	2.32	sm		7	8.36+3.72= 12.08	2.25	sm

道人山多星韭的核型公式为 2n=2x=14=2m(2SAT)+12sm, 最长与最短染色体比值为 1.61 倍, 臂比

分析结果如表 2 所示。昆明梁王山和宾川鸡足山地区多星韭群体的染色体数, 在国内曾有过报道; 道人山和香格里拉多星韭群体的核型为首次报道。

鸡足山多星韭的体细胞染色体数有 2 种, 分别为 3 号群体 (2n=2x=14) 和 4 号群体 (2n=4x=28)。3 号群体的最长与最短染色体比值为 1.37, 臂比值大于 2 的占 28.57%, 核型公式为 2n=2x=14=10m(2SAT)+4sm, 核型类型属 2A 型, 倍性为二倍体。4 号群体的最长与最短染色体比值为 1.94 倍, 臂比值大于 2 的占 28.57%, 核型公式为: 2n=4x=28=18m(2SAT)+10sm, 核型类型属 2A 型, 倍性为四倍体。

大于 2 的染色体比例为 71.43%, 核型属于 3A 型, 染色体相对长度的变化范围为 10.79~17.37。



图1 6个多星韭种群的有丝分裂中期染色体及核型(标尺=5 μm)

Fig. 1 The metaphase chromosomes and karyotypes of six populations of *Allium wallichii* Kunth (bar=5 μm)

香格里拉多星韭的核型公式为:  $2n=2x=14=6m(2SAT)+8sm$ , 最长与最短染色体比值为1.44, 臂比大于2的染色体比例为28.57%, 核型类型属2A型。染色体相对长度范围为12.08~17.35。

### 3 结论与讨论

试验对云南梁王山、鸡足山、道人山及香格里拉6个多星韭群体进行染色体核型分析。结果表明: 梁王山与鸡足山地区多星韭细胞的染色体倍性既有二倍体, 也有四倍体; 道人山和香格里拉地区多星韭都为二倍体。梁王山、鸡足山及香格里拉3个地区多星韭群体的核型类型为2A, 道人山多星韭群体的核型类型为3A。

通过比较得出多星韭四倍体群体的最大染色体与最小染色体的比值(1.72和1.94)明显高于二倍体群体的比值(1.67、1.37、1.61和1.44), 即四倍体群体的不对称性高于二倍体群体。Stebbins认为: 核型进化趋势是由对称到不对称, 最大染色体与最小染色体比值增大, 核型的对称性下降<sup>[9]</sup>。从最大染色体与最小染色体比值来看, 4号群体>2号群体>1号群体>5号群体>6号群体>3号群体, 即四倍体多星韭的染色体核型比二倍体多星韭的染色体核型进化。结合地理位置, 多星韭核型

进化途径基本上是由滇西北向滇西, 再向滇中方向发展的。研究结果与黄瑞复<sup>[2]</sup>认为多星韭的散布和倍性演化是沿着由北向南由高海拔向低海拔方向发展的观点基本一致。

### 参考文献

- [1] 晏一祥, 黄瑞复, 魏蓉城. 葱属粗根组五种材料的核型研究[J]. 植物分类学报, 1990, 28(3): 177-184.
- [2] 黄瑞复, 党承林, 虞泓. 染色体基数为7的两种葱属植物的核型研究[J]. 植物分类学报, 1996, 增刊VIII: 91-97.
- [3] 廖周瑜, 党承林. 云南宾川县鸡足山地区多星韭种群分化的研究[J]. 云南植物研究, 1998, 20(2): 211-219.
- [4] 邹晓菊. 鸡足山地区不同多星韭种群的细胞学研究[D]. 云南: 云南大学生命科学学院硕士学位论文, 1997.
- [5] 李懋学, 张敦方. 植物染色体研究技术[M]. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 1991: 47-48.
- [6] 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: 5-17.
- [7] Levan A, Fredge K, Sandberg A A. Nomenclature for centromeric position on chromosome[J]. Hereditas 1964 52(2): 201-202.
- [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, 1995, 4(3): 297-302.
- [9] Stebbins G L. Chromosome evolution in higher plants [M]. London: Edward Arnold, 1971: 87-89.

## Cytological Karyotype of the Different Populations of *Allium wallichii* Kunth in Yunnan

YANG Shuang<sup>1</sup>, LI Hai-peng<sup>2</sup>, ZHAO Li-li<sup>1</sup>, WANG Jin<sup>1</sup>

(1. Southwest Forestry College, Yunnan, Kunming 650224, China; 2. Science and Technology Service Center of Forest and Fruit in Fangshan in Beijing, Beijing 102400, China)

**Abstract:** The chromosome number and karyotypes were carried out on the six populations of *Allium wallichii* Kunth in four areas of Yunnan. The number and karyotypes of metaphase chromosomes were formulated to be  $2n=2x=14=6m(2SAT)+8sm$  and  $2n=4x=28=12m(2SAT)+16sm$  in Liangwang Mountain in Kunming;  $2n=2x=14=10m(2SAT)+4sm$  and  $2n=4x=28=18m(2SAT)+10sm$  in Jizu Mountain in Binchuan;  $2n=2x=14=2m(2SAT)+12sm$  in Daoren Mountain in Baoshan;  $2n=2x=14=6m(2SAT)+8sm$  in Xianggelila in Diqing. Karyotypes of *Allium wallichii* Kunth in Daoren Mountain and Xianggelila were reported for the first time.

**Key words:** *Allium wallichii* Kunth; Chromosome; Karyotype