

桔梗染色体数目与减数分裂的细胞遗传学观察

杨福红, 鲍国军, 周海燕, 张岩竹

(甘肃省平凉市农业科学院, 甘肃 平凉 744000)

摘要: 分别以桔梗根尖和花粉为材料, 通过压片法确定桔梗的染色体数目, 观察花粉母细胞减数分裂行为。结果表明, 桔梗的染色体数目为 $2n=18$, 染色体基数 $x=9$ 。桔梗花粉母细胞减数分裂过程中, 绝大多数细胞分裂正常, 极个别细胞在后期 I 出现染色体桥, 后期 II 出现不均等分离等现象。

关键词: 桔梗; 染色体; 减数分裂; 花粉母细胞

中图分类号: S567.23 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2016)10-0014-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2016.10.005](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2016.10.005)

Observation of Chromosome Number and Cytology Observation on Meiosis of *Platycodon grandiflorum*

YANG Fuhong, BAO Guojun, ZHOU Haiyan, ZHANG Yanzhu

(Pingliang Academy of Agricultural Sciences, Pingliang Gansu 744000, China)

Abstract: In this paper, The chromosome number of *Platycodon grandiflorum* are investigated with conventional plant root tip squashing method and studied on its meiosis course of pollen mother cell. The result shows that the chromosome number is 18 and its basic chromosome number is 9. In the meiosis course of pollen mother cell on *Platycodon grandiflorum*, the most of cell division is normal, but we found some special Phenomenon in a small number of cells, such as chromosome bridge in anaphase I and unequal separation of chromosome in metaphase II, and so on.

Key words: *Platycodon grandiflorum* A.DC.; Chromosome; Meiosis; Pollen mother cell

桔梗 (*Platycodon grandiflorum* A.DC.) 别名符 苦梗、苦桔梗、大药、苦菜根, 原产我国东北、
 菴、白药、利如、梗草、卢茹、房图、莽世纪、 华北、华东、华中各地, 全国分布极广, 野生资

收稿日期: 2016-05-24

基金项目: 山西省科技攻关项目(20130311004-1)。

作者简介: 杨福红(1982—), 男, 甘肃平凉人, 农艺师, 硕士研究生, 主要从事作物和药用植物遗传育种研究。联系电话: (0)13919513883。E-mail: 151288935@qq.com。

执笔人: 南 铭

参考文献:

- [1] 杨少昆, 杨祁峰, 王永宏, 等. 北方旱作玉米田间种植手册[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011.
- [2] 吴国菁, 黄有成, 张立荣, 等. 玉米新品种金凯 5 号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2012(8): 5-6.
- [3] 齐晓菊. 华亭县玉米新品种比较试验[J]. 现代农业科技, 2012(11): 49; 51.
- [4] 陈建陇, 吴国菁, 黄有成, 等. 种植密度对玉米金凯 3 号产量及农艺性状的影响[J]. 甘肃农业科技, 2011(1): 36-38.
- [5] 任佐录, 徐国平, 覃志江, 等. 金凯 3 号在临夏川水地的适宜密度试验[J]. 甘肃农业科技, 2011(2): 21-22.
- [6] 石晓瑛, 杨小娟. 玉米品种金凯 3 号在陇东旱塬区的密度试验[J]. 甘肃农业科技, 2011(3): 41-42.
- [7] 黄海琴, 李公平, 汪海英, 等. 金凯 5 号玉米全膜双垄沟播适宜密度试验[J]. 甘肃农业科技, 2016(4): 10-12.
- [8] 徐雨森, 夏建勋, 张树雄, 等. 玉米新品种金凯 5 号在天水市渭河川道种植密度试验[J]. 甘肃农业科技, 2016(4): 15-17.
- [9] 南京农业大学. 田间试验和统计方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 1984.
- [10] 李利香, 王 琳, 高亚飞. 静宁县玉米全膜双垄沟播密度试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2009(6): 38-40.

(本文责编: 郑立龙)

源丰富。关于桔梗的染色体研究已有报道,但文献报道的桔梗染色体数目不一致,如王立平等^[1]研究桔梗单倍体核型公式为 $K(n)=X=7m(1SAT)+2sm$ 属“1A”类型。王小华^[2]和王立平^[3]等人研究表明,二倍体桔梗核型公式为 $K(2n)=2X=6m(2SAT)$ 药用植物遗传育种研究。联系电+12 sm,基数 $x=9$,核型类型属于2A型,较不对称,为较原始类型。高山林等人^[4]认为, $2n=2x=14$,染色体基数 $x=7$ 。我们于2013年观察研究了桔梗的染色体数目及其花粉母细胞减数分裂过程,以期对桔梗品种的演化、地理分布和分类学研究及遗传育种提供指导。

