



中药农业与中药资源可持续发展*

□陈士林** 魏建和 韩建萍 (中国医学科学院药用植物研究所 北京 100094)
 邹健强** (国家科学技术部社会发展科技司 北京 100862)
 陆建伟 (国家中医药管理局科技司 北京 100026)

摘 要:对我国中药农业和中药资源产业的发展历史、现状和存在的问题进行了系统分析,在此基础上提出了我国中药农业和中药资源可持续发展的科技战略,并提出了实施和发展这一战略的关键技术研究和工程建设措施。

关键词:中药农业 中药资源 可持续发展

中药农业与中药资源可持续发展是整个中医药事业发展的基础,其根本目标是保证优质药材持续稳定地供应国内外市场,造福人类健康,同时实现资源开发、利用与环境的协调发展。中药农业是中药产业链的基础环节,其核心内容是中药材生产,即持续、稳定地以种植、养殖或生物工程方式生产中药材或其有效成分,同时实现紧缺或濒危资源的人工生产、野生抚育或半野生生产。中药资源包括药用植物、药用动物、药用矿物,其中药用植物占了资源使用量的95%以上。20世纪80年代全国中药资源调查表明我国有药用植物12772种,较常用的约1000种,其中80%左右主要来自野生,20%左右来自中药农业,但产量约占60%以上。实现中药农业和中药资源可持续发展是保证药

源的可持续供应和保护中药的生物多样性及其生长环境的需要。

一、我国中药农业与中药资源可持续发展历史分析

我国是中药资源利用最早、最多和中药资源最丰富的国家之一。经过3000年的发展,特别是近50年的发展,我国已形成了规模最大、体系最完整的中药农业生产体系。

近10年来,我国的中药农业取得了重要进展。规范化种植技术研究和规范化生产基地建设取得一定成绩,以中药材生产为主体的中药农业与中药工业、中药商业、中药知识产业共同形成了完整的中药产业链。1998年我国首次提出中药材生产质量管理规范(GAP)的概念,并开始着手制订我国的中药材GAP。2003年在汇集了国内外中药材及相关动植物管理经

收稿日期:2007-04-16

修回日期:2007-05-23

* 国家“十一五”科技攻关计划项目(96906-01-06):中药现代化发展战略研究,负责人:邹健强。

** 联系人:邹健强,国家科学技术部社会发展司处长,长期在国家主管部门从事各项中医药现代化、国际化相关发展规划的组织制定和相关科技计划的协调管理工作;陈士林,研究员,本刊学术副主编,博士生导师,主要研究方向为中药资源,Tel:010-62899700, E-mail: slchen@implad.ac.cn。

验的基础上,正式颁布了《中药材生产质量管理规范(试行)》(GAP)。GAP的研究、制订和实施代表了中药农业的先进生产力方向—中药材产业化生产经营,对推动我国中医药发展产生了良好的影响。中药材质量的稳定、安全和有效是中药质量稳定、安全、有效的源头,是中医临床疗效的基础;中药现代化工作要从源头抓起,从药材质量抓起;中药材 GAP 是对中药材生产全过程实施有效质量控制,保证药材质量稳定、可控,保障中医临床用药安全有效的重要措施;中药材 GAP 是有效推进 GMP、GLP、GCP 的基础;中药材 GAP 规范化成为我国药材生产基地建设的主流方向。据初步统计,在吉林、四川、陕西、云南、河南、安徽、广东等省已建成的规范化药材生产基地有数 10 个,大中型制药企业开始介入原料药材基地的建设,迅速带动了中药材生产的产业化,有效地将分散的农户生产通过市场机制组织了起来,真正地将“公司+基地(科研)+农户”的现代农业生产模式应用到药材生产当中,较好地促进了我国中药材生产的集约化和规模化。在药材生产的规范化过程中,中药农业发展的先进方向已经形成^[1]。

