

# 多倍体在中药材育种中的应用综述

杨福红, 何志成, 曹亚凤, 梁建勇, 王 勇

(甘肃省平凉市农业科学研究所, 甘肃 平凉 744000)

**摘要:** 综述了植物多倍化的途径、植物多倍化优势利用在中药材育种中的应用, 并探讨了多倍体育种在中药材育种中的应用前景。

**关键词:** 多倍体; 中药材; 育种; 应用

**中图分类号:** R282.21 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2013)10-0060-02

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2013.10.026

多倍体是指具有3套或3套以上完整染色体组的生物体。在植物进化过程中, 多倍体植物普遍存在, 据资料统计, 种子植物中的528个属1 771个种中约38.71%是多倍体, 其中被子植物约50%是多倍体, 禾本科植物约有60%以上为多倍体<sup>[1]</sup>。另据鲍文奎统计, 禾本科107个种中有71.96%为多倍体<sup>[2]</sup>。由于多倍体在生理上较二倍体有更强的适应性、抗逆性以及遗传上较大的可塑性, 使得育种学家自20世纪30年代开始热衷于多倍体诱变的研究。迄今为止, 人类在水稻、小麦、棉花、高粱、葡萄、金银花、丹参、党参、桔梗、大白菜和萝卜等1 000多种植物中获得了人工多倍体。

## 1 植物多倍化的途径

### 1.1 自然形成

在植物漫长的进化过程中, 由于自然条件, 生长环境等因素的变化而形成多倍体, 这种多倍化的形成过程比较缓慢。

### 1.2 人工诱导

自1890—1901年莫斯科大学格拉西莫夫用人工方法获得多倍体后, 经过多年的探索, 目前人工获得多倍体的方法有三大类。

**1.2.1 物理诱导法** 包括用各种射线、温度激变、高速离心力、高压等。

**1.2.2 生物学诱导法** 对植物的多次摘心、机械损

收稿日期: 2013-07-12

作者简介: 杨福红(1982—), 男, 甘肃静宁人, 农艺师, 主要从事药用植物育种和栽培研究, 联系电话: (0)13919513883。E-mail: yangfuhong2003@yahoo.com.cn.

性施入土中, 以防治地下害虫。翻耕后耙耱平整地面, 做到无石块、无坷垃。

## 4 覆膜播种

春分前后(易早不易迟)有降雨迹象前或雨后地表干爽时即可播种。播种时先整平、拍实地面, 并用幅宽120 cm、厚0.008 mm的地膜覆盖(地膜要拉紧、膜两头用土压实), 再用手持打孔器在膜上打直径6~8 cm、深2~3 cm的播种孔(穴), 每膜种10行, 行距、穴距均为10~12 cm, 每穴20~30粒种子, 播种后用木板将地膜轻轻拍打(或用平底鞋踩踏), 使种子与土壤充分接触, 然后用洁净细河沙覆盖封孔(穴), 覆沙厚度1.0~1.5 cm。为便于操作, 必须边覆膜边种。

## 5 苗期管理

播后如遇透雨, 则10 d后开始出苗, 15 d内出苗率可达80%以上。出苗后要及时人工除草松土, 除草一般在地面较干时进行, 地面较湿时严禁除草。立秋前用2 g/kg磷酸二氢钾加5 g/kg尿素混合液进行叶面追肥, 立秋后随降水追施尿素112.5

kg/hm<sup>2</sup>。地面封冻前可在地表面覆细土5 cm, 以保护苗头。冬天加强管理, 以防牲畜啃食黄芩苗。

## 6 病虫害防治

白粉病发生时, 早上或傍晚用50%多菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液喷雾防治, 或中午用50%硫磺悬浮剂800~1 000倍液喷雾防治, 间隔15 d喷1次, 连喷2~4次, 一般在立秋前20 d开始喷药防治, 立秋后再防治1次。根腐病可用75%百菌清可湿性粉剂500~600倍液喷雾防治, 间隔7~10 d喷1次, 连喷2~3次。蚜虫、网目拟地甲、橡皮虫等害虫可在发生初期用40%辛硫磷乳油1 000倍液叶面喷雾防治, 间隔7~10 d喷1次, 连喷2~3次。

## 7 采挖

翌年土壤解冻后、种苗发芽前即可起土移栽, 挖苗时苗地要潮湿松软, 以确保苗体完整。挖出的种苗要及时覆盖以防失水。起苗后分级扎成带土小把进行运输和定植。

(本文责编: 王建连)

伤或嫁接后产生的愈伤组织,也可诱发产生多倍体。

1.2.3 化学诱导法 利用某些化学药剂如秋水仙素、吲哚乙酸、水合三氯乙醛、藜芦碱、有机砷制剂等多种试剂。诱变多倍体的药物和方法尽管很多,然而经过多年的实践证明:到目前为止,秋水仙素是诱变多倍体最有效的化学药品,具有诱变方法简单,技术比较成熟,诱变效果好的特点。