1 材料和方法

1.1 供试材料

桔梗材料由甘肃省平凉市农业科学院提供,室内试验在山西农业大学农学院中草药育种研究室完成。

1.2 染色体数目确定

采用根尖压片法。待桔梗根长至0.5~1.5 cm时,于上午8:00~10:00时取根尖于卡诺固定液中(冰乙酸与无水乙醇的体积比为1:3,下同)固定24 h,冲洗数次后转移到70%酒精中保存待用。然后用1 mol/L HCl解离3~8 min,取根尖分生组织1~2 mm,用卡宝品红染色、压片及镜检。选取50个染色体分散良好、着丝点清晰的细胞进行染色体计数^[5]。

1.3 花粉母细胞减数分裂观察

采用花药压片法。现蕾期每天9:30~11:30时取直径0.2~0.6 cm花蕾,将花药在卡诺固定液中固定24 h,然后转入70%酒精中,将花药取出放在滤纸上吸除酒精,转移到载玻片上,加1~2滴卡宝品红染色液,用镊子将花粉母细胞挤出,加盖玻片,在酒精灯上加热,压片,在100倍油镜下进行显微观察并摄影^[6-7]。

2 结果与分析

2.1 桔梗的染色体数目

通过根尖压片,对50个分散良好的中期细胞进行染色体计数,桔梗的染色体数目均为 $2n=2x=18$ (图1),未见其他数目的染色体细胞。

2.2 减数分裂的细胞学观察

观察花粉母细胞减数分裂的取材最佳时间为

8月2日至9月10日每天9:00~10:00时,花蕾直径0.20~0.35 cm时,所取的材料良好分裂相多。中午气温较高,停留在分裂中期的时间较短,优良分裂相较少,不能获得良好中期分裂相。观察表明,减数分裂的间期分为G₁、S和G₂期,在间期内,细胞体积增大,DNA、RNA的复制和有关蛋白质的生物合成,为细胞的分裂做准备(图2)。细线期核仁、核膜清晰可见,核内出现细长如线的染色体,染色体比较集中,所占的空间是细胞的1/5左右(图3)。偶线期核仁、核膜仍然清晰可见,同源染色体开始配对,出现联会现象,在染色体的转弯处能看到双线或者加粗的染色体,染色体所占的空间增加(图4)。粗线期核仁、核膜逐渐模糊,在染色体上有固定的染色结出现,非姊妹染色单体出现交换(一般认为联会复合体在粗线期出现)(图5)。双线期核仁逐渐消失,染色体进一步缩短变粗,出现交叉现象,联会复合体形成最大程度,在染色体的某一点开始分开(图6)。终变期染色体更加缩短变粗,染色体交叉端化,染色体清晰可见,二价体高度浓缩,可见二价体呈X、O、V形态,分散于核中(图7-8)。中期I,核仁、核膜消失,染色体清晰可见,同源染色体排列在赤道板两旁。二价体的着丝点分别向着相对的一极,纺锤体形成(图9)。后期I,同源染色体分开,在纺锤丝的牵引下移向两极,每条染色体具有两个姐妹染色单体,染色体数目减半(图10),但极个别细胞出现染色体桥(图11)。末期I,染色体移向两极后,染色体松散变细,核仁、核膜重新出现,胞质分裂为二分体(图12)。前期II,核仁、核膜逐渐消失,染色体逐渐缩短变粗,每条染色体有两条染色单体,着丝点未分离(图13)。中期II,同一着丝粒联结的染色单体排列在赤道面上,形成赤道板(图14)。后期II,两条染色单体分开,着丝粒分裂,移向两极(图15)。极少数细胞出现不均等分离(图16)。末期II,最终形成四分体,四分体进一步发育为四分孢子,以后发育为成熟花粉粒(图17)。

