

提高中药材质量和产量的思路和实践

□高山林* (中国药科大学中药学院遗传育种教研室 南京 210038)

摘要: 本文通过概述我国 20 多年在药用植物育种工作和中药材优良品种培育方面所取得的阶段性进展,结合作者在 10 种中药材优良品种培育方面所取得的研究成果认为:应用生物技术进行中药材优良品种的培育是迅速提高中药材质量和产量的有效途径,并对今后我国中药材优良品种培育工作及其技术培训等提出了建议。

关键词: 中药材 优良品种 生物技术 育种

我国中药材生产长期处于自由发展的状态,良种选育工作基本上处于空白^[1],品种退化混杂十分严重,中药材生产产量低,药材质量得不到有效的保证。近几年,药用植物的品种改良工作在国内引起了有关专家的重视^[2],徐国钧院士、肖培根院士都认为:药用植物资源的利用,正面临一场新的世界性技术革命,必然首先受到生物工程等先进技术飞跃发展的影响,将会更多地采用生物技术和组织培养等手段,生产出疗效更好,毒副作用更小以及产量和质量都较传统方法高得多的中药材优良品种。

生物技术是当代发展最快的新技术之一,在农业、医学、食品、制药等领域均有十分重要的应用价值和研究开发前景,农业上应用生物技术进行优良品种的培育,使粮、棉、油产量得以大幅度增长,被誉为“绿色革命”。

目前我国中药材生产和农业生产相比,有很大差距。在移植和引进农业育种成功经验的同时,充分应用当代生物技术手段,根据药用植物的特点和对

有效活性成分的特殊要求^[3],进行药用植物优良品种的育种新技术的研究,全面开展中药材优良品种的育种工作是当前我国实现中药现代化进程的的重要任务^[4],应该成为中药现代化项目的重中之重。

一、我国中药材生产及育种人才的现状

为了尽快提高我国中药材的质量和产量,国家科技部已经投资立项在各省建立了一批中药材 GAP 生产基地,而且基地的数目和规模正在不断扩大,但是由于中药材优良品种的培育工作明显滞后,大部分省市在国家立项的中药材生产基地上只能仍旧采用原来的地方药材品种,这些品种退化混杂十分严重,质量和产量都已经明显下降,尤其是质量不能够得到保障^[5]。这样生产出来的中药材虽然通过实施 GAP 规程,农残含量能够有所控制和下降,但是中药材根本性的质量指标—有效化学成分的含量还是不能得到保证。中药材质量和产量的提高取决于两方面的条件,即首先需要有质量好,产量高的中药材优良品种,这是生产出高质量药材的根本内因;只有有了优良品种,然后按照国家 GAP 药材生产的规程,进

收稿日期:2005-08-10

修回日期:2006-01-20

* 联系人:高山林,本刊编委,教授,博士生导师,从事药用植物生物技术育种、脱病毒研究、组织培养和细胞培养等研究, Tel: 025-85391288; 025-85322758, Fax: 025-85391288, E-mail: Shlingao@163.com。

80 [World Science and Technology/Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica]

行良种良法的原则来进行药材生产,按照 GAP 的规程在农药、肥料和初加工等方面把关,才能生产出高质量的药材^[3],因此要清醒地认识到:药材的优良品种是内因,药材 GAP 生产规程是外因,外因只有通过内因才能起作用。

根据我们调查,目前我国已经建立的 GAP 药材生产基地,技术力量只有中药材栽培方面的技术人员,而没有专业从事育种方面的技术力量和技术基础。我国药用植物遗传育种是一个新兴边缘或交叉学科,无论在人才培养和技术力量培训、还是在历年的科研项目支持方面都没有得到应有的重视。因此从事药用植物遗传育种方面的技术人员很少,人才非常缺乏,有些省、市地方甚至是空白。虽然各省农业院校在农作物育种方面技术力量较强,但多缺乏药用化学成分分析、检测和药理药效方面的基础和技术力量;而各省的中医药院校,药用化学成分分析、生药学、质量检测 and 药理药效方面的技术力量虽然较强,但是缺乏药用植物遗传育种和生物技术方面的技术力量和人才队伍。因此尽快地组织和培训各省中药材育种技术骨干,大力支持药用植物遗传育种研究是全面开展我国中药材优良品种培育工作的前提和关键。

