

中草药栽培现代化的研究思路

□薛 健* 张丽萍 赵永华 杨世林

(中国医学科学院药用植物研究所 北京 100094)

摘 要：中草药栽培现代化的基础性研究应在以下方面深入进行：1. 药材品种的选育和种质资源的保护；2. 栽培方式、田间管理模式和有效成分含量的关系；3. 研究既控制病虫害；又保证产出的药材农药残留不超标的病虫害防治措施；4. 农药的使用对药材生长及有效成分的影响；5. 大量营养元素及其它一些微量元素与药材生长及有效成分积累动态的关系；6. 连作问题；7. 外源有害物质的控制；8. 开拓新的中药材生产方式和渠道。

关键词：中草药 栽培 GAP

中医药学以其独特的理论和可靠的疗效发展了几千年，展示了其强大的生命力。化学合成药物有时对一些现代疾病显得束手无策，加上其研制成本高且毒副作用明显，使得国际市场对天然药物的需求日益扩大。我国提出了中药现代化研究和开发战略，以使我国中药材资源转变成现实生产力，形成新的经济增长点。中药现代化基本上可概括为以下内容：中草药栽培的现代化、中药新药的现代化研究与开发、中药加

工与生产的现代化、中药质量标准的现代化、中药现代化营销。

在中药现代化的几个方面中，中药栽培的现代化是基础。国家投入大量资金进行中药材规范化种植的研究和基地的建设，科技部公布的“十五”国家重大科技专项“创新药物和中药现代化”项目中，明确列入“常用中药材规范化种植”，现在已经有百余种常用中药材开始建立规范化种植基地。中药材栽培其实是属于特种经济作物产业，与种植其它农作物相比有其共性和其特殊性，我们认为除了现行的一些研究外，

还应深入进行相关的基础性研究。

一、药材品种的选育和种质资源的保护

传统中药将许多不同种源的植物作为同一种药材入药，甚至在药典中同一药名下列有多种药材。“八五”、“九五”科技攻关计划已将“中药混乱品种整理”、“中药材标准规范化研究”等重点项目立项，并取得进展。但作为某一种（植物分类学上的种）药材还存在着种植品种的不同，这一点被大家忽视。在药材生产的基层单位，

收稿日期：2003-10-08

修回日期：2003-12-23

* 联系人：薛健，研究员，研究方向：中药成分分析、药物中有害污染物分析、中草药规范化种植，Tel：010-62899730，E-mail：xuejian200@sina.com

{ World Science and Technology / Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica } 71

他们很希望科研人员提供高产优质的药材品种,然而绝大多数的药材还没有新品种。应该学习农作物研究管理的经验,使药材品种的选育走上科学轨道,使品种选育的研究、评审、鉴定、登记、专卖都实行科学管理。种植企业也不用到处盲目的买种子种苗,可以集中精力种好药材。

许多中药品种濒临灭绝^[1],尤其是生态条件相对脆弱地区的道地药材,它们的存在对当地的生态平衡有举足轻重的地位,滥采滥挖使这些药材急剧减少并使当地生态环境更趋恶化,而恶化的生态条件使这些药材更难生长和存活,形成了恶性循环,最突出的如内蒙的甘草、新疆的雪莲、青藏高原的冬虫夏草等。种质资源是育种的物质基础,尤其是野生亲缘植物和古老的地方种是长期自然选择和人工选择的产物,具有独特的优良性状和抗御自然灾害的特性,是人类的宝贵财富和品种改良的源泉。如人参在长期的种植过程中由于自觉不自觉的选择及长期的生态适应形成几种农家品种,几种类型各有特点:大马牙、二马牙生长快,根产量高,但皂苷含量偏低;长脖生长慢,产量低,而皂苷含量高^[2]。因此,种质资源的收集、保存不仅是遗传研究的基础工作,而且是优良品种选育的基础。科技部“十五”国家重大科技专项“创新药物和中药现代化”项目中,已将“建立濒危中药材种子种苗人工繁育和野生抚育的方法”列入其中应加大研

