

陕西中药材 GAP栽培技术

陕西省陕南中药产业发展领导小组办公室 编著
陕 西 省 科 学 院



科学出版社
www.sciencep.com

陕西中药材 GAP 栽培技术

陕西省陕南中药产业发展领导小组办公室

陕西省科学院

编著

科 学 出 版 社

内 容 简 介

本书为中药材规范化生产技术著作,虽为配合陕西省实施的中药现代化科技行动而编著,但书中的内容对其他省区也具有参考价值。全书分五章:第一章介绍了陕西药用植物赖以生存和发展的自然条件;第二章介绍了陕西药用植物资源的特点、分布规律及分布于陕西、列入《中华人民共和国药典》(2000年版)的植物药材种类;第三章介绍了GAP的主要内容,阐述了建立GAP种植基地的重要性及建立规范化中药材生产基地的具体标准和要求;第四章详细阐述了生产符合GAP要求的中药材的方法和措施,即制订中药材规范化生产操作规程(SOP);第五章各论部分,按主要药用部位分类,分别对分布于陕西的102种名贵中药材规范化生产技术做了详细介绍,并配有原植物插图以供识别。

本书可供中药材生产、经营企业,政府有关部门的决策者、管理者,农、林、医药、科研、教学等部门人员参考,供广大药农使用。

图书在版编目(CIP)数据

陕西中药材 GAP 栽培技术/陕西省陕南中药产业发展领导小组办公室,陕西省科学院 编著. —北京:科学出版社,2004
ISBN 7-03-011481-7

I. 陕… II. 陕… III. 药用植物-栽培 IV. S567

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 041339 号

策划编辑:韩学哲/文案编辑:邱 璐 贾学文/责任校对:朱光光
责任印制:刘士平/封面设计:王 浩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 华 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004 年 1 月 第 一 版 开本:787×1092 1/16

2004 年 1 月 第一次印刷 印张:26

印数:1—4 000

字数:597 000

定价:65.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

《陕西中药材 GAP 栽培技术》编辑委员会

主 任	朱静芝			
副 主 任	李晓东	魏增军	安芷生	陈存根
	王树汉	张积耀	李荣杰	周 杰
委 员	梁 兴	胡正海	任南海	李思锋
	丁云祥	张启云	李西人	刘迎军
名誉主编	魏增军	梁 兴		
主 编	李思锋			
副 主 编	李军超	周 杰		
编 著 者	李思锋	李军超	周 杰	郭晓思
	张跃进	祁 桦	程建国	常朝阳
	李敏连			
绘 图	祁世章	祁 桦		

序

中药是我国的国宝,中药产业是我国的传统民族产业。当今经济全球化快速发展,我国加入 WTO,国内外“回归自然”的热潮日益高涨,中医药被越来越多的国家所认同,中医药发展遇到了前所未有的大好时机。但由于我国生产的绝大多数中药产品不符合国际医药的标准和要求;多数中药材种质不清,种植、加工技术不规范;中药材质量不稳定,抽检不合格率较高;多数中成药在安全性和质量可控性及有效性等方面没有完整的科学数据等原因,使中药产品进入国际医药主流市场遇到了极大的阻力。实现中药现代化是中医药真正走向世界的必由之路。

中药现代化,是指中药产业在继承祖国中医药学理论、方法和文化的基础上,运用现代科学技术和管理方法,适应时代发展需要,赶超世界先进水平的创新过程。现代中药产业包括中药农业、中药工业、中药商业、中药知识产业。中药产业的现代化表现在产业技术和产业管理两方面实现现代化。从本质上说,就是要实现体制与机制的现代化和科学技术的现代化。前者指现代市场经济体系的运行机制与组织管理体制;后者则是指在继承传统、保持特色的基础上,充分运用、吸收现代科学技术,使中药产业既保持自身的优势特色,又体现时代性和国际化的特征,形成和发展成为具有国际竞争能力的跨国医药产业。

陕西以中华民族灿烂的古代文明而著称于世,也是中华民族中医药文化的重要发源地。周、秦、汉、唐等十三个朝代曾经在陕西建都,一代又一代名医在陕西诞生,一部又一部医学典籍在三秦大地完成。陕南秦巴山区地处南北方生物的交汇带,区内多样性气候、复杂地形地貌和多种土壤类型为各种生物的繁衍生息提供了良好的自然条件;大部分地区依然保持着青山绿水、蓝天白云的自然风貌,大气、水体、土壤中的化学污染很少。良好的自然条件使陕南成为我国“天然药库”、“生物资源基因库”和“中药材之乡”。陕南现有各类中药材资源 3000 余种,其中《中国药典》收列的主要品种达 580 多种,常年收购经营的中药材 400 多种,属国家规定的珍稀濒危保护药材 20 多种。尤其是近几年来,陕西紧紧抓住国家实施中药现代化科技产业行动计划的历史机遇,依托雄厚的科技实力,利用丰富的资源优势和良好的生态环境优势,积极发展现代中药产业。目前,陕南中药产业发展已初具规模,进一步培育后,将成为陕南区域经济发展的主导产业和陕西新的经济增长点。

