

地黄常见种质的染色体观察

温学森^{1*}, 李先恩², 赵华英¹, 霍德兰¹, 杨世林^{2*}

(1. 山东大学药学院, 山东 济南 250012; 2. 中国医学科学院 中国协和医科大学药用植物研究所, 北京 100094)

地黄 *Rehmannia glutinosa* Libosch. 是一种玄参科多年生草本植物, 分布于辽宁、内蒙古、陕西、山西、河北、河南、山东、江苏、安徽、浙江、湖南、湖北、四川等地。其块根入药, 年需求量约 1.5×10^7 kg, 属于最常用中药材。传统认为“怀庆地黄”质量优良。从明朝起, 怀地黄的道地地位就已确立, 其他地区栽培地黄多引自河南怀庆(现武陟、温县、博爱等县区)。怀地黄的主要特点是块大、油性足、有菊花心, 至今已有 1 000 余年的栽培历史^[1]。为了探讨怀地黄优良品种的形成原因, 近年对地黄种质资源进行了收集和整理, 经在相同环境中栽培, 发现块根膨大与否是由遗传所决定的。通常情况下, 栽培作物的栽培品种比其野生类型或野生近缘种产量高, 其中一个重要原因是栽培品种的染色体倍性高, 在长期的选育和演化中, 充分利用了多倍体的“巨大性”^[2]。那么块根粗大的怀地黄与块根细长的野生地黄之间是否存在染色体倍性上的不同? 本实验选典型的种质材料进行了研究。

1 材料和方法

选择形态差异显著的从河南和山东主产区收集的 8 个栽培品种(包括块根膨大的金状元、北京一号、85-5、邢疙瘩、七顶葵、千层叶和红薯王, 以及块根细长的小黑英)和从济南和北京郊区收集的 2 个野生样品为试验材料。凭证标本存于山东大学药研究所, 活体标本存于中国医学科学院药用植物研究所种质圃。

于 7 月中旬块根膨大至直径 1~2 cm 时倒栽, 11 月份地上部分枯萎后, 挖取地下膨大块根(直径 1~3 cm), 折成 2~3 cm 的根段于 30℃ 温箱发芽, 当不定芽长 1~3 cm 时取茎尖用于染色体制片。

芽尖用 0.002 mol/L 8-羟基喹啉于 20℃ 下预处理 5~8 h, 然后用卡诺氏固定液固定 2~12 h, 经 50% 乙醇转入蒸馏水中, 于 60℃ 1 mol/L HCl 中解离 5~10 min。水洗后用卡宝品红染色液压片, 冷冻揭片, 干燥后树脂封片, 制成永久封片^[3]。用 BH—

2 型生物显微镜观察和照相。

2 结果和讨论

2.1 地黄预处理和制片条件: 以“85-5”为材料, 设定预处理时间分别为 5、6、7 和 8 h, 结果发现 5 h 时, 分裂相多处于前期或前中期; 处理 6 h 时, 分裂相较多, 并处于中前期至中期, 处理 7~8 h 时, 分裂相多停留在中期, 缩短呈短棒状或点状, 多聚集在一起, 难于计数。因此预处理时间设定为 5.5~6 h。

经对比发现解离时间以 6 min 为宜, 细胞质不着色或稍呈淡红色, 而染色体着色深。

2.2 地黄染色体数目: 本研究观察的 8 个栽培品种和 2 个不同地区的野生地黄染色体数目均为 56 条(图 1-1、3~11)。有时可见少数染色体数目为 55 和 57 的不整倍分裂相, 而在金状元、土城和七顶葵中偶见少量八倍体分裂相(图 1-2)。

地黄栽培品种的染色体数目为首次报道, 而野生材料的观察结果与文献报道一致^[4,5], 可见能形成大块块根的优良品种和块根细长的类型在染色体倍性上无区别。

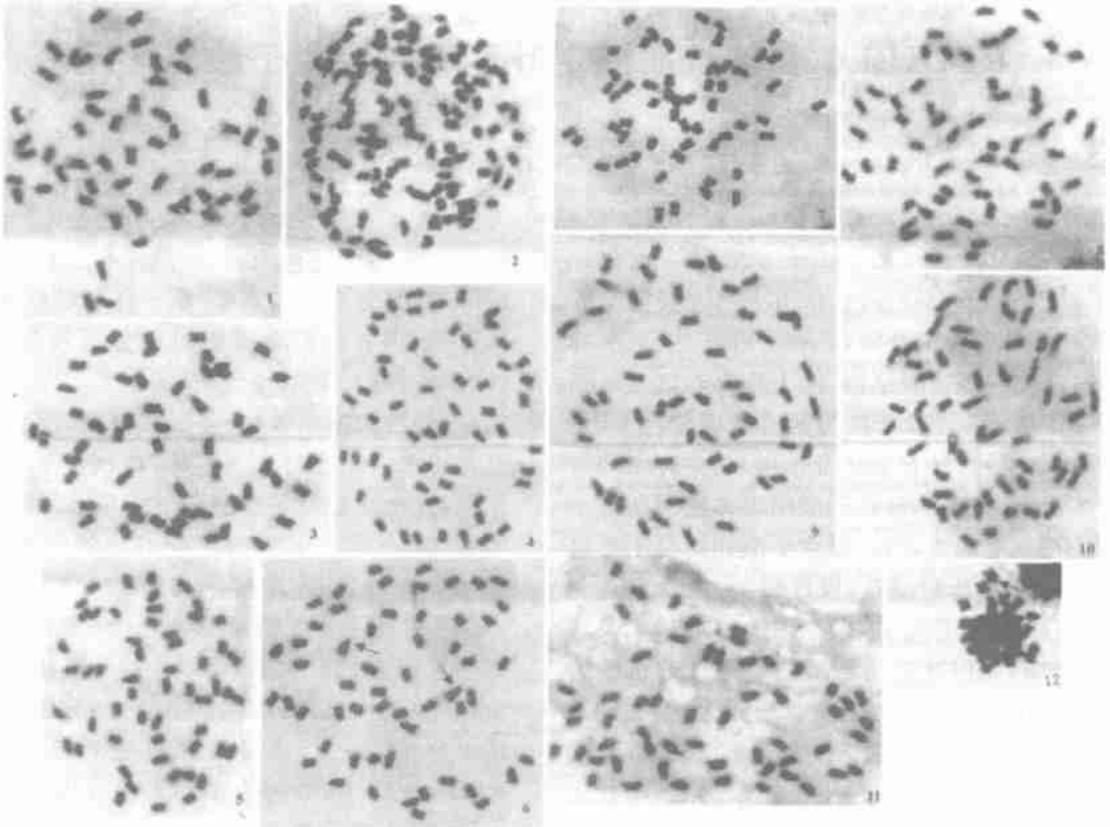
玄参科在染色体数目方面极其多样, 许多种类染色体数目似有过非整倍下降现象, 但很难肯定究竟它们中是否保留有原始二倍体, 该科染色体原始基数可能为 $x = 7^{[6]}$ 。地黄具 56 条染色体应属于四倍体。

