

药材和药用植物原料需要,黄槿的社会需求量却在迅速增加。大力促进黄槿的人工栽培,既能缓解对现有森林资源的破坏压力,又可提高药用植物原料的供给能力和效率。

References:

- [1] Zhou Z, Chen X J, Xue M X. *Introduction to the Main Timber Tree Species of the World* (世界主要用材树种概论) [M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1997.
- [2] Fu L G. *China Plant Red Data Book: Rare and Endangered Plants* (中国红皮书——稀有濒危植物) [M]. Beijing: Science Press, 1991.
- [3] Nie S Q, Li S Y. Studies of the genuine Chinese medicine-"GUAN HUANG BAI" in Heilongjiang province [J]. *J Northeast Forest Univ* (东北林业大学学报), 1989, 17(1): 1-8.
- [4] Lu C H, Chang J C, Xu Q. Regeneration of *Phellodendron amurense* and its deed dispersal by frugivorous birds [J]. *Chin J Ecol* (生态学杂志), 2004, 23(1): 24-29.
- [5] Editorial Borad of Forest in China. *Forest in China* (中国森林) [M]. Vol III Beijing: China Forestry Publishing House, 2000.
- [6] Zhou G F, Niu L L, Wei D L. Seedling cultivation of *Phellodendron amurense* in uplands [J]. *Pract Forest Techni* (林业实用技术), 2003, 7: 27-28.
- [7] Mukai Y, Yokoyama T. Effect of stratification on seed germination of *Phellodendron amurense* [J]. *J Jpn Forest Soc*, 1985, 67(3): 103-104.
- [8] Lin D G, Gu S F, Li C H, et al. Study on the cuttings of *Phellodendron amurense* in field [J]. *Forest Sci Technol* (林业科技), 1998, 23(2): 7-9.
- [9] Yan S J, Qu X B, Zhang S L. Study of engraft technique of *Phellodendron amurense* [J]. *Jilin Sci Technol* (吉林林业科技), 2001, 30(3): 14-16.
- [10] Chen S H, Xiao P G, Yang S L. *Huangbai* (黄柏) [M]. Beijing: China Press of Traditional Chinese Medicine, 2001.
- [11] Wu X L. *Phellodendron amurense* introductions and habituations into Shanxi province [J]. *Shanxi Forest Sci Technol* (山西林业科技), 2001, 1: 21-22.
- [12] Ling M, Zou Z P. An example for the application of amur corktree in Family Rutaceae [J]. *Territ Nat Resour Study* (国土与自然资源研究), 1995, 4: 75-78.
- [13] Lu M, Jiang F Q. Reaction of trees planting to combined pollution of sulfur dioxide and lead [J]. *Urban Enviro Urban Ecol* (城市环境与城市生态), 2003, 16(6): 23-25.
- [14] Miyazawa M, Fujioka J, Ishikawa Y. Insecticidal compounds from *Phellodendron amurense* active against *Drosophila melanogaster* [J]. *J Sci Food Agric* 2002, 82(8): 830-833.
- [15] Wang K Y, Chen F, Li Z Z, et al. The nutrition condition of endangered mechanism and conservation strategy of rare plants [J]. *Ecol Enviro* (生态环境), 2004, 13(2): 261-267.
- [16] China National Corporation of Traditional & Herbal Medicine. *Regionalization for Chinese Traditional Medicine* (中国中药区划) [M]. Beijing: Science Press, 1995.
- [17] Yoshida T, Kamitani T. Growth of a shade-intolerant tree species, *Phellodendron amurense*, as a component of a mixed-species coppice forest of central Japan [J]. *Forest Ecol Manag*, 1999, 113: 57-65.
- [18] Feng H L. A research on the reproductive ecology of amur corktree [A]. *Dissertation of Master Degree of Northeast Forestry University* (东北林业大学硕士学位论文) [D]. Harbin: Northeast Forestry University, 1999.
- [19] Huang R F. A studies on flowering habit and artificial pollination of *Phellodendron amurense* Rupr. [J]. *J Inner Mongo Forest Coll; Nat Sci* (内蒙古林学院学报:自然科学版), 1995, 17(4): 49-52.
- [20] Wu X Q, Huang B L, Ding Y L. The advance on the study of protection of rare and endangered plants in China [J]. *J Nanjing Forest Univ; Nat Sci* (南京林业大学学报:自然科学版), 2004, 28(2): 72-76.
- [21] Cheng K W, Zang R G. Advances in species endangerment assessment [J]. *Biodiv Sci* (生物多样性), 2004, 12(5): 534-540.
- [22] Zhang K J, Dong J E, Ma B L, et al. Studies of the dirtribution differences of the secondary metabolites in *Eucommia ulmoides* [J]. *Sci Silv Sin* (林业科学), 2002, 38(6): 12-16.
- [23] Huo J H. Comparison of phenols in bark and leaves of *Magnolia officinalis* and different processing methods [J]. *Chin Hosp Pharm J* (中国医院药学杂志), 2000, 20(12): 766.
- [24] Liu R L, Ye C L, Si J P, et al. Primary study on management technique of *Magnolia coppice* [J]. *J Zhejiang Foest Sci Technol* (浙江林业科学), 2002, 22(2): 29-31.