陕西省委、省政府认真学习贯彻落实“三个代表”重要思想,与时俱进,作出了以关中“一线两带”建设为突破口,带动三大区域四大基地加快发展的战略决策。陕南现代中药产业基地是全省四大基地之一,这项战略的提出是陕南广大干部群众勇于实践、在市场经济大潮中探索拼搏的结果,是上上下下解放思想、不断深化省情认识、准确把握经济脉搏、抢抓重要战略机遇的结果。建设陕南现代中药产业基地,不仅符合国际发展大势,而且符合国家产业发展方向,符合陕南区情实际。加快建设陕南现代中药产业基地,是加快陕南

脱贫致富的希望所在,是振兴陕南经济的重要突破口;有利于我省抢占产业制高点,推进经济结构调整和优化升级,进一步壮大我省高新技术产业,为未来发展提供科技含量高、特色鲜明、可持续利用的后续产业;对保护生态环境,实现经济社会的可持续发展具有非常重要的意义。中药材规范化栽培是现代中药基地最基础、影响最广泛的重要工作,搞好 GAP 则在很大程度上决定着现代中药基地建设的成功与否。因此,有一部指导 GAP 建设的规范化教材非常关键。由陕西省陕南中药产业发展领导小组办公室与陕西省科学院组织编著的《陕西中药材 GAP 栽培技术》一书,从陕西自然条件和药用植物资源的特点和分布规律出发,阐述了建立中药材规范化栽培基地的方法和措施,并从中药材的地道性出发,全面阐述了每个品种规范化种植技术特点。这部教材对于提高农民种植中药材的技术水平,加快中药材种植规范化,提高陕南中药材的质量和稳定性具有非常重要的意义。

按照省委、省政府提出的全面建设小康社会和建设西部经济强省的宏伟目标,陕南各级政府及省级各有关部门要迎难而上,团结奋进,励精图治,抢抓机遇,加快发展陕南现代中药产业,为壮大区域经济实力、实现全省经济跨越式发展做出重要贡献。

陕西省人民政府副省长 朱静芝

2003 年 8 月

前 言

随着现代科学技术的飞速发展,以及药源性疾病的不断增多和医学模式发生的重要变化,加上合成药物带来的药害以及中药、天然药物等传统药物疗法在世界各地开展后取得的明显成效,人们的健康观念和诊疗思维发生了根本变化。“回归自然”、重视传统医学热潮兴起,全球中药、天然药物市场需求和发展潜力巨大。据世界卫生组织统计,2000 年全世界药物消耗总量为 3400 亿美元,而中药、植物药的销量占了相当大的比例。我国随着国民经济的快速发展,人民生活水平的提高,医药消费观念的更新,医药市场的增长速度明显加快。

中医药是中华民族优秀文化的灿烂瑰宝,中国是传统的天然药物生产大国和中药材出口国,中药出口遍及世界 120 多个国家和地区。随着中医药被越来越多的国家和人们所认同,全球经济一体化和我国加入 WTO 以及 21 世纪医药市场的发展,我国传统中医药产业遇到了千载难逢的发展机遇。

中药产业在迎来发展机遇的同时,也遇到了严峻的挑战,更加激烈的竞争也随之而来。我国是制药大国,加入 WTO 后,特别是《专利法》颁布与实施后,限制了仿制进口药品。由于我国生产的大部分西药是仿制品,拥有知识产权的产品很少,使我国制药行业受到很大冲击。同时,西方发达国家利用其技术优势,一方面通过 WTO 等贸易协议,大举进入我国市场;另一方面,通过制定或提高相关的技术要求或标准,不断加高技术壁垒和“绿色贸易壁垒”的门槛,给工艺比较落后、技术含量较低、不符合国际医药标准和要求的我国众多中药产品走出国门设置了巨大的障碍。即使日本、韩国、新加坡等一些传统的中药材进口国,出于对全球范围内农产品普遍使用农药及化学激素等药剂的担忧和为了保护本国的中药材市场,对进口中药材的要求也越来越严,纷纷强化了对进口中药材的检验和管理。同时,为了占有更多的国际中药市场份额,也在不断提高中药材深、精加工水平,提高中药材的质量、药效,从而与我国出口中药材展开激烈竞争,逐步挤占、蚕食我国中药材出口市场,致使目前我国中药出口仅占国际市场中药贸易份额的 5% 左右,而且面临日渐减缩的严峻形势。