二、中药农业和中药资源可持续利用现状及战略地位

1. 中药资源现状分析

由于对资源缺乏有效的保护、可持续利用和监控措施,我国的药用植物资源受到了严重破坏。目前已有 169 种药用植物已属于《野生药材资源保护条例》、《濒危动植物国际公约》和《国家野生植物保护条例》保护之列,在贸易和利用上受到相应的管制和限制。我国处于濒危状态的植物近 3000 种,其中用于中药或具有药用价值的约占 60%~70%。1992 年公布的《中国植物红皮书》记载濒危植物 398 种,其中药用植物达 168 种,占 42% 强。列入国家重点保护野生动物名录的药用动物 162 种。药用动物林麝、黑熊等 40 个种类的资源显著减少,尤其是以利用野生动植物为主的 300~400 味常用中药的资源问题极为突出,有 100 多种出现资源量急剧下降。许多野生个体濒临灭绝,如当归、川芎、三七等的野生个体已很难发现。

从世界范围看,一些重要生态型种类由于采挖利用带来了严重的生态退化问题,乱挖滥采致使植被遭

到毁灭性破坏,干旱草原迅速沙漠化,沙尘暴频繁发生,经济损失难以统计。同时由于生态系统中物种间存在相互依赖的关系,一个物种的破坏和消失影响了 10 多个物种的生存,由此对生物多样性造成的破坏就更难以估量。鉴于这种情况,国际自然和自然保护联盟发起的《濒危野生动植物物种国际贸易公约》(CITES)第十届缔约国大会专门通过了有关传统医药的决议,要求普遍使用传统医药的国家必须密切关注受威胁的物种,并对被过度利用的物种采取了有力的保护措施。

世界各国对天然植物药的需求急剧增长,预计未来 10 年内年需求量将翻三番。世界制药企业近年竞相在中国设厂,许多大财团纷纷介入中药业,致使我国野生资源逐年减少,生态环境恶化,中药资源加速枯竭,给自然环境和资源造成巨大压力,生物多样性受到严重破坏,资源保护工作滞后^[2,3]。但长期以来我国对中药资源可持续发展重视不够,中草药资源基础工作薄弱,投入严重不足,中药种质资源保护工作几乎处于空白状态。我国对国家中药资源现状还不够了解,自 1983 年全国中药资源普查至今已隔 20 多年,在这期间经历了由计划经济向市场经济的转变,中药材生产收购统计工作长期中断,生产经营处于自发无序状态,造成对实际家底不清。由于政府主管部门缺乏准确的基础数据引导中药材生产在市场经济环境下发展,无序自发的生产行为导致了許多社会问题,已经制定并正在大规模实施的中药各项发展规划、计划和大型综合性项目缺乏真实的中药材资源基础数据支撑,这对我国中药产业的可持续发展极为不利^[4-6]。

当然,也有值得肯定的一面。就药材资源的就地保护而言,黑龙江省已建成了保护面积达 21.1 万亩的野生药材保护区,野生资源保护区达 39 处。主要保护的野生药材有防风、龙胆、柴胡、五味子、芡实、林蛙、刺五加、知母等,保护区内的野生药材实现了有序采挖,家种、家养相结合,产生了较明显的经济和社会效益。广西建立了血竭来源植物龙血树的保护体系,建立保护点 71 个。如长白山自然保护区受到保护的药用植物有 900 多种,峨眉山国家公园受保护的药用植物有 1655 种。另外还有云南的药山、海子坪保护区等。中国医学科学院药用植物研究所的 4 个药用植物园就地保护药用物种约 6000 种,同时还建成了国家药用植物

种质资源库。但这些保护措施还远远不够,中药资源的破坏趋势还没有得到根本改变。

2. 中药农业现状分析

我国的中药农业体系为中药资源的可持续利用做出了重要的贡献,但生产的中药材品质却呈下降趋势。现代农业技术中优良品种选育及生物技术在中草药农业技术进步中的贡献还微乎其微,而化学肥料、农药、生长调节剂等的使用在大幅提升了药材产量的同时,药材品质却受到了严重的影响。

(1) 种子种苗。

我国中药材种子种苗业尚未形成独立产业,仍是药材生产的附属,处于一种自产自销的原始生产状态,种子的假冒伪劣问题严重。我国主要农作物品种选育研究、种子生产繁育和市场流通已形成了农业领域中一个很有特色的独立产业,常规种子和杂交种子均基本实现了专业化生产,农户已形成了从市场上购买专业机构繁育的优良种子的习惯,自繁自用已基本成为历史。建国以来,我国主要作物品种更新换代3~5次,良种覆盖率达到85%以上。粮食单产从每公顷1050多kg提高到4300多kg,粮食总产从1321亿kg提高到4900亿kg,分别增加了3.1倍和2.7倍,主要是靠品种更新来实现的。但中药材良种对于药材产量和质量的改善的贡献率几乎是零。我国栽培的近160种中药材基本还停留在使用农家品种或混杂群体的阶段。培育并经过审定或鉴定出品种的中药材仅有枸杞、红花、地黄、柴胡、五味子、人参等20余种中药材。绝大部分药材种子还没有质量标准。