二、培育和应用中药材优良品种是提高药材质量和产量的关键

我们教研室长期从事药用植物的遗传育种工作,经过 20 年来研究室全体人员和 30 位博士、硕士研究生的努力和攻关,在药用植物遗传育种的技术和方法等方面不断进行摸索、研究,应用当代生物技术先进手段,先后对 18 种大宗药材品种进行了资源调查、品质评价和优良品种的培育工作。目前我们已经在 10 种中药材优良品种的培育方面取得了研究成果或阶段性成果,下面简要地介绍我们取得的结果。

1. 丹参优良品种的培育和生产示范推广

应用生物新技术手段,6 年来先后培育出江苏丹参、安徽丹参和陕西丹参不同地区类型丹参的多倍体优良品种;培育出的丹参优良品种^[6]和原品种类型进行了多年的品种比较和对比试验,结果表明:产量提高了 50%,有效化学成分提高了 50~80%。这一技

术成果已经通过了国家中医药管理局科技成果鉴定,正在 GAP 生产基地上大面积示范推广应用。

2. 黄芩优良品种的培育和生产示范试验

对河北承德地区的黄芩地道品种,进行了多倍体优良品种的培育工作,用离体组织培养材料诱导了大量多倍体株系,然后对多倍体株系进行了连续 3 年的黄芩甙含量和农艺性状的鉴定和筛选。目前已经培育出了产量提高 80%,黄芩甙含量提高 30%的黄芩优良品种^[7]。并于 2004 年初通过了江苏省科技成果鉴定,可以在 GAP 生产基地上大面积示范推广应用。

3. 桔梗优良品种的培育

桔梗为药食两用经济作物,既用于配方和药厂的药材原料;又可满足东南亚国家对桔梗的蔬用需求。药用要求桔梗化学成分含量高,产量也较高;而蔬用要求产量高、口味鲜嫩、纤维少,化学成分含量中等(口味不太苦),因此对桔梗品种就应根据不同用途,进行桔梗优良品种的定向育种。为此我们从诱导获得的大量多倍体优良株系中,经过 2~3 年的定向选育和鉴定,分别培育出了化学成分含量高,产量高的药用型品种 2 个;产量高、口味鲜嫩、纤维少的蔬用型桔梗优良品种 2 个^[8]。合理地满足了市场对桔梗优良品种的不同需求,具有很好的推广应用价值。

4. 盾叶薯蓣优良品种的选育和脱病毒快速繁殖技术

盾叶薯蓣又名黄姜,是开发激素类药物的重要原料,被誉为“药用黄金”。黄姜由于采用根状茎繁殖姜种,生产上病毒病严重,尤其缺乏皂苷元含量高的优良品种。目前生产上乱引乱调,田间栽培种质缺乏均一性,整齐度差,皂苷元含量低,且有不断下降趋势。我们对盾叶薯蓣的种质资源进行了广泛的评价和选育,选育出了皂苷元含量达到 3~6%的盾叶薯蓣优良品种,通过组织培养脱病毒和工厂化快繁育苗,大大加快了优良品种繁殖和生产应用推广速度,同时我们进行了多倍体优良品种的培育工作,目前已经获得多倍体株系 20 个,可望从中进一步选育出皂苷元含量更高,产量高的优良品种,适合黄姜基地科技发展有限公司进行技术引进和规模化生产应用,将产生良好的经济效益和社会效益。