人工诱变技术在药用植物育种中的应用与展望

吴立蓉, 贺红*, 林小桦

(广州中医药大学中药学院, 广东 广州 510405)

摘要:对诱育育种技术在药用植物中的应用进行了概括性论述,总结了我国药用植物育种的现状及存在的问题,并探讨了人工诱变在药用植物育种中的发展方向及前景。指出人工诱变技术在药用植物中的成功应用,将有利于培育药用植物新品种、提高药材的产量和质量,保证中药资源的可持续利用。

关键词:人工诱变;药用植物;育种

中图分类号:R282.21

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2006)07-1107-03

Application and prospect of artificial mutation technology in medicinal plant breeding

WU Li-rong, HE Hong, LIN Xiao-hua

(College of Chinese Materia Medica, Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China)

Key words: artificial mutation; medicinal plant; breeding

收稿日期:2005-12-22

基金项目:国家自然科学基金项目(30472152)

作者简介:吴立蓉(1980—),女,安徽蚌埠人,在读研究生,从事药用植物诱变育种研究。

Tel:(020)39356216 E-mail:wlrong11@yahoo.com.cn

*通讯作者 贺红

植物人工诱变育种是人为地利用物理诱变因素(如 X-射线、 γ -射线、中子、激光、离子束和宇宙射线等)和化学诱变剂,对植物的种子、器官、细胞以及 DNA 等进行诱变处理,诱发基因突变和遗传变异,在较短时间内获得有利用价值的突变体,根据育种目标,选育新品种。因其特有的突变“创新”优势,大大丰富了变异类型,给育种工作提供更多选择的机会,可以缩短育种进程,提高植物改良效率,在当前遗传资源日益枯竭的状况下,显得尤为重要。据报道,至 20 世纪末世界上已经有 50 多个国家在 150 多种植物上利用诱变方法育成了 1 700 多个品种,其中禾谷类居大多数,这些成果在农业生产和粮食培养中发挥了重要作用^[1~4]。在药用植物方面,国内外研究者以颠茄 *Atropa belladonna* L.^[5]、蕙苾 *Coix lacryma-jobi* L. var. *ma-yuen* (Roman.) Stapf^[6]、宁夏枸杞 *Lycium barbarum* L.^[7]、菊花 *Chrysanthemum morifolium* Ramat.^[8]、牛膝 *Achyranthes bidentata* Blune^[9]、雷公藤 *Tripterygium wilfordii* Hook. f.^[10]、桔梗 *Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC.^[11]、藿香 *Agastache rugosa* (Fisch. et Mey.) O. Kuntze^[12]等为材料,经诱变处理筛选出一些优质、高产的突变体,有的已育成优良的品种。但总的来说,我国利用人工诱变育种研究主要集中在农作物方面,在药用植物方面的工作还少见报道。本文概述了诱变育种技术在药用植物中的应用,总结了我国药用植物育种的现状及存在的问题,指出人工诱变技术在药用植物中的成功应用,将有利于培育药用植物新品种、提高药材的产量和质量,保证中药资源的可持续利用。