(2) 生产过程。

对中药材生产全过程的控制是保证中药材优质的有效措施。近年国家级各省市高度重视中药材的规范化种植技术研究。但药材规范化种植技术措施制定的基础研究还很薄弱。在中药材生产过程中,具体栽培措施的制定,需要依据各种药用植物生理特性、生态学原理来进行,但目前这方面的研究基本处于空白状态。对各种药材的生育期、各个时期的生长发育特点、各个生育时期植物的环境条件要求均缺乏研究。因此制定的规范化种植技术规程还不尽完善,基础性研究薄弱,因此也限制了一些重大药材栽培障碍问题的解决,如人参、西洋参、三七、地黄的重茬问题始终没有得到很好解决,严重影响了土地资源的持续利用;中药材需

水、需肥特性研究薄弱,造成水、肥滥用,严重影响了药材的品质。

由于缺乏系统研究和有效指导,中药材生产中盲目使用农药问题突出。中药材病虫害防治仍以化学防治为主,大量剧毒、高毒农药仍在生产上使用,导致药材质量下降,环境污染加剧。上海中医学院曾对全国各地300多种中药的农药残留量进行过普查,结果显示,全部样品中均有六六六残留;除吉林龙胆、福建阳春砂等少数样品外,均有DDT残留。农药污染、农残超标已严重影响我国中药材和中药产品质量,成为中药走向国际的重大障碍^[7-11]。

(3) 引种及野生抚育。

野生变家种、家养和野生抚育是实现中药材资源可持续利用的两种主要方式。我们目前人工生产的近200种药材均来自野生。近年来半夏、柴胡、防风、五味子、葛根、龙胆、黄柏、石斛、秦艽、山慈姑、化橘红、西红花、沉香、降香、胆木、益智、金樱子、山豆根、信前胡、淫羊藿、雪莲等多种野生药材的人工种植技术基本或初步取得了成功。一些原料药的家种生产也取得重要进展,如薯蓣、金龙胆皂甙片原料金龙胆草、裸花紫珠片原料裸花紫珠、肝苏颗粒原料赶黄草、威脉宁原料金荞麦、灯盏花片原料灯盏花的人工种植均已成功并实现了产业化生产,雷公藤、红豆杉等也开始了人工栽培。麝香、牛黄、熊胆、蛇、林蛙、水蛭、蟾蜍的人工生产技术均有所突破。四川建立了占地217亩的养麝研究所,人工养麝种群约1000头,每年向国内外提供相当数量的种麝和天然麝香;黑龙江建立起6万多m²的熊场,年产熊胆粉达1500kg;国家一类中药新药“体外培育牛黄”开始产业化生产,将从根本上解决天然牛黄稀缺的现实难题。甘草、麻黄、肉苁蓉的野生抚育和人工栽培技术均已获得了完全成功,在西北地区建立了百万亩以上的围栏抚育基地和人工栽培基地,有效促进了资源和生态环境的保护。但随着大量物种野生资源趋于濒危,野生变家种、家养的产业化进程仍需得到加强,并保证人工生产后药材质量的优质。

中药材野生抚育是野生药材采集与药材栽培的有机结合的一种新兴药材生产方式,是中药材农业产业化生产经营的新模式,近年发展势头良好。它指根据动植物药材生长特性及对生态环境条件的要求,在其原生或相类似的环境中,人为或自然增加种群数量,使

其资源量达到能为人们采集利用,并能继续保持群落平衡的一种药材生产方式。作为一种新兴的药材生态产业模式,是生产高品质药材的有效方法。川贝母、五味子、金莲花、冬虫夏草、防风、白木香、降香、益智、连翘、甘草、麻黄、肉苁蓉等药材的野生抚育技术研究基本取得了成功,部分建立了大规模野生抚育基地^[12,13],但中药材野生抚育的整体发展还亟待加强。