3 小结与讨论

通过根尖压片确定,桔梗的染色体数目为 $2n=2x=18$,染色体基数 $x=9$ 。《中国药用植物栽培

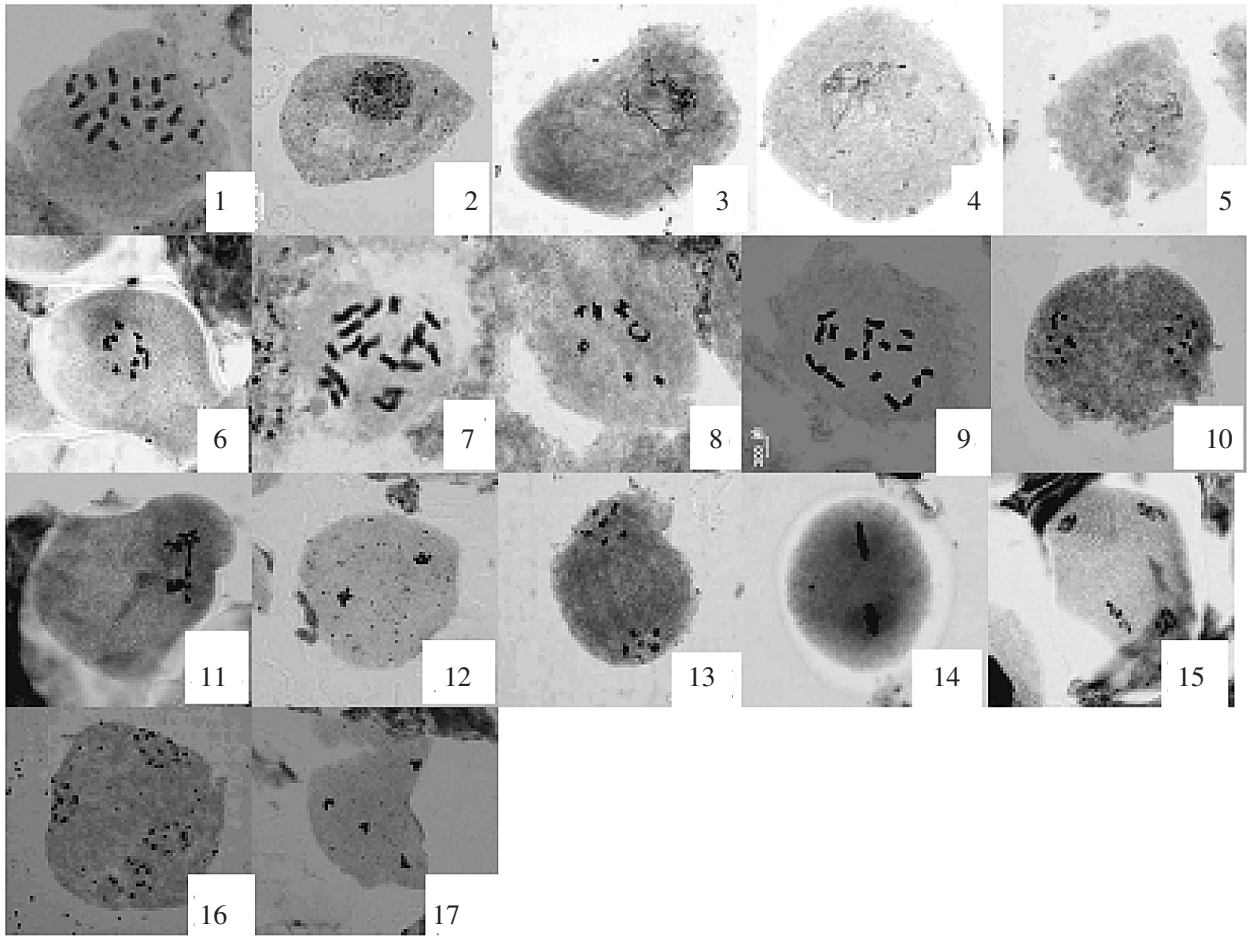


图1为有丝分裂中期, $2n=2x=18$ 。图2-12为减数第一次分裂。图13-17为减数第二次分裂。图2为间期;图3为细线期;图4为偶线期;图5为粗线期;图6为双线期;图7-8为终变期;图9为中期I;图10为后期I;图11为后期I染色体桥;图12为末期I;图13为前期II;图14为中期II;图15为后期II;图16为后期II不均等分裂;图17为末期II

学》记载“桔梗的染色体小型, $2n=18$, 核型对称性较高”^[8]。高山林等人^[4]的研究结果为 $2n=14$, 而我们与王小华等人的研究结果都证明桔梗染色体数目为 $2n=18$, 可能缘于所选的桔梗种质材料不同。

桔梗花粉母细胞减数分裂过程中, 极少数细胞后期I出现染色体桥和后期II出现不均等分离。这是因为极少数细胞中的染色体发生倒位, 染色单体发生交换, 在后期I出现染色体桥; 后期II不均等分裂的主要形成机制是: 极少数细胞在后期II分裂时只有一半的染色单体正常分裂, 而另一半则不分裂或分裂延迟^[6-7]。

参考文献:

- [1] 王立平, 吴京姬, 孙丽娜, 等. 桔梗单倍体染色体核型分析[J]. 北方园艺, 2007(3): 170-171.
- [2] 王小华, 熊丽, 屈云慧, 等. 中国桔梗多倍体诱导

与鉴定[J]. 云南植物研究, 2006, 28(6): 593-598.

- [3] 王立平, 孙丽娜, 吴松权, 等. 桔梗染色体的核型分析[J]. 延边大学学报, 2006, 28(4): 140-142.
- [4] 高山林, 舒变. 桔梗同源四倍体的诱导与鉴定[J]. 中药材, 2007, 25(7): 461-462.
- [5] 陈瑞阳, 宋文芹, 李秀兰, 等. 中国主要经济植物基因染色体图谱: 3册[M]. 北京: 科学出版社, 2003: 664-665.
- [6] 何丽霞. 黄牡丹花粉母细胞减数分裂过程的细胞遗传学观察[J]. 兰州大学学报: 自然科学版, 2004, 40(6): 78-82.
- [7] 李子峰, 王佳, 胡永红, 等. ‘凤丹白’牡丹核型分析与减数分裂的细胞遗传学观察[J]. 园艺学报, 2007, 34(2): 411-416.
- [8] 中国医学科学院药用植物资源开发研究所. 中国药用植物栽培学[M]. 北京: 农业出版社, 1991.

(本文责编: 陈伟)