究力度。

二、栽培方式、田间管理模式和有效成分含量的关系

研究药材栽培方式、田间管理模式和有效成分含量的关系及有效成分的积累动态,目的是建立标准的生产技术体系使有效成分和药材产量二者达到综合最佳值,而不是一味追求产量,这对生产优质药材非常重要。比如检测丹参样品中丹参酮IIA的含量低的不足0.1%,高的0.7%以上,有7倍之差;金银花所含绿原酸高的有3.5%,低的才0.3%;淫羊藿所含淫羊藿苷高的有3.00%,低的才0.1%;所以不能只看产量。2002年8月6日国家药监局公布的中药材质量抽检结果,抽检样品1075件有40%不合格,其中有53.6%的有效成分含量不合格;2003年7月29日,国家食品药品监督管理局通报了2003年第二季度药品质量抽查检验情况,共抽取样品2259件,涉及药材品种86种。其中,合格件次为1616件,不合格件次643件。这反映出许多老中医感到“方好药不灵”的因由。中药材中令人感兴趣的大多是它们的次生代谢产物,这些化合物的合成和积累机理、动态与农作物的淀粉、蛋白质、脂肪等类化合物有很大区别,有些成分甚至正是因为逆境的胁迫而产生的。因此,各种田间管理措施不应照搬农作物的经验,应研究栽培方式、平衡施肥方案,找出最佳田间管理模式;研究药材生长过程

中有效成分积累动态以及和生态环境的关系,找出最佳收获期,使收获的药材能够达到道地药材的外观及内在品质。对古老的用颜色、外观、长短、粗细等方法来判定药材质量等级的方法应批判地继承。每年我国有大量的鲜桔梗出口韩国,用来制作特色朝鲜小菜;还有大量鲜紫苏叶出口日本,他们和生鱼片一起食用,这时的栽培方式就应有别于药用产品的栽培,只要符合当地食品标准即可,而不必追求有效成分。

三、研究既能控制病虫害,又能保证药材中农药残留不超标的措施

根据“九五”攻关课题“中药材质量标准规范化研究”中对72种中药材的850份样品的检测结果及多年来的文献报道,中药中六六六和滴滴涕检出率近100%,部分栽培的根类药材更是污染严重,一些鲜用的菊花、金银花也查出禁用农药。许多国家和地区按食品标准要求中药,只要某个指标超标一律停售并销毁。中草药栽培管理和收获加工应严格遵循GAP操作规程:

1. 农药选用

不能使用国家禁止在蔬菜、水果、中药材上施用的高毒、高残留农药品种如3911、1605、1059、401、苏化203、甲基1605、杀螟威、久效磷、磷胺、甲胺磷、异丙磷、三硫磷、氧化乐果、磷化铝、氰化物、呋喃丹、氟已酰胺、砒霜、杀虫醚、西力生、赛力散、溃疡净、氯化苦、五氯酚、二溴氯丙烷、六六

六、滴滴涕、五氯硝基苯等,应科学合理地选用高效低毒低残留化学农药。

2. 农药残留动态

应分别针对每一种药材的病虫害发生发展规律来试用农药,有关科研单位和企业应组织力量研究某种或某几种农药对病虫害的防治效果和在这种药材上的农药残留动态,以找出最佳农药使用方法来保证收获时药材中的农药残留不超标又有好的防治效果,制订出一系列的农药安全使用标准,并严格控制农药的安全间隔期,尽量减少施药次数和降低用药浓度。

3. 针对性使用农药

针对某一种药材的病虫害发生特点,还可通过种衣剂的研究,提高农药利用度及病虫害防治效果,降低农药的用量和残留量。

4. 利用生物农药^[3]防治药材病虫害

在病虫害发生期使用高效、无毒的生物农药,并设法保护天敌,总结出一套以生物防治为重点的病虫害综合防治技术。80年代以来,我国先后研制出Bt乳剂7216、Bt病毒复合剂、鳞虫素、拒食剂等生物杀虫剂与生物拒避剂;井冈霉素、农用链霉素等生物杀菌剂。这些生物农药也已经用于药材病虫害防治。如应用200mg/L农用链霉素液灌根防治药材软腐病、青枯病,用井冈霉素1000~1500倍液防治药材炭疽病、霜霉病,用Bt乳剂300~500倍液防治药材菜青虫、小菜蛾等