(4) 产地适宜性及生产布局。

中药材的野生变家种、连作障碍、需求增加均面临产区的扩大,但盲目引种、扩种会严重影响中药材生产的合理布局和极大削弱药材的道地性,导致药材品质严重下降和“方灵药不灵”。中药材适宜产地布局及区划具有重大现实意义,但相关的研究基础还非常薄弱,产地选择一直停留在经验阶段,长期缺乏可靠的理论和方法。为此中国医学科学院药用植物研究所等单位从上世纪90年代起就开始了中药材产地适宜性分析方法及产地分布数据的空间化研究,并与中国测绘科学研究院和中国药材集团公司合作,共同研究开发了国内外第一个针对中药材生产特点的“中药材产地适宜性分析地理信息系统”(TCMGIS-I)。该系统能对中药材产地适宜性进行定量、空间化、多生态因子、多统计方法快速分析的系统^[14,15]。该系统已在人参、甘草、西洋参、黄芪、暗紫贝母、浙贝母、三七、附子、川芎等20余种药材的产地适宜性^[16]分析上得到了应用。

三、中药农业和中药资源可持续发展科技战略

1. 指导思想与目标

(1) 指导思想。

以科学发展观及将中药资源作为国家战略资源的思想,来指导中药农业和中药资源的可持续发展。从根本上遏制中药资源急剧减少的势头,保护濒危中药资源和生物多样性,提高中药材质量,促进中药农业可持续发展、中药资源可持续利用为宗旨,从解决中药资源家底、监控、利用、保护、人工生产等环节的关键问题入手,加强中药农业和中药资源可持续发展理论和技术的科学研究,完善中药材生产和中药资源保护的管理政策措施,建立健全中药资源监测体系和资源保护网络,促进野生中药资源的保护与合理采集利用,保

证药材的稳产、优产,最终达到稳定并提高中药资源存量,形成完整药材生产体系,满足社会和国民经济发展对中药资源不断增长的需求。

(2) 目标。

建立健全各项中药农业发展和中药资源保护的法律法规,明确中药农业和资源管理主体和组织机构,建立完整的中药资源监管体系及中药材生产管理体系;攻克现代中药资源调查技术、资源动态监测技术等我国中药资源可持续利用中重大的关键技术和难题,突破中药材生产可持续发展关键技术瓶颈;启动我国中药资源普查工作,基本查清中国药典收录药材和具有重要经济价值的珍稀濒危药材的资源家底;初步构建起我国中药资源的动态监测体系;建设完成中药种质基因库保存系统;初步形成以优良品种为物质基础,以无公害防治技术和优良产地加工技术为保障的道地药材生产布局;中药资源无人监管的局面得到很大改观,中药资源开发利用、中药材栽培养殖生产步入有序轨道。

2. 重点任务建议

(1) 中药农业与中药资源可持续发展的关键技术研究。

中药农业与中药资源的可持续发展需要成熟的科技成果和强大的科技队伍支撑。由于中药资源保护与利用的研究基础较弱,所以在战略实施过程中应实施科技先导的战略,将推动中药农业与中药资源可持续发展的科技进步放在重要位置。

① 中药材生产规模与中药资源存量的现代调查与监控技术。

包括建立以现代信息手段为核心的中药资源普查技术体系和提高对中药材生产规模及资源动态变化的监测技术、预警技术。在此基础上研究建立我国中药资源数据库及信息管理系统,研究建立资源动态监测及预警的计算机系统。

② 中药资源保护与资源修复关键技术。

研究中药资源的多层次保护及合理采收技术,重点是珍稀濒危中药种质资源的收集、种质库保存技术,中药资源保护区建设技术,中药资源的合理采收技术。研究中药资源生态系统演替规律及植被修复原理与技术,研究中药材野生抚育的关键技术。开展中药材的野生变家种、中药替代品研究以及采用生物技术生产

中药材的研究。开展利用药用植物亲缘学寻找和开发中药新资源的技术研究。

③中药材生产可持续发展的关键技术。

包括中药材产地适宜性区划研究,道地药材成因及传统生产技术总结研究,中药材优良新品种的选育与种子种苗质量标准的制定,中药材无公害防治技术研究,药材栽培地的可持续利用技术研究,中药材产地加工技术研究等。