5. 白术优良品种的培育技术的研究

已经诱导获得了产量高,有效化学成分含量高的白术优良株系 28 个^[9]。再经过 2~3 年的进一步选育鉴定,就可以选育出产量高、质量好的优良品种 2~3 个。同时已研究成功白术优良品种的组织培养快速繁殖技术,达到了种苗工厂化生产的技术水平,可以提供在白术 GAP 生产基地上示范推广应用。

6. 生姜、川麦冬、薄荷、菊花和半夏的生物技术脱病毒技术研究

50%以上的药用植物是通过无性繁殖生产的,因此在长期的无性繁殖过程中,就必然要感染多种病毒病,而且日益严重,病毒病的感染使药材产量减少,质量降低。而大量使用各种农药,又造成了药材的农药残留超标。我们应用生物技术进行了药用植物脱病毒技术的研究,先后获得了生产面广量大的无性繁殖药用植物菊花、生姜、川麦冬、薄荷和半夏等脱病毒彻底的优良种苗,生产应用结果表明:脱病毒的菊花花大而重瓣,增产效果达到 60%以上^[10];脱病毒的生姜抗病好,姜块大,产量可提高 50%;脱病毒的麦冬产量高,个大饱满,可以达到特级或一级药材标准;脱病毒的薄荷产量较高,薄荷油质量较高,薄荷醇含量较高^[11];脱病毒的半夏药材产量高、质量好。我们还对菊花、生姜、川麦冬、薄荷和半夏进行了组织培养快速繁殖技术的研究,达到了工厂化生产的技术水平。同时我们还进行了半夏、生姜和盾叶薯蓣人工种子制作技术的研究。

这类无性繁殖药材经过脱病毒和快速繁殖推广应用,不仅能够较大幅度地提高药材的产量和质量,而且有效地减少或避免了药材生产中农药的污染,可以真正生产出无农药残留的绿色药材,市场销路好。可提供各地的 GAP 生产基地上示范推广应用。

7. 暗紫贝母鳞茎组织培养生产技术的研究

川贝母是我国特有的名贵中药材,暗紫贝母是川贝母药典来源品种之一,又叫珍珠贝、松贝,是川贝母中珍品。暗紫贝母,只能生长在 3500 米的高原山区,人工引种驯化不成功,由于滥采滥挖,资源日趋枯竭,价格不断上涨,真品难求。我室开展了暗紫贝母鳞茎组织和细胞培养的研究,从暗紫贝母的地

道产区四川阿坝地区采集了新鲜暗紫贝母材料进行了鳞茎培养,取得了很好的效果。目前已经完成了暗紫贝母鳞茎(药用部位)器官和细胞培养的基本方法和技术^[12];研究结果表明:进行暗紫贝母鳞茎快速培养生产鳞茎药材在技术和方法上是可行的,经济效益是明显的。工厂化生产川贝鳞茎药材,既能有效保护珍贵的自然资源,又可以产生高的经济效益。

此外,我们还正在进行金银花、除虫菊、甘草、何首乌、山慈姑、薏苡、和罗汉果等大宗、紧缺和濒危药材的优良品种培育和脱病毒技术的研究。目前已取得的成果可应用到我国中药材 GAP 生产基地,阶段性成果也可望在今后 2~3 年内用于生产。

三、培育中药材优良品种需要有专业化的队伍,需要组织攻关

我国农业生产中“绿色革命”的成就有目共睹,其中培育优良品种起了十分关键的作用。在水稻、小麦、棉花、玉米、大豆等一系列农作物上,先后培育成功了数以千计的优良品种,在推广应用,取得了十分明显的高产优质效果。在园艺、蔬菜和林业方面,优良品种的培育和推广应用,在提高产量和质量方面效果十分明显,园艺上又大又甜的葡萄优良品种就是培育成功的六倍体,产量高口味好的草莓优良品种就是八倍体,而野生的二倍体草莓、二倍体葡萄又酸又小,基本没有食用价值。由此可见,利用我国丰富的植物自然资源(包括中药材资源)作为育种材料,进行优良品种的培育对产品质量和产量的提高将起着根本性的改良效果。可是在我国中医药行业中,由于传统、固有思想的影响,有些人认为中药材就是要野生的好,中华民族历来就是用野生药材,而忽视了中药材资源的保护、利用、品种改良和优良品种在提高中药材质量和产量方面的巨大潜力。因此我们呼吁中医药方面的同仁和国家管理部门,以农业“绿色革命”使我们生活发生的巨变为契机,积极支持药用植物(中药材)优良品种的培育、示范和推广工作,经过 3~5 年的组织攻关,培育出一批中药材优良品种^[13],在国家 GAP 基地示范推广,从根本上解决我国中药材的质量和产量问题。