方面,均取得了明显效果。

5. 利用害虫的天敌进行虫害防治

如利用肿腿蜂防治天牛的危害。

6. 采用科学方法加工中药材

采后加工过程中放弃一些传统方法,如硫磺熏蒸、洗涤剂漂白等。

总之,合格的药材不是最终检验出来的,而是科学化、规范化的模式种出来的。

四、研究农药使用对药材有效成分的影响

首先,国内生产销售的农药都只通过在特定的农作物上的药效实验,被允许在特定的农作物上施用,而在中药材上都未进行过药效实验。因此,原则上不应随意施用,需经科学实验后再扩大面积施用。例如,2003年12月16日中央电视台《今日说法》栏目报道了900多户农民耕种的3000多亩水稻几乎颗粒无收的事件,起因是由于农药禾果利中含有烯唑醇,如果在水稻抽穗期间使用会抑制水稻生长。根据农业部的农药注册登记,禾果利的适用范围仅仅是小麦和梨树,国家没有批准农药禾果利适用于水稻,而厂家产品说明书却印上可以用于水稻,导致农民一年的血汗付之东流。盲目地使用未在药材上做过实验的农药也将会面临这样风险。

我所研究显示^[4],使用某些农药可使一些特定的药材有效成分

含量降低。实验选用农药敌克松防治药材洋金华的病害,不同浓度喷药后,洋金华的生物碱含量有不同程度的下降,而且在施药后的10~15天内,下降的幅度显著,其影响机理还需要进行深入广泛的研究。这应引起广泛重视。

五、大量营养元素及其它一些微量元素与药材生长及有效成分积累动态的关系

研究表明,土壤中氮、磷、钾、钙、铁、镁、硫等大量元素和其它一些微量元素是植物生长所必需的,而且每一种植物所需要的量和种类也不尽相同,曾有人叙述了不同种植年限的药材中微量元素和土壤中的微量元素的变化情况,但没有述及和有效成分变化的关系,这明显降低了其工作意义。我们建议研究药材生长及有效成分含量的变化和土壤中营养元素的关系,也就是说,研究测定土壤中的大量元素和其微量元素在药材生长及收获后的变化情况,可以得到这种药材的需求状况,在以后种植实践中特意加入这些需要的元素,再观察其生长状况及有效成分确定这种药材“喜欢”的营养元素,研究针对不同药材的氮、磷、钾和微量元素的平衡施肥方案和施肥技术,这些在粮食和蔬菜上有细致的相关研究,而药材的相关报道较少,通过施肥方案的深入研究还可以研制出各种药材的专用肥,申请专利,造福社会。

六、连作问题

连作 (replanting) 俗称重茬, 是一种耕作方式, 它是指在同一地块连续种植同一种作物。一般来说, 每一种作物都有它最适宜的种植区, 如果这个区域较小, 这种作物的经济价值又较高, 农户就要连作。但是经常发现连作使产量大幅度降低、产品品质下降, 据报道^[5]大豆因连作而造成的减产可高达 10-30%。而东北的人参^[6]产区的农田要经过抛荒多年才能复种; 贝母、元胡连作后造成药材病虫害发生非常严重, 使药材产量、质量严重下降。大豆连作研究表明, 由于连作所产生的根系分泌物及残茬腐解物对下茬作物的毒害作用、土壤中植株生长所需要的营养元素含量降低且比例失调、寄主病虫害有了比上茬更充足的寄主作物所以繁殖量大大增加使危害加重、土壤微生物种群数量失衡-有益菌群减少、土壤生物肥力及某些理化性质的改变等是引起减产的主要因素。因此对中草药种植应研究如何避免这种状况, 有效地控制病虫害的发生, 如应用有效的轮作、间作、套种的种植方式防止重茬的危害。

