

药用植物谱效育种理论及其应用

伍贤进^{1*}, 刘选明², 张 俭¹, 梁逸曾^{3*}

(1 怀化学院 民族药用植物资源研究与利用湖南省重点实验室 生命科学系, 湖南 怀化 418008; 2 湖南大学生命科学与技术研究院 生物能源与材料研究中心, 湖南 长沙 410082; 3 中南大学化学化工学院, 湖南 长沙 410083)

摘 要:在分析目前药用植物品种选育存在的问题的基础上, 进一步完善了药用植物的育种目标, 提出了谱效育种理论, 并结合“湘白鱼腥草”品种的选育说明了该理论的应用。药用植物育种目标是药用部位生物产量适当, 药用成分种类齐、量高、组合佳, 抗性强。谱效育种是指在药用植物育种过程中以生物效价检测药理药效, 以化学指纹图谱和谱效分析评价有效成分的种类和量, 并确定质量控制的关键成分, 以此筛选品种候选对象、评判品种质量, 选育优质药用植物栽培品种的育种理论。

关键词:药用植物; 品质评价; 育种目标; 谱效育种; 湘白鱼腥草

中图分类号: R282 2; R284 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2010)04-0667-03

Fingerprint efficacy breeding theory and its application of medicinal plant

WU Xian-jin¹, LIU Xuan-ming², ZHANG Jian¹, LIANG Yi-zeng³

(1 Key Laboratory of Hunan Province for Study and Utilization of Ethnic Medicinal Plant Resources, Bioscience Department, Huaihua University, Huaihua 418008, China; 2 Institute of Life Science and Biotechnology, Bioenergy and Biomaterial Research Center, Hunan University, Changsha 410082, China; 3 College of Chemistry and Chemical Engineering, Central South University, Changsha 410083, China)

Key words: medicinal plant; quality evaluation; breeding objectives; fingerprint efficacy breeding; Xiang-bai *Houttuynia cordata* Thunb

优良品种是获得优质药材的根本保证之一, 为了获得优质的植物药材, 国内外均十分重视药用植物品种的选育工作^[1,2]。但目前国内外还没有一个专门用于药用植物品种选育的理论或方法。药用植物由于产品用途的特殊性, 其品种要求往往较其他植物更复杂、更特别, 仅用常规植物育种的理论和方法有时很难选择到最佳的品种。因此, 在常规植物育种原理与方法的基础上创新和完善药用植物育种理论与方法是十分必要的。

1 目前药用植物品种选育存在的问题

药用植物品种选育与其他植物一样都是从各种变异中选择出适合生产栽培的产量高、抗性强、有效成分量高的品种^[3]。但对于药用植物来说, 其品种的质量、抗性和产量的权重关系, 品种品质的评价体系与一般植物的区别较大。目前药用植物品种选育存在的主要问题是育种目标的重点不突出, 品种质量评价体系欠科学。

1.1 育种目标的重点不突出: 一直以来药用植物育种既要满足提高药用部位的产量, 又要提高有效成分的量 and 适应性的要求^[3]。这一目标将产量、成分和适应性的要求放在同等重要的地位, 而实际上 3 者往往是很难同时顾全的。植物药

材质量并不是由一种或几种成分的量高低决定的, 而是由多种成分及其合理的且合决定的, 仅用有效成分的量高很难保证品种的药效好。市场上优质药材价格较一般药材高很多, 抗逆性好的品种既可以减少防治病虫害的支出, 又有利于农残和重金属的控制和在较复杂多变的生长环境中保持稳产、稳质。因此, 相对产量来说, 品质和抗性对药用植物的育种尤为重要。为了使育种目标能更加科学指导药用植物品种选育, 对其进行完善是必要的。

1.2 品种质量评价体系欠科学: 科学、准确的品种质量评价体系对于优良品种的选育十分重要, 否则在育种时就难免会发生以次充好, 舍好求次的情形。药用植物品种质量评价在生物学性状、农艺性状、抗逆性状等方面与其他植物基本相同, 但在有效成分和药效的评价方面却有特殊的要求。科学的药用植物品质评价一般应包括药性判断、有效成分分析和生物效价检测 3 个方面^[5]。在这 3 者中有效成分分析是最重要、最基础的。因为, 有效成分是好药性和效价的物质基础。但目前一般用一种或几种有效成分的量来评价品质的优劣, 这既不符合中医药的整体性、系统性原理^[6], 也不符合一种药用植物的功效往往是多种成分协同作用结果的客