1. 几点农业“绿色革命”成功的经验

(1)农业部、各大专院校、各省都十分重视优良品种培育的科研工作,历来都把优良品种的培育作为科研项目的重中之重,培养了一大批水稻育种专家、小麦育种专家、棉花育种专家和科技梯队人才。

(2)建立国家级专业育种队伍,以国家队为领头羊,和各省协作攻关,中国农业科学院和下属的39个专业研究所就是国家专业育种队伍。主要承担国家重大育种项目和有关攻关任务。

(3)在经费上国家大力支持,除了对组织的国家重大育种攻关项目(863、973等),给予大量经费支持外,对经过国家鉴定的优良品种的推广,农业部还专门安排优良品种推广补助经费,补助给推广的基地(相当于我们的GAP基地)和农户,支持他们应用和推广优良品种。

与我国农作物相比,中药材育种工作差距很大,我们应该引进和汲取农业方面的成功经验。目前我国中药材基地的技术力量较弱,而且都是栽培方面的技术人员,基本上没有育种方面的专业技术力量,加上育种工作难度较大,周期较长,要目前的GAP基地技术人员立即转向育种研究不是件容易的事,或者就可能流于形式,因此需要组织和安排GAP药材基地的人员,由有技术实力的研究单位和大专院校,对各省中药材技术人员进行必要的技术培训和协作攻关,组成以科研单位为主,基地人员积极配合的育种攻关协作小组,以培育本地区药材优良品种为攻关目标,经过3~5年的不懈努力,培育出优良品种。

2. 对于组织培育优良品种攻关的建议

现就20多年药用植物育种工作的经验体会,提出以下3个方面的建议:

(1)建立国家药用植物遗传育种研究和培训体系,在全国技术力量强的大专院校和重点科研单位,建立各级中药材育种研究中心和培训中心,作为骨干队伍培训基地。主要工作包括:组织、协调和制定主要中药材品种改良的目标和化学成分指标要求;进行现代生物技术在品种改良上的应用培训;和国家GAP基地密切合作,进行优良品种的示范推广和克隆化快速繁殖技术;为各省培训中药材品种改良、

良种繁育生产的合格技术人员,在国家中医药管理局组织领导下,对中药材育种技术人员进行必要的业务检查和考核。

(2)进行中药材优良品种培育方面的技术培训工作,可以采取短期培训班和研修班相结合的办法,在全国或各省尽快安排举办此类的中药材育种培训班或研修班,培训出大量热心于中药材优良品种培育和示范推广的合格技术人才。

(3)建立国家中药材优良品种鉴定委员会,通过中药材优良品种鉴定委员会评审的品种,才能作应用和推广。以避免药材生产单位为了宣传和本身利益,冒用或盗用优良品种的名义进行炒作,造成药材生产的质量问题。