④中药资源研究技术平台构建。

在上述研究的基础上,建立中药农业与中药资源可持续发展的系列国家技术平台,推动理论与技术的共享。包括国家中药资源可持续利用重点实验室、国家中药资源动态监控技术平台、国家中药种质资源保存与创新利用平台、国家中药材种子种苗标准化技术平台、国家中药材病虫害无公害防治技术平台等。

(2)第四次全国中药资源普查及中药资源动态监测与预警网络体系建设。

针对中药材生产规模和中药资源家底不清的现状,尽早开展第四次全国中药资源普查工作。资源普查的方法采用定量方法与现代技术(如样方、GPS定位、GIS成图、RS遥感解译等)相结合,确定重点品种的蕴藏量、产量、主产区分布、需求量等。以单品种专题方式依托各地中医药大学、研究所、药检所、药材公司具体执行。对普查人员统一培训、强化指导。大中型企业重点使用的药材品种由企业投资并执行调查。

在中药材生产规模及中药资源调查的基础上,建设国家中药资源动态监测与预警中心,以中国中药区划中28个二级区为单位建立中药资源信息采集点和中药资源监测点,以我国中药材生产基地集中分布区为核心建立全国中药材生产状况信息采集点,形成中药资源动态监测与预警网络体系。对中药资源的种类、数量(产量、蕴藏量)、生态环境的变化和群落的演替规律,以及其它影响中药资源变化的诸多因子(如市场需求、价格因素)的数据进行定期或长期的收集,综合统计与分析。采用计算机系统及时预报中药资源的消长变化与市场、价格等因子的关系,预测预报中药资源濒危状况及中药材市场和基地建设的发展情况。为国家决策管理部门和企事业提供服务。

(3)国家级大型中药资源种质基因库和种质圃建

设。

种质资源是不可再生的人类宝贵生物财富。种质资源库是国内和国际社会保存基因资源通用和最有效的方法。作为我国最重要的野生生物资源和战略生物资源,药用植物种质资源库的专业保存至今仍为空白。建设国家级药用植物种质资源库,对我国掌握中医药发展的战略资源及中药现代化具有深刻和长远影响,而且可以为种质创新、野生变家种、新品种选育、病虫害防治、生态环境治理等提供重要的基因资源。依托在建的国家药用植物种质资源库,建设国内外第一座综合型的国家级大型中药种质资源基因库,率先在国内外实现对药用植物种质资源的种子、离体器官、细胞和基因的立体保存。依托限于的药用植物种质资源保存体系,建设一座国家级药用植物种质资源保存圃,大规模保存无性繁殖药用植物的种质资源。根据中国中药区划中划分的8个一级区(海洋区除外)和28个二级区,结合我国植物区系特征,开展全国范围内珍贵药用植物种质资源的收集和保存,重点收集珍稀濒危药用植物、国内外重点开发的野生药用植物、栽培药材及其近缘野生种的种质资源。同时对全国药用植物种质资源收集圃网络进行规划,依托现有各类植物园、大专院校和科研机构的中药种质资源圃,完善全国性中药种质资源保存圃体系。

(4)中药材野生抚育及野生变家种基地建设。

中药材野生抚育将中药材大田栽培和野生采集的优势有机地结合了起来,较好解决了当前中药材生产面临的药材质量差、资源濒危和生态环境恶化的三大难题。在中药材野生抚育技术研究的基础上,推动一批珍稀濒危中药材野生抚育工作的开展,因地制宜地在药材的原生态产地建立野生抚育基地,推动以野生抚育为核心的药材生态产业发展。

根据中药资源的动态变化,持续开展珍稀濒危药材的人工繁育研究,实现野生药材的家种生产及人工养殖或培养,通过持续建设规模化的珍稀濒危药材的栽培、养殖基地,保证在野生资源供应不足时,以人工生产的方式持续地满足中医药的需要。