①收稿日期: 2009-10-10

基金项目: 国家自然科学基金(30870230); 科技部国家科技基础条件平台建设项目: 重要野生植物种质资源采集保存技术规范 and 标准研制及整合共享(2005DKA21006)

* 通讯作者 伍贤进(1965—), 男, 湖南新宁人, 教授, 博士, 主要从事药用植物资源及其持续利用研究, 已发表论文 100 余篇。

Tel: 15115107588 E-mail: hhuxianjin@163.com

观事实^[6,7]。因此,为了将优质的药用植物品种选育出来就必须建立科学的质量评价体系,这就需要将指纹图谱^[8]和谱效分析^[9]及生物效价检测等天然药物质量控制和评价的最新研究成果应用于药用植物品种选育中。

2 谱效育种理论

2.1 药用植物的育种目标:完善药用植物育种目标,首先,必须要考虑到植物育种的产量、品质与抗性常常是难以顾全的,而且药材的用量毕竟有限,品质好的药材在市场实现的价值是非一般产量提高能达到的,故将产量要求确定为适当,即达到或略超过该药用植物的正常产量;其次,抗性强对获得优质药材非常关键;最后,在成分方面要同时考虑成分的量、种类及组合。因此,完善后的药用植物育种目标为药用部位生物产量适当,药用成分种类齐、量高、组合佳、抗性强。

2.2 谱效育种的概念:谱效育种是指在药用植物育种过程中以生物效价检测药理药效,以化学指纹图谱和谱效分析评价有效成分种类、量,并确定质量控制的关键成分,以此筛选品种候选对象、评判品种质量,选育优质药用植物栽培品种的育种理论与方法,包括标准指纹图谱和生物效价的建立及检测方法的确定,候选对象的谱效筛选、选育品种品质的评价等过程。

谱效育种是将国内外均认可的指纹图谱和生物效价等天然药物质量检验与控制技术应用于药用植物品种选育而提出的^[8,11],是对现有药用植物育种理论的完善与补充。将谱效育种理论与常规植物育种方法良好结合能大大提高所育品种的质量,也可以缩短育种时间,尤其是能够避免将农艺性状较好、药用成分量较高,但药效一般的变异作为育种候选对象。

2.3 谱效育种的基本过程

2.3.1 标准指纹图谱和生物效价的建立:谱效育种的第一步就是确定所选药用植物的标准指纹图谱和生物效价及其检测方法。标准指纹图谱和生物效价一般要选取该种药用植物中品质得到公认的品种、品系或居群,最好是道地药材来研制。标准指纹图谱及生物效价建立的方法可以根据有效成分种类和该药材的主要药理药效来确定,应体现系统性、特征性和稳定性3个基本原则。若该种药用植物没有道地药材或公认的品种,则可选取一些代表性的类群进行研究,得出其基本指纹图谱和生物效价。

2.3.2 候选对象的谱效筛选:确定好候选对象是优良品种选育的关键。当通过各种途径获得了众多的自然或人工变异体后,首先选出生物学和农艺性状基本符合育种目标的变异,然后在此基础上对照该种药材的标准指纹图谱和效价开展谱效筛选,将与标准图谱基本一致、药效较高的变异确定为品种候选对象。

2.3.3 选育品种品质的谱效鉴定:当一个品种基本确定后,就应该对其进行区域栽培试验,并且同时进行谱效鉴定,以最终确定其不同栽培地域下有效成分和药效是否达到或优于该种药材的现有最好水平,从而对所选品种的质量做出较客观、公正的评判。当一个品种最终确定后就可将其指纹

图谱作为其“化学条码”确定其身份,这样既可作为事后栽培中质量控制的依据,也可用于其知识产权保护。

需要指出的是,进行谱效鉴定时其材料来源必须是在固定栽培技术、固定采收时节下获得的,对于多药用部位的还应固定药用部位。因此,一个新选品种的谱效鉴定应该与其配套的规范化栽培技术的研究同时进行。故谱效育种的过程既是品种的选育过程,也是规范化栽培技术的研究过程,这对于确保药材的质量稳定、可控是十分有利的。

