

沙打旺有丝分裂染色体形态变化的观察^①

幸亨泰 梁万福 刘世倩

(西北师范大学生物系, 兰州 730070)

摘要 沙打旺根尖分生组织细胞有丝分裂晚前期至中期染色体的形态变化的观察尚未见报道。作者在观察沙打旺有丝分裂过程中, 晚前期看到 14+4 的染色体图像, 即 14 条长的染色体和 4 个长度相近的短“染色体”, 而且从晚前期至中期的过渡中, 4 条短“染色体”有两两彼此不断靠近, 最后显现为二条完整染色体的变化过程。

关键词 沙打旺, 有丝分裂, 染色体

Study on Chromosomal Patterns of Mitosis of *Astragalus adsurgens*

Xing Hengtai Liang Wanfu Liu Shiqian

(Department of Biology, Northwest Normal University, Lanzhou 730070)

沙打旺(*Astragalus adsurgens*)是一种多年生豆科植物, 它不但营养价值高, 适口性强, 是家畜的优质牧草, 而且根系发达, 生长旺盛, 同时具有较强的抗寒、耐旱能力, 在饲料、肥料、燃料俱缺的甘肃中部干旱地区颇受广大农牧民群众的欢迎。近年来, 沙打旺不仅作为牲畜的优质饲草广为种植, 而且当地政府和群众把推广种植沙打旺视为保持水土、培肥土壤、解决燃料等问题的一项基础农业工程来对待。作为沙打旺遗传育种研究的基础课题, 如沙打旺的染色体数目($2n=16$)和染色体组型分析的研究, 国内外已有报道, 但对其根尖分生组织细胞有丝分裂过程中染色体形态动态变化的观察研究尚未见报道, 本文对此进行了研究。

1 材 料 和 方 法

1.1 发芽

供试种子为栽培种, 由甘肃定西地区水土保持试验站提供。选清洁、饱满的种子, 置于 55℃ 的热水中烫种 5 秒钟后, 转入 20℃ 左右的温水中, 待其充分吸胀后, 移入垫有湿润双层纱布的培养皿中置 28℃ 恒温箱中培养。温浸过的种子发芽率高, 幼根健壮, 而且生长整齐一致。

1.2 预处理

幼根长至 1—1.5cm 时, 低温(2—5℃)处理 24 小时。经对沙打旺根尖有丝分裂制片材料的预处理方法对比试验, 即分别用低温、0.05%秋水仙素及 0.002mol/L 的 8-羟基喹啉进行预处理, 结果以低温处理较为理想。

1.3 固定、保存

经预处理的材料切取根尖, 用卡诺固定液在 5℃ 下固定 12 小时, 洗去固定液, 保存在 70% 的乙醇中备用。

1.4 解离、压片

保存备用的材料洗去乙醇后, 用 1mol/L HCl 60℃ 解离 10 分钟, 充分水洗, 45% 冰醋酸中压片。压片时用改良石碳酸品红直接染色, 按常规方法压片。