七、外源有害物质的控制

药材的农药和重金属污染问题早就引起社会关注, 铅、镉、汞、砷、铜等元素含量超标一直是中药安全性的焦点问题之一。据中国贸易报报道, 德国某医院从我

国某中药集团进口大批饮片, 其中 30 余种不合格药材中重金属含量超标的有 11 种占 34%, 其中川芎 6 次检验均因重金属超标而被德国药检部门销毁, 20 世纪 90 年代以来发生多起“重金属超标事件”, 成为国际医药市场的热门话题, 严重损害了中药的形象, 造成极大的经济损失。

重金属污染和某些农药残留是由土壤、水源、大气环境及储藏运输过程引入的, 在进行药材种植前要对种植环境进行背景检测。研究表明, 镉、砷、铅在药材土壤中的临界浓度分别为 $0.2\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, $100\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, $100 \sim 200\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 。应探索治理土壤重金属污染的办法, 用客土换层、地底暗灌、配方施肥、生物固定、采用微生物降解土壤中的有机污染物等综合农艺措施。实践表明, 增施有机肥, 可明显改善土壤理化性状, 增加土壤环境容量, 提高土壤还原能力, 从而可以使铜、镉、铅等在土壤中呈固定状态, 植物对这些重金属的吸收量相应地减少。还可以种植一些超积累植物, 将土壤中过量的重金属吸收移走, 使土壤环境达标后再进行中药材生产, 对此作者曾有详细讨论^[7]。

八、拓展药材种植途径

1. 将植物的分生组织进行离体培养, 建立无性繁殖系并诱导分化植株

此法是一些珍稀濒危中药种质的保存、繁殖和纯化的有效途径。目前已有芦荟等利用器官大规

模培养的报道, 还有用培养植物的毛状根, 有很快的扩增速度, 已成为新的培养系统, 如用发酵罐生产的人参毛状根可商品化生产。我国药用植物的培养在细胞、器官和毛状根等方法均有涉足, 对长春花、三七、三分三、紫草、红豆杉等进行了大规模培养的探索^[8]; 还可用根瘤农杆菌感染植物组织形成畸形芽, 并已在薄荷、颠茄、烟草等药用植物上取得成功; 也可以用组织培养技术繁殖脱毒苗, 使培养的小苗不再携带通常的病菌以减小病虫害危害。

2. 无土栽培

不用土壤, 而以砂砾、泥炭、蛭石、浮石、锯木屑等化学惰性物质作为培养基质, 然后供给含所有必需元素的营养液的一种科学栽培植物的方法^[9]。利用无土栽培生产优质、无污染或少污染的新鲜药材, 如兰科植物石斛自然生态是湿热近乎气生, 可模仿其生境进行无土栽培实验, 利用智能型温室, 进行药材的高度集约化、智能化生产。

中药现代化发展纲要中强调了中药栽培的重要性, 并陆续投入经费支持中药材规范化种植基地的建设, 我们应在国家这些政策支持下进行深入研究, 使我们的中药材栽培跨上科学化、规范化的新台阶, 而不应停滞在药农种植药材经验的水平^[10]上。

参考文献

- 1 杨世林, 张本刚. 药材栽培在中药资源可持续利用中的作用及发展战略. 中草药,

- 1999, 30(11): 870~873.
- 2 程惠珍. 药用植物栽培在中药现代化中的地位作用. 中国医药情报, 1998, 4(2): 109~113.
- 3 吴洪生, 刘怀阿. 中药材常用生物农药种类及特性. 中药研究与信息, 2001, 3(9): 18~20.
- 4 沈一行, 朱玉香, 宋洪涛等. 农药敌克松对颠茄生物碱含量的影响. 中药材, 1993, 16(9): 637.
- 5 韩晓增, 许艳丽. 大豆连作减产的主要障碍因素的研究. 大豆科学, 1998, 17(3): 207~212.
- 6 郑殿家, 孙玉池等. 老参地直播西洋参连作的技术要点. 人参研究, 2003, 15(1): 14~15.
- 7 薛健, 杨世林, 陈建民等. 我国中药材农药残留污染现状与对策. 中国中药杂志, 2001, 26(9): 637.
- 8 高文远, 贾伟, 段宏泉等. 药用植物发酵培养的工业化探讨. 中国中药杂志, 2003, 28(5): 385~390.
- 9 李式军, 高宜明等编译. 现代无土栽培技术. 北京: 北京农业大学出版社, 1988. 5.
- 10 郭志刚. 对中药生产现代化的几点建议. 世界科学技术—中药现代化, 2000, 2(1): 47~48.