为此,国家投入巨资和大量人力实施中药现代化,加速中药产业发展。国家相继出台了《中药现代化科技产业行动计划》和《中药现代化发展纲要》,启动了“现代中药产业化”工程,在 7 个部委设立了中药现代化产业专项资金予以支持。为了全面提高中药材质量,加快中药现代化进程,国家颁布了《中药材生产质量管理规范》(GAP),强调中药材 GAP 生产。仅 1999 年以来,我国相继出台了从药品的研制、生产、流通、使用到中药材种植生产的五种管理规范(GMP、GLP、GCP、GSP、GAP),强调与国际规范接轨,强制提高药品生产经营各个环节的科技含量。实现中药现代化是中医药真正进入世界医药主流市场、提高中药产业国际竞争力的必由之路。

陕西是中华民族中医药文化的发源地和我国传统的中药生产大省之一。陕西地理位

置特殊,科技实力雄厚,中药产业已具有一定的规模。陕南秦巴山区自然条件优越,药用生物资源丰富,加之我国加入 WTO 和实施的西部大开发战略为陕西发展现代中药产业提供了千载难逢的历史机遇。为了建设西部经济强省,加快陕南脱贫致富,振兴陕南经济,陕西省决定建设陕南现代中药产业基地。从中药材栽培抓起,建设优质中药材生产基地,规范中药材生产过程以保证药材的质量稳定、可控,即实施中药材 GAP 生产是陕南现代中药产业基地建设的主要内容。因为中药材的生产是中药药品研制、生产、开发和应用整个过程的源头,只有首先抓住源头,才能从根本上解决中药的质量问题和中药标准化与现代化问题。

然而在选择中药材种类、制订中药材种植规划、进行规范化栽培基地建设和中药材生产中面临诸多问题。不少单位和广大干部群众对陕西药用植物的资源状况和分布特点与自然条件和生态环境的关系缺乏了解,对 GAP 的内容以及怎样才能生产出符合 GAP 标准规范的优质中药材知之甚少,甚至对什么是 GAP 和中药材标准操作规程(SOP)、为什么要推行中药材规范化生产缺乏认识,从而直接影响了 GAP 的实施,甚至造成了严重的损失。广大干部和群众迫切需要一部结合陕西实际的 GAP 学习参考书。这正是编著出版本书的初衷。

本书内容丰富。全书分五章,第一章、第二章系统论述了陕西药用植物赖以生存和发展的自然条件,陕西药用植物资源特点和分布规律,并介绍了分布于陕西、列入《中华人民共和国药典》(2000 年版)的植物药材种类;第三章介绍了 GAP 的主要内容,论述了建立中药材 GAP 种植基地的重要性及其具体标准和要求;第四章详细阐述了生产符合 GAP 要求的中药材的方法和措施,即制订中药材规范化生产操作规程(SOP);第五章各论部分,按主要药用部位(全草类、根与根茎类、花用类、果实及种子类、皮类、真菌类、其他类)分类,分别对分布于陕西的 102 种名贵中药材 GAP 规范化生产技术做了详细论述,并配有原植物插图以供识别。

本书对指导中药材规范化生产具有重要价值。期望通过本书的出版,对陕西中药现代化产业发展和陕南现代中药产业基地建设起到积极的促进作用,对广大干部和群众有所帮助。

本书由陕西省陕南中药产业发展领导小组办公室和陕西省科学院组织编著,得到了陕西省计划委员会、陕西省经贸委、陕西省科技厅、陕西省财政厅、陕西省人事厅、陕西省科学院、陕西省西安植物园、西北农林科技大学、陕西秦岭植物园、陕西省秦巴山区生物资源保护与利用工程技术研究中心等许多单位领导和专家的支持与帮助,朱静芝副省长在百忙中为本书作序,在此特致以衷心的感谢!

由于编著者水平有限,加之时间仓促,错误之处在所难免,敬请读者指正!