^①该课题是甘肃省教委科研基金资助的课题之一。

1.5 镜检、拍片

本研究重点观察了晚前期至中期分裂相的染色体形态,同时进行显微照像。

2 结果和讨论

共观察了 100 个细胞的中期分裂相。其中,除了在 2 个细胞中看到 32 条染色体,2 个细胞中分别看到 15 和 14 条染色体外,其余 94 个细胞染色体数目均为 16 条(图版 I, 1—3),与前人报道的沙打旺染色体数 $2n=16$ 相符。个别多倍体细胞的出现也是一般二倍体细胞有丝分裂中经常观察到的。数目少于 16 条者,可能是在制片过程中丢失的。然而,在我们同样观察的近 100 个晚前期至早中期的细胞的分裂相中,可以清楚地看到几乎 100% 的细胞显现 14+4 的染色体图像,即 14 条长的染色体和 4 条长短相近的短“染色体”(图版 I, 4—6)。从镜检和图中还可以发现:(1) 从晚前期到中期的过渡中,4 条短“染色体”有两两彼此不断靠近的动态变化过程(图中箭头所示);(2) 从中期分裂相的染色体图像可以看出各条染色体的长度差异。最长的 1 号染色体和最短的 8 号染色体的长度相差不到一倍,但从晚前期的染色体图像看,14 条长染色体的任何一条的长度均超过 4 条短“染色体”两两长度之和的一倍以上;(3) 结合中期分裂相的染色体图像的对比分析,可以断定晚前期观察到的 4 条短“染色体”并非独立存在的 4 条单个染色体,而是两两由未染色、光镜下不可见的染色质纤丝相连的同一染色体的两个臂,中期构成了一对近中着丝点的 8 号染色体(图版 I, 7)。图像中仍可看出 8 号染色体两臂间的距离大于其他各对染色体两臂间的距离。

从本研究观察到的现象分析,可以得出如下结论:(1) 不同染色体的两个臂,在细胞分裂的前期至中期,染色体的浓缩进程和程度是各不相同的,因而,在中期有的染色体长度虽然比较接近,但在前期,甚至晚前期其长度差异却是十分明显的。(2) 染色体在纵向构成上的分化早已被人们所认识,着丝粒的主要成分是蛋白质,其中贯穿着两条包含 4—5 个染色粒、螺旋化程度远小于两臂的染色纤丝。所以,对石碳酸品红呈负反应。但由于前期至中期各染色体着丝粒区负染色区的长度也是处于不断变化的动态变化过程中,故在晚前期观察到 14+4 的染色体图像,中期自然会呈现 $2n=16$ 的正确图像。8 号染色体两臂间距离在晚前期大于中期,中期又大于其他各染色体两臂间距离的现象也就不难理解了。

参 考 文 献

- (1) 王立章,罗 璇,1982. 中国草原, 2: 56—58.
- (2) 张自立,俞新大,1990. 植物细胞和体细胞遗传学技术与原理,北京: 高等教育出版社, 4—5.
- (3) 李 拘,1991. 染色体遗传导论,长沙: 湖南科学技术出版社, 42—43.

本文于 1993 年 12 月 17 日收到。

1995《遗传》增刊要目

小麦-黑麦易位系的创制和利用……张文俊、胡 含; 预处理在禾谷类花药-花粉培养中的应用……李文泽、胡含; 叶绿体的遗传工程……孙桂华、孔繁瑞、赵世民; 玉米 T 型胞质感病性及雄性不育性的分子基础……徐明良、杨金水; TA_{29} 基因与转基因油菜杂交系……张 焱、官春云; 植物体细胞胚发生中基因表达调控研究的某些现状……王晓哲、陈 雄、王亚馥; 拟南芥及其分子生物学的研究……孟金陵; 植物冠瘿发生的分子生物学研究新进展……俞俏、倪德祥、于 静; 近交系实验动物遗传质量监测之遗传标记类型的探讨……刘荣宗、康梦松; 经济虾类的遗传育种研究现状……解 焱; 果蝇和粗糙链孢霉生物钟研究的分子遗传学进展……刘秋云; β -乳球蛋白特性的分子遗传学研究进展……罗 军; 自然转化的研究进展……沈 萍、彭珍荣; 广泛用于基因表达调控研究中的 $LacZ$ 基因……何维、吴鹤龄; 大肠杆菌 RecA 蛋白质的生物学活性和生理机能……黄占景; 沙门氏菌鞭毛相变的分子遗传学机制研究进展……蔡学忠、刘秀梵; 细菌细胞含有多少个基因……达 来; 分子进化树的统计推断……杨子恒。



1—3. 沙打旺染色体中期分裂相; 4—6. 沙打旺染色体晚前期分裂相, 14+4; 7. 沙打旺染色体组型, $2n=16$.