(责任编辑: 刘维杰 郭静)

掌握中医药国际竞争主动权

世界中医药学会联合会成立后的首要任务就是制定并发布与中医药相关的国际行业标准, 通过标准化建设, 推动中医药在各国(地区)健康有序地发展。世界中医药学会联合会(简称“世界中联”)副主席兼司库龙致贤教授介绍, 世界中联之所以把中医药标准化问题作为重中之重来看待, 主要是基于目前中医药发展所面临的内部、外部环境。当今社会, 谁掌握了标准的制定权, 谁就一定程度上掌握了技术和经济竞争的主动权。中医药国际标准主要有4个方面。一是中药国际标准, 二是中医教育的国际标准, 三是中医医疗机构的国际标准, 四是中医师资格认证的国际标准。这4个标准从人才培养、机构设置、行医资格、中药质量等方面为世界中医药行业提供了统一的规范, 从而保证中医医疗服务质量, 保障用药安全有效。有了这样一套标准, 中医药在全世界的管理就有章可循, 有据可依。

龙教授指出: 中药国际标准示范工程, 是使中药事业“规范化、系统化、市场化”进程中的一项系统工程。在总结我国近几年来开展中药现代化工作经验的基础上, 通过实施中药国际标准示范工程, 打造出一批具有国际标准的中药知名品牌。中药国际标准示范工程的核心是建立中药的国际标准, 建立个有国际标准的中药新形象、新品牌。

中药国际标准示范工程首批选取中药饮片、颗粒剂、成药各100种作标准研究, 使高品质的国产中药与国际市场接轨。中药国际标准示范工程要以政府为指导, 以世界中医药学会联合会为纽带, 以企业、科研机构为基地展开运作。

中药国际标准示范工程的专家工作委员会的人员由世界中医药学会联合会、中药知名专家、企业家共同组成, 运用现代企业的运行机制、管理方案进行实施。中药国际标准示范工程, 须实行资本和资产(有形、无形)合作的方式才能运作, 对我们现有的中药资源进行提升, 取得全世界的认可与支持。

(文 摘)

中医药外事工作不断发展

2003年中医药外事工作经历了抗非典斗争的考验, 四项成绩引人瞩目: 第一, 在国家中医药管理局及各国政府共同努力下, 2003年5月28日在第56届世界卫生大会上通过了世界卫生组织2003-2005全球传统医学发展规划, 这是一个划时代文件, 对于全球传统医学的发展和中医药更广泛地走向世界有着重要意义。第二, 2003年10月8日与世界卫生组织联合召开了中西医结合治疗非典的学术会议, 世界卫生组织总部派专家组参加了会议。经研讨, 世界卫生组织专家组认为中西医治疗非典是安全的, 有潜在的效益, 建议各国今后如再发生非典时, 应早期全程应用中医药治疗。第三, 为推动中医药更广泛走向世界, 经国务院批准, 2003年9月26日在北京成立了世界中医药学会联合会, 有45个国家110个团体参加。目前世界中联正在积极完善组织建设, 筹备今年召开的国际会议。第四, 为适应当前我国中医药发展对国际交流、合作的要求, 面对当前世界传统医药发展的新形势, 为使中医药更广泛走向世界, 国家中医药管理局于2003年11月召开了第二次全国中医药国际交流与合作的工作会议。会议讨论了关于进一步落实《中医药对外交流与合作十年规划》的指导意见, 提出了今后一个时期中医药走向世界的目标、方针和任务。

(文 摘)