## 2 在中药材育种中的应用

经过多年的实验和实践,多倍体技术已普遍应用于中药材育种,并选育出大量的新品种和新的种质资源,其中比较成功的有以下中药材种类。

### 2.1 多倍体金银花

多倍体金银花“九丰一号”是山东九间棚农业科技董事长刘嘉坤,携手中国科学院植物研究所徐常青博士,历经13 a的研发,以“中国金银花之乡”平邑县主栽的传统品种二倍体金银花“大毛花”为亲本,采用多倍体育种技术而培育出的同源四倍体( $2n=4x=36$ )。2007年引种到山西农业大学天然药用植物研究所种植,经测定绿原酸的含量比对照二倍体金银花增加了30%。

### 2.2 多倍体蒲公英

巨大型蒲公英铭贤一号系山西农业大学药用植物研究所赵晓明教授于菊科蒲公英属药用蒲公英野生群体中经多系统选育而成的多倍体新品种蒲公英( $2n=4x=24$ )<sup>[3]</sup>。多年生草本,根茎部密披黑褐色残存叶基;叶倒披针形长62~65 cm,最长可达82 cm以上,宽30~131 mm左右。

### 2.3 多倍体桔梗

二倍体桔梗的染色体数为 $2n=2x=18$ ,而桔梗多倍体的染色体数目为 $2n=4x=36$ <sup>[4-6]</sup>。桔梗的多倍体植株叶片变宽变大,叶色变深,茎变粗且节距长,气孔增大而单位叶面积气孔数目减少。有研究表明,在21个桔梗四倍体株系中,18个株系的皂甙D含量高于二倍体株系,9个株系的单株产量高于二倍体株系,15个株系的皂甙D的生产量高于二倍体株系。

### 2.4 多倍体美洲商陆

常建忠,吴玉香等人利用秋水仙碱诱导美洲商陆,成功获得其同源四倍体<sup>[7]</sup>。与对照相比,变异株的叶片厚度增加43.75%,叶形指数减少37.95%,气孔纵横径分别增加52.94%和73.01%,保卫细胞内叶绿体数目增加20.91%,花直径增加22.96%,花粉粒直径增加22.47%,果实直径增加23.66%。二倍体染色体数目为 $2n=2x=36$ ,变异株为四倍体,染色体数目为 $2n=4x=72$ 。

### 2.5 多倍体栝楼

栝楼红、吴玉香等人利用秋水仙碱成功诱导

栝楼,获得栝楼四倍体。与二倍体相比,四倍体表现为生长变缓、叶片增大、皱缩和变厚、叶形指数减小、叶片保卫细胞增大、气孔密度降低、叶绿体数目增加、叶色加深。根尖压片观察表明,二倍体的染色体数目为 $2n=66$ ,四倍体植株的染色体数目为 $2n=132$ 。栝楼四倍体比二倍体果实中总含糖量和总酸含量都高,总糖含量高出5.46%;总酸含量高出0.026%<sup>[8-10]</sup>。

## 3 展望

药用植物多倍体植株由于染色体的加倍而具有形态学的“巨大性”和较高含量的药用成分,抗逆性增强,生育期延迟等特性。但多倍体植株普遍具有育性下降的特点,这对于收获籽粒的植物来说是个致命的缺点,而对于以收获全草、根茎、叶和花等营养器官的中药材植物来说有一定优越性。随着组织培养技术、生物技术和生物工程的发展,可直接利用多倍体选育新品种,或者利用多倍体作为中间材料克服远缘杂交的不孕性、远缘杂交的不实性,从而利用远缘杂交培育药用植物新品种,因此,多倍体育种技术在药用植物育种中有着广阔的应用前景。

## 参考文献:

- [1] 王 鸣. 多倍体和瓜类育种[M]. 郑州:河南科学技术出版社, 1981.
- [2] 裴新澎. 多倍体诱导与育种[M]. 上海:上海科学技术出版社, 1965.
- [3] 宋秀英, 赵晓明. 巨大型蒲公英新品种 铭贤一号简介[J]. 中国农村小康科技, 2004(3): 25.
- [4] 王小华, 熊 丽, 屈云惠, 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.
- [5] WU Yu-xiang, YANG Fu-hong, ZHAO Xiao-ming, et al. Identification of tetraploid mutants of *Platycodon grandiflorus* by colchicine induction [J]. *Caryologia*. 2011, 64(3): 343-349.
- [6] WU Yu-xiang, YANG Fu-hong, ZHAO Xiao-ming, et al. Cytogenetic characterization of induced tetraploids in medicinal plant (*Platycodon grandiflorus*) [J]. *Caryologia*. 2012, 65 (9): 182-186.
- [7] 常建忠, 吴玉香, 赵晓明, 等. 秋水仙碱诱导美洲商陆四倍体的研究 [J]. 中国农学通报. 2009.25(4): 35-38.
- [8] 杨福红, 吴玉香, 赵晓明. 不同倍性栝楼的生长发育和果实中糖酸的研究[J]. 中国农学通报. 2008(12): 220-224.
- [9] 吴玉香, 杨福红, 赵晓明. 秋水仙碱诱导栝楼四倍体[J]. 核农学报. 2009(3):418-422.
- [10] 彭云霞, 王宏霞, 李玉萍. 植物多倍体研究综述 [J]. 甘肃农业科技, 2012(11): 29-32.

(本文责编:杨 杰)