3 谱效育种在鱼腥草育种中的应用

鱼腥草 *Houttuynia cordata* Thunb. 是三白草科蕺菜属植物,资源分布很广,自然变异较多,不同居群鱼腥草的形态特性和化学成分均存在一定差异^[12,13]。湘白鱼腥草(2009年通过湖南省品种审定,登记号:XP017-2009)就是谱效育种理论方法指导下从鱼腥草自然变异中选育而成的,该品种不仅农艺性状优良,而且食用、药用效果均十分理想,其谱效育种的基本过程如下。

3.1 确定化学指纹图谱和生物效价检测方法与标准:根据鱼腥草的主要药用成分为挥发性成分,主要药理作用为抗菌、消炎的特点,确定了用气相色谱来检测其挥发性成分指纹图谱,用抑菌和抗炎症效果来检测其生物效价^[14]。通过对不同来源鱼腥草的分析,确定选育品种的挥发性成分量应该为0.3~0.4 mL/kg^[12],其标准指纹图谱应该为保留时间一定的21个共有峰,且要占总挥发性成分的90%以上^[15];挥发性成分对金黄色葡萄球菌和八叠球菌的最低抑菌浓度在0.05%以下^[12];鱼腥草注射液对二甲苯致的小鼠耳肿胀和角叉菜胶致的大鼠胸膜炎有显著的抑制作用^[15]。

3.2 对候选对象进行筛选:在对鱼腥草各种变异的栽培表现和农艺性状进行分析后,确认了4个类型鱼腥草为育种的候选对象,在此基础上通过挥发油色谱指纹图谱分析和生物效价检测,最终确定了其中一个地上部分呈绿白色、产量中等,地下部分产量较高的类型为选育品种。

3.3 对选育品种进行谱效鉴定:确定了选育品种后,对其进行生长发育和规范化栽培技术研究,并在湖南各地进行区域栽培试验,同时开展了产量、抗性、营养成分的量、挥发油指纹图谱和生物效价考察、分析与检测,最终确定其为选育的品种,正式命名为“湘白鱼腥草”。

4 结语

谱效育种是基于药用植物品质要求和检测方法的特殊性而提出的,是在植物常规育种原理与方法的基础上,对药用植物育种理论的完善与补充。开展谱效育种,选择好标准指纹图谱和生物效价的构建方法是成功的关键与核心。要根据目标药用植物药效的化学基础来确定所要检测的化学成分种类,然后再依据成分特性和研究条件决定其指纹图谱的构建方法。当然,有时所要检测的化学成分不止一类,那么,所选择的方法和建立的标准指纹图谱也相应可能不止一种。其次,要根据目标药用植物疗效的药理基础来确定适合的生物效价检测方法,要选择该药用植物稳定、公认、灵敏且能代表其实际疗效的生物效价检测方法来建立标准生物效

价。为了提高标准生物效价的准确性和针对性,可以在细胞、个体等不同水平同时建立几个标准生物效价来相互印证和说明。

进行谱效育种还必须与该药用植物规范化栽培技术的研究与应用相结合,否则,就有可能影响谱效的稳定性和重复性,难以达到中药材质量优质、稳定、可控的要求。谱效育种涉及植物遗传育种、分析化学、药理学等多个学科的知识与技术,因此,必须加强有关学科间的渗透、交叉与合作才能完成。

参考文献:

- [1] 科技部,国家计委,国家经贸委,等. 中药现代化发展纲要(2002年至2010年)[J]. 江苏药学与临床研究, 2003, 11(1): 61-63.
- [2] 王铁生,王英平. 韩国人参栽培新品种及轮作制[J]. 人参研究, 2003(3): 13-14
- [3] 周志军,武晓阳,孟义江,等. 药用植物育种研究进展[J]. 时珍国医国药, 2008, 19(7): 1694-1698
- [4] 邢彦军. 中药材的良种选育[J]. 北京农业, 2002, 12: 17.
- [5] 黄璐琦,王永炎. 药用植物种质资源研究[M]. 上海:上海科学技术出版社, 2008
- [6] 张铁军. 中药新药研究的思路方法和实践[J]. 中草药, 2007, 38(1): 1-35.