*(Institute of Traditional Chinese Medicine, Sichuan Academy of Traditional Chinese Medicine and
Materia Medica, Chengdu 610031)*

Serious problems emerging from the processing of crude slices of Chinese medicinal plants and the prescriptions of Chinese medicines have existed for a long time. This article discusses how to make use of the management modes of production and quality in modern medicinal preparations on the basis of keeping up the theories and custom in the application of drugs in traditional Chinese medicine, and suggests tentative ideas and schemes of making the crude slices of Chinese medicinal plants preparations – like, trying to thoroughly change the traditional mode of prescription by weighing the crude slices in time of demand, and create a new type of prescriptions of crude slices. The authors maintain that it is a significant approach to make the crude slice of Chinese medicinal materials preparations – like in the implementation of the project of trust and credit to the quality of crude slices of Chinese medicinal herbes.

Key Words: Chinese medicinal, crude slices of Chinese medicinal plants, prescription, making crude slices of Chinese medicinal materials preparations – like

Ultramicro – powder Technology and Reform in Preparation of Pieces of Medicinal Herbs in Traditional Chinese Medicine

Cai Guangxian, Yang Yonghua and Li Yuehui

(Hunan Institute of Traditional Chinese Medicine, Changsha 410006)

Ultramicro – pieces of Chinese medicinal herbs which are prepared by ultramicro – powder technology fall in the domain of micron Chinese medicine. This technology is able to either keep the merits of traditionally prepared pieces of medicinal herbs or save medicinal crops, and the pieces prepared by it are controllable in quality and convenient and sanitary to be taken. It has just been applied to pharmaceutical industry and its basic research should be strengthened.

Key Words: ultramicro – powder, micron Chinese medicine, ultramicro – pieces of prepared Chinese medicinal herbs, reform in preparation of pieces of Chinese medicinal herbs

Ideas of Study on Modernization of Cultivation of Chinese Medicinal Herbes

Xue Jian, Zhang Lipin, Zhao Yonghua and Yang Shilin

{ World Science and Technology / Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica } 87

(*Institute of Medicinal Plants, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100094*)

The fundamental research of modernization of the cultivation of Chinese medicinal herbes should be deeply carried out in the following areas: (1) the selection and breeding and the conservation of germplasm resources of medicinal herbes, (2) the relationship between the method of cultivation and the field management of medicinal herbes and the content of their effective components, (3) measures of preventing and controlling plant diseases and insect pests which are able to ensure that either diseases and pests can be controlled or the pesticide residues of medicinal herbes do not exceed their set standards, (4) the impact of the application of agricultural chemicals on the growth and effective components of medicinal herbes, (5) the relationship between large quantities of various nutrients and trace elements to be applied to medicinal herbes and the trends of the growth and the accumulation of effective components of medicinal herbes, (6) continuous cropping, (7) the control of external harmful substances, and (8) the exploitation of new modes and channels of production of Chinese medicinal materials.

Key Words: Chinese medicinal herbes, cultivation, modernization

Study on RAPD Genetic Markers of Germenplasm of Radix Angelicae Dahuricae

Ma Yuying, Xiong Ying, Jia Minru, Tang Shengwu, Wang Mengyue and Jiang Guihua

(*Chengdu University of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 610075*)

Objective: To analyze DNA polymorphism of the genomes of four populations with different forms of Radix Angelicae dahuricae in growth, trying to provide a basis for their cultivation and germenplasm identification at the molecular level. **Method:** To analyze RAPD by 40 random primers of 10 basic groups. **Result:** 314 bands have emerged, of which 96 are of polymorphism, accounting for 31%. **Conclusion:** There is no marked relativity between the difference of colours of the leaf stalks of Radix Angelicae dahuricae and its bolting. The influence of regions in which it grows on its hereditary variation is, however, greater than the influence exerted by the difference of colours of its leaf stalks.

Key Words: Radix Angelicae dahuricae, RAPD, cluster analysis, polymorphism

**欢迎订阅 2004 年期刊, 欢迎投稿,
欢迎参加交流与讨论。**