1 人工诱变技术在药用植物育种中的应用

人工诱变育种已成为现代育种学的重要手段之一,在农业生产中发挥了巨大的作用。多年来,我国农作物诱变育种从无到有,已建立起一套完整的、具有我国特色的诱变育种体系,积累了丰富的诱变育种经验,使诱变技术不仅仅同杂交育种相结合,而且同植物育种的一些新兴领域互相交叉、渗透,使诱变育种技术不断得到创新和发展。自 20 世纪 60 年代以来,人们逐渐在药用植物方面开展相关的研究。

辐射诱变较早应用于药用植物品种选育。将颠茄的种子用 35 KR 的 γ -射线照射,在其 M_2 代可分离出 15 个形态不同的突变体,这些突变体从高度、分枝状况、茎的颜色和纹理、形态和大小、花的颜色、果实的颜色和大小等与照射前的植株都具有差别^[5]。我国也有利用辐射技术应用于药用植物育种的报道。翁伯琦等^[13]利用⁶⁰Co γ 射线辐照豆科决明属 5 个牧草品种的种子,通过盆栽试验观测其辐射效应。林定波等^[14]对锦橙 *Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Jincheng 珠心愈伤组织悬浮细胞通过 γ -射线诱变与高浓度胍胺酸离子选择的方法,获得了抗性细胞系并再生植株。熊大胜等^[15]用 γ -射线和甲基磺酸乙酯诱变三叶木通种芽,探讨了其诱变技术及诱变规律。

化学诱变剂用于药用植物育种比辐射诱变要晚,但近年来发展较快。原亚萍等^[6]以甲基磺酸乙酯(EMS)为诱变剂处理蕙苾种子,结果表明,EMS 能引起蕙苾根尖细胞染色体畸

变,同时对出苗率、苗高等都有不同程度的损伤效应。王仑山等^[7]用 EMS 处理枸杞愈伤组织,处理后将其接入含有 1.0% NaCl 的诱导培养基上,选出了耐 1.0% NaCl 的愈伤组织变异体。薛建平^[8]通过组织培育技术和 EMS 诱导突变相结合筛选出安徽菊花的愈伤组织耐盐突变系。化学诱变还常用于药用植物的多倍体育种。利用染色体加倍技术培育出了板蓝根高产优质多倍体新品种;用秋水仙碱处理牛膝的萌芽种子,获得了染色体加倍的变异体,表现为根部肥大,木质化少,产量和质量显著提高;用秋水仙碱处理薄荷的品种间杂种幼苗生长点,获得了多倍体,并选出了生长势强、茎秆粗壮、抗倒伏、叶片大和产量高的优良株系;也对当归进行了诱导多倍体的工作,取得了成功^[9]。

激光技术运用于诱变育种是 20 世纪 60 年代初开始的。李耀维等^[10]用 He-Ne 激光照射雷公藤愈伤组织诱发突变,筛选出一株次生物质高产细胞系 T_{92} ,其次生物质产量较对照提高 45.2%,且遗传性状稳定。郭斌等用 He-Ne 激光照射葡萄皮愈伤组织,获得优良的细胞系 T_{12} ,白藜芦醇的量提高了 40%,并具有遗传稳定性^[16]。

空间诱变育种是近年来发展的一种新的诱变育种技术,高文远等^[12]在国内率先开展了药用植物空间诱变的研究,结果表明,经过空间飞行后的红花、桔梗、藿香、曼陀罗等药用植物种子,地面种植会发生变异,这些变异包括发芽率、生长势、同工酶、有效成分、细胞核及细胞器超微结构、基因组 DNA 等方面的变化。