编委会

2003 年 7 月于西安

目 录

序

前言

第一章 陕西药用植物赖以生存的自然条件	(1)
第一节 影响陕西药用植物分布的地貌条件.....	(1)
第二节 影响陕西药用植物分布的气候条件.....	(3)
第三节 影响陕西药用植物分布的土壤条件.....	(5)
第二章 陕西药用植物资源及其分布特征	(8)
第一节 陕西药用植物资源概况.....	(8)
第二节 国家药典收录的陕西植物药材种类.....	(9)
第三节 陕西药用植物的分布特点	(21)
第三章 中药材 GAP 生产基地建设	(26)
第一节 GAP 简介	(26)
第二节 GAP 基地建设的意义	(28)
第三节 GAP 基地建设的指导思想和原则	(32)
第四节 GAP 基地环境质量要求	(33)
第五节 GAP 基地中药材品种选择原则	(38)
第六节 GAP 基地肥料使用原则	(39)
第七节 GAP 基地农药使用原则	(41)
第八节 中药材采收与初加工规定	(44)
第九节 中药材包装、运输和贮藏规定.....	(45)
第十节 质量、人员、设备、文件管理规定.....	(46)
第四章 中药材规范化生产操作规程	(48)
第一节 SOP 的制订	(48)
第二节 GAP 生产基地自然条件及生态环境	(51)
第三节 种质标准及评价操作规程	(53)
第四节 育苗移栽操作规程	(55)
第五节 田间管理操作规程	(62)
第六节 病虫害发生规律与防治操作规程	(67)
第七节 采收、产地初加工操作规程.....	(78)
第八节 包装、贮藏、运输操作规程	(82)
第九节 中药材产品质量标准及其评价	(83)
第五章 各论	(89)
第一节 全草类	(89)

绞股蓝	(89)
益母草	(93)
细辛	(96)
金钱草	(100)
三尖杉	(102)
红豆杉	(104)
文冠果	(107)
麻黄	(110)
接骨木	(114)
淫羊藿	(116)
鱼腥草	(120)
半枝莲	(122)
稀荬草	(124)
薄荷	(127)
功劳木	(130)
钩藤	(132)
大血藤	(134)
第二节 根与根茎类	(136)
丹参	(137)
地榆	(141)
盾叶薯蓣(附:穿龙薯蓣)	(143)
甘草	(147)
黄芪	(151)
黄芩	(154)
秦艽	(158)
柴胡	(161)
肉苁蓉	(163)
葛根	(167)
板蓝根(附:大青叶)	(169)
远志	(174)
桔梗	(177)
木香	(180)
牛膝	(182)
白芷	(185)
苍术	(189)
大黄	(191)
当归	(195)
党参	(199)
苦参	(202)
地黄	(204)
黄精	(209)
天麻	(212)

西洋参	(216)
黄连	(220)
沙参	(224)
玉竹	(227)
天南星	(230)
八角莲	(233)
珠子参	(235)
虎杖	(238)
商陆	(240)
窝儿七	(242)
桃儿七	(244)
延胡索	(246)
太子参	(249)
白术	(251)
重楼	(255)
麦冬	(258)
白及	(261)
升麻	(263)
常山	(265)
乌头(附:附子)	(267)
防风	(271)
独活	(273)
泽泻	(276)
何首乌	(279)
龙胆	(282)
秦贝母	(285)
赤芍(附:白芍)	(287)
玄参	(291)
山药	(295)
第三节 花用类	(299)
金银花	(299)
款冬花	(302)
辛夷	(305)
密蒙花	(308)
槐米	(311)
第四节 果实及种子类	(314)
连翘	(314)
马兜铃	(318)
蕤仁	(320)
沙棘	(323)
沙苑子	(327)
山茱萸	(329)

酸枣仁	(333)
牛蒡子	(337)
吴茱萸	(339)
银杏	(343)
山鸡椒	(348)
五味子	(350)
瓜蒌	(353)
第五节 皮类	(357)
杜仲	(357)
秦皮	(361)
黄柏	(363)
厚朴(附:厚朴花)	(367)
牡丹皮	(371)
祖师麻	(374)
第六节 真菌类	(376)
猪苓	(376)
茯苓	(378)
第七节 其他类	(382)
五倍子	(382)
主要参考文献	(385)
附录	(387)
附录 I 药用植物及制剂进出口绿色行业标准	(387)
附录 II 植物中名拉丁名对照表	(390)
附录 III 植物拉丁名中名对照表	(397)

第一章 陕西药用植物赖以生存的自然条件

陕西位于我国内陆腹地,介于北纬 $31^{\circ}42'$ ~ $39^{\circ}35'$ 、东经 $105^{\circ}29'$ ~ $111^{\circ}15'$ 。南北纵跨纬度 $7^{\circ}53'$,约 870 公里;东西横跨经度 $5^{\circ}46'$,约 500 公里,最窄处仅 120 公里。东与山西、河南毗邻,南和湖北、重庆、四川接壤,西与甘肃和宁夏为邻,北接内蒙古。全省土地总面积 20.58 万平方公里,约占全国土地总面积的 2.1%。