- [7] 秦海林. 中药物质基础整体特征的精细表达与解析——中药指纹图谱的研究[J]. 世界科学技术—中药现代化, 2002, 4(4): 74-79
- [8] 邵建强. 中药指纹图谱的研究进展[J]. 中草药, 2009, 40(6): 994-998
- [9] 何毓敏,张长城,袁丁. 探讨基于谱效关系的中药质量评价的物元分析新方法[J]. 中草药, 2009, 40(8): 1182-1185
- [10] Wang C Z, Ni M, Sun S, *et al.* Detection of adulteration of notoginseng root extract with other panax species by quantitative HPLC coupled with PCA[J]. *J Agric Food Chem*, 2009, 57: 2363-2367
- [11] Lee E J, Shay K R, Aalim M W, *et al.* Quality assessment of ginseng by H-NMR metabolite fingerprinting and profiling analysis[J]. *J Agric Food Chem*, 2009, 57: 7513-7522
- [12] 伍贤进,蒋向辉,张俭,等. 鱼腥草不同居群营养成分及抑菌效果比较[J]. 时珍国医国药, 2006, 17(12): 2383-2384
- [13] 蒋向辉,伍贤进,魏麟,等. 湖南六个鱼腥草品系的形态分类研究[J]. 种子, 2006, 25(4): 81-83
- [14] 张俭,伍贤进,卢红梅. 鱼腥草制剂抗炎动物模型的建立及研究[J]. 时珍国医国药, 2007, 18(6): 1290-1291
- [15] Lu H M, Liang Y Z, Wu X J, *et al.* Tentative fingerprint-efficacy study of *Houttuynia cordata* injection in quality control of traditional Chinese medicine[J]. *Chem Pharm Bull*, 2006, 54(5): 725-730

药用植物抗性基因工程研究现状与发展前景

贺红,刘丹,谢建辉,柴婷婷

(广州中医药大学中药学院,广东广州 510405)

摘要:概述了抗性基因工程的原理,总结了我国药用植物抗性基因工程的研究现状及存在的问题,并探讨了抗性基因工程技术在药用植物育种中的发展方向及前景,指出抗性基因工程技术在药用植物育种中的成功应用,将培育更多抗性(抗病虫害、抗除草剂、抗逆性等)、质优的新品种,促进药用植物资源的可持续发展。

关键词:抗性基因工程;药用植物;育种

中图分类号:R282.12 文献标识码:A 文章编号:0253-2670(2010)01-附1-04

Research status and prospect of resistant gene engineering in medicinal plant

HE Hong, LIU Dan, XIE Jian-hui, CHAI Ting-ting

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

Key words: resistant gene engineering; medicinal plant; breeding

药用植物不仅本身作为药物应用于传统医学保健和治疗中,而且可作为化学药品的原料。因此,药用植物的生产在我国农业发展体系中具有战略意义。然而,由于生态环境的破坏、土地和其他自然资源的减少和恶化、生产效率和技术水平的低下,使我国药用植物生产面临严峻的挑战。药用植物的平均产量远低于其潜在的最高值,其原因之一是它们并不总是生活在最适宜的环境中,在生长发育过程中受到各种逆境及有害生物的影响,为了防治病虫害等危害,每年使用大量的化学农药,生产成本升高,而且农药残留及环境污染问题日益

突出。因此,只有借助于先进的科学技术手段,提高药用植物的生产效率和品质,才能减轻资源的压力,增强我国药用植物产业的竞争力。其中,基因工程在药用植物上的应用是较为快捷和有前途的手段之一。植物抗性基因工程是根据分子遗传学原理,培育具有特定抗性的植物新品种的生物技术,包括植物抗病基因工程、植物抗虫基因工程、植物抗除草剂基因工程和植物抗逆基因工程。抗性基因工程技术的成功应用,将有利于选育抗病、抗虫等转基因药用植物,对于保证药材的产量和质量,减少环境污染有着重要意义。

①收稿日期:2009-10-15

基金项目:国家自然科学基金项目(30873376)

作者简介:贺红(1967—),女,理学博士,研究员,主要从事中药生物技术研究。Tel: (020) 39358067

E-mail: hehong67@yahoo.com.cn