实践证明,人工诱变育种是培育高产、优质、抗病药用植物新品种的有效途径。但目前药用植物人工诱变尚处于基础研究阶段,在生产上的应用还很少,与农作物相比差距很大。

2 药用植物人工诱变育种展望

药用植物是一类具有特殊用途的经济作物。在我国,药用植物经过几千年的应用和发展,已形成具悠久历史的传统中医药。常用中药材中近 80% 的种类、60% 的用量靠消耗野生资源来供应。20 世纪 70 年代以来,由于生态环境日益恶化和过度开发,许多野生中药材资源已经不能满足需求,有的甚至濒临灭绝。这就要求人们对药用植物进行驯化和栽培。从野生到栽培,我国中药材生产长期以来处于自由发展的状态,药用植物的种质改良和优良品种选育尚处于初级阶段。绝大部分药材,还没有真正意义上的栽培品种,目前,真正由国家、省市、品种委员会审定的属于优良品种的种类甚少,尽管在人参、薄荷、丹参、地黄、板蓝根、黄连及枸杞等药用植物的研究方面已取得一定进展,但基本上仍处在优良类型或品系的筛选应用上,药用植物种植所用种子多数还依靠野生,有些种类虽然经过了较长的栽培时期,但基本没有经过系统的人工选择,自繁自用,种质混杂、退化,品种混乱现象十分突出,造成质量下降和疗效降低,严重影响了中药在国际市场的声誉,阻碍了中药现代化、国际化的进程。随着中药材生产质量管理规范(GAP)的颁布和实施,中药材的产业化生产有所发展,但许多中药材生产基地由于缺乏优良品种,成为提高药材质量和产量的限制因素。这在很大程度上

制约了中药材生产的发展及中药资源的可持续利用。

纵观药用植物品种选育的研究现状,可以看到,我国药用植物品种培育工作较为滞后,成为中药材生产及中药产业发展的瓶颈。药用植物种类多,但就某一类而言,可用于育种的种质资源又相对有限;同时,基础研究薄弱,药用植物有关性状和化学成分调控机制的遗传规律研究方面,几乎是空白。由于育种资源的局限性及缺乏遗传基础研究工作,使得传统的育种工作举步维艰,因此可以利用诱变在育种工作中的独特作用,使之与杂交育种、生物技术、远缘杂交等育种途径相结合,或多种诱变因素复合处理,从而可提高变异率,扩大变异范围,通过反复筛选,培育高产、优质新品种,同时,还可能创造出自然界原来没有的新性状及具有新的活性成分的个体。可以预见,人工诱变技术在药用植物品种改良中的成功运用,对于提高中药产量和质量、满足国内外对药材质量和数量的要求、提高中药材国际竞争力,具有重要意义,药用植物人工诱变育种在我国将有着广阔的前景。

3 结语

从最初的辐射育种至今,经过半个多世纪的实验证明,人工诱变技术是安全的,为农作物的改良做出了很大的贡献。但在药用植物育种方面,尚未引起足够的重视。近年来,国际上对天然药物的需求日益扩大,天然药物的原材料主要来自药用植物,为保证和不断提高药用植物的质量,尤其是有效成分的量 and 产量,药用植物的品种选育工作亟待加强。人工诱变技术是创造药用植物新种质,选育优良品种的有效途径,在当前药用资源日益枯竭的状况下,采用诱发突变的方法进行人工再创造,显得尤为重要,随着现代科学技术的蓬勃发展,科学之间相互渗透、相互作用,使药用植物诱变育种这门交叉学科更添活力。但是,目前药用植物相关领域的研究较为薄弱,许多新的问题需要去探索和研究。如何将中医药理论应用于此领域,从而发展具有中医药自己优势特点的药用植物诱变育种学,也将是一个具有挑战性的课题。在科技工作者的努力下,人工诱变技术将在药用植物育种中发挥巨大作用,从而在一定程度上推动中药现代化的进程。

References:

- [1] Xu Y K. *Mutation Breeding of Crop* (作物诱变育种) [M]. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers, 1985.
- [2] Wen X F, Wang X Q. Nuclear agricultural sciences in China: current status and suggestion on future development [J]. *Acta Agric Nucl Sin* (核农学报), 2004, 18(3): 164-169.
- [3] Mayo O. *The Theory of Plant Breeding* [M]. Oxford: Clarendon Press, 1980.
- [4] FAO/IAEA. *Plant Mutation Breeding for Crop Improvement* [C]. Vienna: Proc. of Symposium, IAEA, 1990.
- [5] Kaul B L, Bradu B L. Studies on the induced mutations in medicinal plants I. Spectrum of adult plant mutations in *Atropa belladonna* [J]. *Planta Med*, 1971, 20(3): 205-210.
- [6] Yuan Y P, Piao T F, Li G Q, et al. Studies on damage effect of EMS to *Coix lacrymajobi* L. [J]. *J Jilin Agric Univ* (吉林农业大学学报), 1996, 18(1): 18-20.
- [7] Wang L S, Lu W, Sun T, et al. Filtration and regeneration of the salt proof variant of *Lycium barum* [J]. *Hereditas* (遗传), 1995, 17(6): 7-11.
- [8] Xue J P, Zhang A M, Gao X, et al. Selection of sodium chloride tolerant mutants in *Chrysanthemum morifolium* in Anhui [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 2004, 29(9): 834-837.
- [9] Gao S L. Research progress and prospects of genetic breeding in medicinal plants [J]. *World Sci Technol: Mod Tradit Chin Med* (世界科学技术: 中药现代化), 2001, (6): 58-62.
- [10] Li Y W, Feng W X, Wu Z S, et al. Breeding variety cells of secondary matter of *Tripterygium wifordii* by laser induced [J]. *Acta Laser Biol Sin* (激光生物学报), 2000, 9(4): 281-284.
- [11] Wang Z F, Su X H, Yan S L, et al. Biological effects on sp 1 generation by spaceship-carried dry seed of *Platycodon grandiflorum* [J]. *Acta Agric Nucl Sin* (核农学报), 2004, 18(4): 323-324.
- [12] Gao W Y, Zhao S P, Xue L, et al. Effect of space flight on ultrastructure of chloroplast in *Agastache rugosa*. [J]. *Acta Acad Med Sin* (中国医学科学院学报), 1999, 21(6): 478-481.
- [13] Weng B Q, Xue G Z, Zheng X L, et al. Effects of ⁶⁰Co γ -Ray irradiation on growth characters of *Chamaecrista* seeds [J]. *Acta Agric Nucl Sin* (核农学报), 2004, 18(3): 197-200.
- [14] Lin D B, Yan Q S, Shen X D. Selection of cold tolerant somaclonal variant from *Citrus sinensis* cv. *jincheng* and genetic stability evaluation of its cold tolerance [J]. *Acta Bot Sin* (植物学报), 1999, 41(2): 136-141.
- [15] Xiong D S, Zhu J T, Zhang Z L, et al. Studies on mature period mutation and mutagenic technology *Akebia trifoliata* by physics and chemistry [J]. *J Changde Teachers' Univ: Nat Sci* (常德师范学院学报: 自然科学版), 2001, 13(4): 79-80.
- [16] Guo B, Wei Y H, Cao W. Breeding variety cells of *rescatorol* by He-Ne laser induced [J]. *Acta Photon Sin* (光子学报), 2002, 31(3): 278-280.

西双版纳阳春砂轮歇种植的理论依据及生态学意义

彭建明, 张丽霞

(中国医学科学院中国协和医科大学 药用植物研究所 云南分所, 云南 景洪 666100)

摘要: 阳春砂对自然环境条件要求特殊, 西双版纳在天然林下种植阳春砂有不少弊端, 已引起了人们的关注。阳春砂拔除后的生态恢复研究结果表明, 林下植物数量显著增加、林下植物生长较快、土壤含水量及有机质量有所提高, 因此认为轮歇种植砂仁是协调保护与发展的较好方法, 在山区有较好的可行性。

关键词: 阳春砂; 轮歇种植; 生态学; 西双版纳

中图分类号: R282.21

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2006)07-1109-04

收稿日期: 2005-11-17

作者简介: 彭建明(1964—), 男, 云南省景洪市人, 副研究员, 硕士学位, 主要从事热带药用植物栽培技术研究和推广。

Tel: (0691)2130860 E-mail: bnpjm@yahoo.com.cn