参考文献

- 1 国家药品监督管理局通报.全国中药材专用市场监督抽检情况.中国中医药报,2001,12.13.
- 2 靳光乾,刘善新,李岩,等.实施GAP首先要解决好四个方面的问题.世界科学技术—中药现代化,2004,6(6):76~78.
- 3 韦公远.一个值得开发的处女地—多倍体中药.中国中医药报,1999,10.25.
- 4 高山林.药用植物遗传育种的现状和展望.世界科学技术—中药现代化,2001,3(6):58~62.
- 5 张东风.药材种子呼唤优良品种.中国中医药报,2004.8.11.
- 6 Gao S. L. Zhu D. N. Cai Z. H. et al. Autotetraploid plants from colchicine-treated bud culture of *Salvia miltiorrhiza* Bge. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 1996,47:73~77.
- 7 Gao, S. L. Chen B. J. and D. N. Zhu. In vitro production and identification of Autotetraploids of *Scutellaria baicalensis* Georgi. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 70:289~293.
- 8 彭向东,高山林,朱丹妮.桔梗同源四倍体株系的鉴定和桔梗皂甙D含量的比较.药物生物技术,2004,11(6):351~355.
- 9 程心旻,高山林,卞云云.白术同源四倍体的诱导、鉴定及其与二倍体的过氧化物同工酶的比较.植物资源与环境学报,2003,12(1):16~20.
- 10 鄧慧,高山林.杭白菊茎尖组织培养及试管苗繁殖技术研究.植物资源与环境学报,2004,13(1):24~27.
- 11 王小刚,高山林,白雨,等.薄荷脱病毒苗的农艺性状和有关生理指标的测定.药物生物技术,2003,10(2):92~95.
- 12 Gao S. L. Zhu D. N. Cai Z. H. Organ Culture of A Precious Chinese Medicinal Plant—*Fritillaria unibracteata* *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 59:197~201.

(下转第56页)

This article presents the study on the method for analyzing 70% (v/v) ethanolic extract of *Rhezoa lycopi* by means of reversephase high performance liquid chromatography (RP-HPLC) and the impact of different wavelengths, the concentration of inhibitors, the gradients of mobile phase and the injection volumes on the effect of the separation of the components of the said medicinal plant. In the study the following methods have been used: Hypersil ODS2 chromatographic column (5 μ m, 4.6mm, i.d. $\times$ 250mm), mobile phase acetomitrile–water–formic acid (0.5%,v%), 0–5min (10%B) and 5–70 min (10%–60%B) of elution gradient, 1.0ml/min of flow velocity, detection wavelength 280nm, injection volume 3 μ L and the temperature of chromatographic column 30 $^{\circ}$ C. The chromatogram obtained by the said method appears with rather high separative degree and stable base line so that the analysis of chemical components and the quality control of *Rhezoa lycopi* can be effectively conducted on by it.

Key words: *Rhezoa lycopi*, RP-HPLC, analytical method

(责任编辑:周立东,英文译审:秦光道)

(上接第 71 页)

Advances in Studies on Chemical Constituents of Propolis

Nan Yao, Guo Jia, Zheng Lian-Xiang, Zhou Li-Dong

(Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of

Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100094, PRC)

The advances in propolis studies in recent years since 1996, including chemical constituents, bioactivities and plant sources is reviewed (with 50 references). It's indicated by the first time that natural propolis can be distinguished from extraction of propolis source plants by analysis of glucosides.

Key word: Propolis; glycoside; chemical constituents; bioactivity; plant source.

(责任编辑:王 瑀,英文译审:熊艳艳)

(上接第 83 页)

Ideas and practice in improvement of production output and quality of Chinese Medicinal Materials

Gao Shanlin (School of Traditional Chinese Medicine, China University of Materia Medica, Nanjing 210038)

By summarizing the gradational results achieved in the breeding of medicinal plants and the improved varieties of Chinese medicinal materials in China in Recent 20 years and in combination with the research results made by the authors in the breeding of 10 quality varieties of Chinese medicinal crops, the author of this article hold that it is a feasible way of rapidly increasing the production output and improving the quality of Chinese medicinal plants to breed good varieties of Chinese medicinal materials by the application of bio-technology, and put forward their proposals in the breeding of improved varieties of Chinese medicinal materials and technical training concerned in the future in China.

Key words: Chinese medicinal materials, improved variety, bio-technology, breeding

(责任编辑:刘维杰 张志华,英文译审:秦光道)