(5)中药材种子种苗标准化工程。

以中药材种质收集、新品种选育和种子种苗质量标准制定的研究为先导,建立包括“两个体系”和“一个中心”的中药材种子种苗标准化平台,即中药材新

品种鉴/审定体系及中药材原(良)种繁育及产业化生产体系,及中药材种子种苗质量检测中心。

中药材新品种鉴/审定体系的建立包括:建立全国性和地方性中药材新品种鉴/审定委员会,建设中药材新品种区试体系,研究制定中药材新品种鉴/审定办法及技术标准。中药材新品种区试体系可以在我国的东北、华北、西北、西南、华东、华南、华中等7个地域选点建设。参照农作物的方法和标准,结合药材管理和中药特点,制定《中药材新品种鉴/审定办法及技术标准》。

按中药材地域分布特点及对气候的适应建设7或8个国家级中药材原种场,负责新培育品种的原种生产。在全国的药材主产区,每种药材设立1~3个良种繁育基地。依托技术力量雄厚的科研院所或企业,以育种基地或原种场为中心,推动集中药材新品种选育、引进、种子种苗繁育、加工、包装、贮藏、推广、销售、售后服务和信息服务等于一体的中药材种业集团的形成。在医药系统建设国家级中药材种子种苗质量检测中心,负责全国中药材种子种苗质量的抽验和送检,同时建设2或3个地方性种子种苗质量检测中心。

(6) 道地药材生产基地建设。

在道地药材成因、药材产地适宜性研究的基础上,系统总结道地产区药材的传统生产技术,结合采用优良新品种和无公害防治技术,通过合理区划和布局,建设一批道地药材生产基地,基本形成全国药材生产的道地化。道地药材基地建设应建立在全国中药材生产区划的基础上,提出全国药材道地生产布局的规划,以药材优质为导向,同时注意结合带动农村和山区经济的发展。以税收或财政补贴等优惠政策鼓励道地药材生产基地的发展,遏制非道地产区药材生产的发展,逐步形成全国药材生产的合理布局。

3. 科技战略措施建议

(1) 将中药资源纳入国家战略资源范畴。

确立中药资源的国家战略资源地位。中药资源是中医药自主知识产权的集中体现,也是我国在国际植物药竞争中所具有的得天独厚的优势。中药资源争夺已日趋激烈,国外有的研究所从中国收集各种特有的药用植物;制药公司大量从中国采集药用植物样品,运至国外,利用先进的高通量和机器人等方法从中筛选有希望的活性成分并积极申请专利。不保护好我国的

药用植物种质资源,中药资源非但不能成为我们在国际合作中的筹码,相反我们最终可能沦为廉价的他国国家的药用植物原料供应国。因此国家应将中药资源纳入国家的战略资源,并对中药资源的保护和开发利用做出相应的规定。

实现对中药资源的整体性管理。中药资源保护与可持续利用战略的实施是一项影响面广、工作难度大、要求高的社会系统工程。从国家战略资源管理角度出发,必须以国家中医药行业主管部门为核心,建立强有力的组织领导机构,负责和指导全国中药资源可持续利用战略的实施,保证管理机构和运行机制的统一、高效、科学和务实。同时制定《中药资源可持续利用管理条例》,作为中药资源管理的依据。

制定中药农业发展和中药资源可持续利用规划。在中药农业和中药资源可持续发展战略研究基础上,结合我国中药材生产和中药材资源管理、开发利用、保护、研究的现状,以及资源存量、物种濒危情况和全国药材生产的现状和发展情况,制定出切合实际、可操作性强的全国中药农业发展和中药资源可持续利用规划。

(2) 推动中药企业走中药资源可持续利用之路。

落实中药企业为中药资源保护主体的机制。中药企业是中药资源开发利用的主体,因此应责无旁贷地承担起我国中药资源保护的重担。为此国家必须通过财税的宏观管理的政策和手段,推动企业走中药资源可持续利用之路。

建立中药新药申报的中药资源备案制度。要求企业在进行中药新药申报时,对中药中所使用的主要中药原料提供详细的背景资料、资源使用和保护方案。包括原料药材的资源状况、资源解决使用方案,资源保护和恢复方案,家种药材的优质生产方案等,使中药资源的保护做到未雨绸缪,原料药材供应优质化。

建立中药农业和中药资源可持续发展基金。主要用于中药农业和中药资源可持续发展关键技术的研究,中药资源动态监测以及被破坏中药资源的恢复,优质药材生产基地的建设等。建议国家在中药新药的审批环节要求企业明确新药使用野生药用资源的种类及单一剂量中使用的量。此后在该产品的生产中,根据产品的生产量由企业申报资源的使用量,并以一个合理的比例征收野生资源使用税,该税可以返还给企业