Ratter (1963) 和 Prentice (1964) 报道英国皇家植物园收集的 *R. angulata* (Oliver) Hemsl. 染色体数目为 28 条^[7,8]。*R. angulata* 最早被命名为地黄的一个变种 *R. glutinosa* Libosch. var. *angulata* Oliver, 《中国植物志》(67-2) 根据其原始记载和图与裂叶地黄 *R. piasezkii* Maxim. 完全一致, 而将其作为裂叶地黄的异名。因此裂叶地黄可能是地黄属的一个原始类型。地黄属植物主要分布于我国, 大部分种类分布在四川、湖北、安徽、浙江等地, 而北方主要分布着地黄。地黄可能是通过南方的原始二倍体祖先经过加倍后形成的, 因为多倍体通常表现出较强

* 收稿日期: 2004-05-22

基金项目: 国家自然科学基金重点资助课题(39930220)

* 通讯作者 Tel: (0531) 8382008 E-mail: x.s.wen@163.com



1、2-七顶葵 3-土城 4-千层叶 5-小黑英 6-邢疙瘩 7-金状元 8、12-85-5 9-北京一号
10-野生地黄(济南) 11-野生地黄(北京)

1, 2-Qidingkui 3-Tucheng 4-Qiancengye 5-Xiaoheiyin 6-Xinggeda 7-Jinzhuangyuan 8, 12-85-5 9-Beijing No. 1
10-wild plant from Jinan 11-wild plant from Beijing

图1 地黄不同栽培品种和野生样品染色体分裂相

Fig. 1 Chromosome photographs of germplasm of different cultivated and wild *R. glutinosa*

的抗寒性,能适应北方的寒冷气候,从而在北方能够生存下来^[6]。

2.3 地黄染色体的大小和形状:地黄中期染色体长度均不足 $2\mu\text{m}$, 属小染色体。具小染色体的植物一般不宜进行核型分析^[3], 周俊英曾记载地黄的核型为 $K(2n) = 2x = 56 = 38\text{m} + 18\text{sm}$ ^[5], 综合多个分裂相可见多数染色体为中部(m)或近中部着丝点(sm), 但有一对染色体显然属于近端部着丝点(st), 图1-6、12(箭头所指染色体)。根据染色体的形态, 虽然地黄染色体数目上为 $4x$, 但染色体形态上表现为二倍体特征, 可能其二倍体祖先染色体加倍后, 经历过二倍化演化过程^[9]。

References:

[1] Wen X S, Yang S L, Wei J H, et al. Textual research on planting history of *Rehmannia glutinosa* and its cultivated varieties [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2002,

33(10): 946-949.

[2] Bassett M J. *Breeding Vegetable Crops* (农作物育种) [M]. Connecticut: AVI Publishing Company, INC. Westport, 1986.
[3] Li M X, Zhang X F. *Plant Chromosome Research Technique* (植物染色体研究技术) [M]. Harbin: Northeast Forestry University Press, 1991.
[4] Gao L, Zhang Z Y. Chromosome numbers of some spermatophytes [J]. *Chin Bull Bot* (植物学通报), 1984, 2(1): 45-46.
[5] Zhou J Y. Chromosome studies of *Rehmannia glutinosa* of traditional Chinese medicine [J]. *Shandong Sci* (山东科学), 2002, 15(1): 20-22.
[6] Hong D Y. *Cytotaxonomy of Plants* (植物细胞分类学) [M]. Beijing: Science Press, 1990.
[7] Ratter J A. Some chromosome numbers in the Gesneriaceae [J]. *Notes Roy Bot Gard Edinb*, 1963, 24: 221-229.
[8] Ratter J A, Prentice H T. Chromosome numbers in the Gesneriaceae: [J]. *Notes Roy Bot Gard Edinb*, 1964, 25: 303-307.
[9] Yang J. The formation and evolution of polyploid genomes in plants [J]. *Acta Phytotaxon Sin* (植物分类学报), 2001, 39(40): 357-371.