或用于发展基金的建立。

(3)加大中药农业和中药资源发展投入,培养专业人才队伍。

资金的投入、政策的扶持是战略顺利实施的基本保证,要以中药农业和中药资源可持续发展基金为基础。中央除安排专项资金投入外,还引导地方和企业落实配套资金。同时,要采取各方面的扶持和优惠政策,特别是中药材种植项目的税收优惠政策和贷款贴息相关的配套政策。根据实际需要,将中药农业和中药资源可持续发展关键技术研究纳入国家高技术产业化发展专项、国家重点基础研究发展计划(973计划)等。

中药农业和中药资源可持续发展战略的实施需要各行各业的人才参与。但多年来中药农业和中药资源方面的人才流失严重,中药农业和中药资源研究的人才队伍相对还很薄弱,严重影响了中药农业和中药资源的研究、管理。为了保障战略的顺利实施,需要培养一批具备较高素质的专门人才充实到药材生产、资源保护和管理的一线去,以保证中药农业和中药资源可持续发展战略的实施。

参考文献

- 1 魏建和,陈士林,郭巧生. 中国实施 GAP 现状及发展探析. 中药研究与信息,2004,6(9):4~8.
- 2 肖小河,肖培根. 关于中药资源的基本形势、科学保护与再调查的几点看法. 中国中药杂志,2005,30(2):85~88.

- 3 陈士林,郭宝林. 中药资源的可持续利用. 世界科学技术-中医药现代化,2004,6(1):1~8.
- 4 杨世林,张昭,张本刚,等. 珍稀濒危药用植物的保护现状及保护对策. 中草药,2000,31(6):401~403.
- 5 闫志峰,张本刚,陈士林,等. 濒危中药资源系统评价保护体系的构建. 世界科学技术,2006,8(5):16~21.
- 6 陈士林,周应群,张本刚,等. 濒危中药资源动态监测体系构建. 世界科学技术-中医药现代化,2005,7(6):1~6.
- 7 程惠珍,陈君. 中药材生产中的植保问题及对策. 中药材,2001,24(1):11~13.
- 8 程惠珍,高微微,陈君,等. 中药材病虫害防治技术平台体系的建立. 世界科学技术-中医药现代化,2005,7(6):109~114.
- 9 陈美艳,陈君. 生物源农药在中药材生产上的应用概述. 时珍国医国药,2005,16(5):421~422.
- 10 程惠珍,丁万隆,陈君. 生物防治技术在绿色中药材生产中的应用. 中国中药杂志,2003,28(8):693~695.
- 11 陈君,程惠珍. 中药材规范化生产必须科学使用农药. 中药研究与信息,2000,2(8):22~24.
- 12 陈士林,魏建和,黄林芳,等. 中药材野生抚育的理论与实践探讨. 中国中药杂志,2004,29(12):1123~1126.
- 13 陈士林,肖诗鹰,魏建和,等. 川贝母野生抚育—中药材持续利用模式研究. 亚太传统医药,2006,2:72~75.
- 14 孙成忠,陈士林,赵润怀. 地理信息系统与中药资源信息化建设. 中国现代中药,2006,8(10):4~7.
- 15 孙成忠,刘召芹,陈士林. 基于 GIS 的中药材产地适宜性分析系统的设计与实现. 世界科学技术-中医药现代化,2006,8(3):112~117.
- 16 王珉,魏建和,陈士林,等. 应用 TCMGIS-1 分析人参的适宜产地. 亚太传统医药,2006,73~78.

Medicinal Farming and Its Sustainable Development

Chen Shilin, Wei Jianhe, Han Jianping

(Peking Union Medical college, Institute of Medicinal Plant, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing, 100094)

Zhou Jianqiang

(Ministry of Science and Technology of the People's Republic of china, Beijing, 100862)

Lu Jianwei

(State Administration of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100026)

This paper analyzed the development history, status quo, and existing problems of medicinal plant growing industry, and put forward strategies for securing a sustainable development of the industry.

Keywords: medicinal plant farming; resources of medicinal plants; sustainable development

(责任编辑:张述庆,责任译审:邹春申)