陕西省按行政区划分为 10 个省辖市、杨凌农业高新技术产业示范区和 107 个县级行政单位,省会设在西安市。

陕西自然条件中最突出的特征是拥有秦岭和黄土高原。

秦岭山脉横亘于陕西南部,是我国中部东西走向的最大山脉、我国南北气候的分界线和南北生物的分界线,也是长江和黄河两大水系的分水岭。秦岭将陕西分为黄河与长江两大流域。秦岭以北属于黄河流域,约占 64.5%;以南属于长江流域,约占 35.5%。黄土高原是世界黄土面积最大、黄土堆积最厚、发育最典型和开发最早的高原。陕北是黄土高原的腹地。

在习惯上陕西省属于西北地区,但其地理位置居于我国大陆中部稍偏东,处于我国湿润区向半湿润、半干旱区的过渡地带,又由于南北狭长,纵跨温带、暖温带、北亚热带三个气候带,加之地貌、土壤类型多样,地形复杂,为药用植物的生长和繁衍创造了优越的条件,使陕西成为我国南北荟萃、东西兼备、各种地理成分汇聚、珍稀及特有物种繁多、药用植物种类丰富的“天然药库”。

药用植物是在一定的气候、地貌、土壤和植被等自然条件综合作用下长期发展的结果,与地形、地貌、气候、水、土壤等各种自然地理因素有着极为密切的关系。自然环境直接影响着药用植物的生长、分布,也是影响药用植物种植和药材质量的决定因素。

第一节 影响陕西药用植物分布的地貌条件

在漫长复杂的地质发展历史中,地壳的构造运动奠定了陕西地形的起伏变化和地貌的基本轮廓,大陆性气候对陕西地貌的形成产生了重要影响。

在地质构造上,陕西由北部的鄂尔多斯地台与其南部的秦岭褶皱带和四川地台以北的大巴山过渡带等几个部分所构成。陕北高原属鄂尔多斯地台,在中生代基岩和新生代红土层所构成的古地形上,覆盖了深厚的风成黄土;关中平原是在渭河地堑基础上经黄土沉积和河流冲积形成的平原;陕南秦巴山区是在以古老的变质岩和花岗岩为主的褶皱块掀升作用下形成的中高山地。

全省南北狭长,地势南北高、中间低、由西向东倾斜。以“北山”(也称乔山)、秦岭为界,形成陕北黄土高原、关中平原、陕南秦巴山地三大区域,其地貌类型分为高山、盆地、高原、平原等,其中高原占 45%,山地占 36%,平原占 19%。

全省从北向南可划分为长城沿线风沙滩区、陕北黄土高原、关中平原、陕南秦巴山地。

长城沿线风沙滩区:包括榆林市的府谷、神木、榆阳、横山、靖边、定边等县(区)长城沿线及其以北的全部地区和以南的部分地区,土地面积 1.8 万平方公里,约占全省总面积的 9%,海拔 1200~1500 米。

该区属毛乌素沙漠南缘。区内的北部地区地势平坦,沙丘绵延,多为固定、半固定沙丘,其间交错分布有海子(湖泊)、滩地、草地和河谷地。沙丘之间的绿洲,是当地的主要农耕、放牧地;其南部地区为沙盖黄土丘陵区,由于土质疏松,长期受流水切割侵蚀,地面破碎,沟壑纵横,梁峁起伏。

黄土高原:地处长城沿线风沙滩区以南、“北山”以北,是我国黄土高原的中心部分。

黄土高原地貌是在中生代基岩和新生代红土层所构成的古地形上,经过漫长的风积黄土的覆盖形成的。这类地貌又长期经流水冲刷、风蚀、重力侵蚀等侵蚀切割作用发育成塬、梁、峁、沟壑等黄土高原的特有景观。其黄土厚度一般在 50~150 米之间,最厚处可达 190 米。

陕北黄土高原一般海拔 900~1500 米,其北部白于山脉呈东西走向,白于山主峰海拔 1823 米;中部梁山山脉和子午岭呈西北东南走向,主峰海拔均在 1700~1800 米。

关中平原:西起宝鸡,东至潼关,北接黄土高原,南至秦岭;东部较宽,向西逐渐变窄。东西长约 360 公里,号称“八百里秦川”。

关中平原是在渭河地堑基础上经黄土沉积和河流冲积形成的平原,海拔 320~900 米,地势西北高东南低。境内黄河的最大支流渭河横贯平原中部南侧,形成南北两侧呈不对称性的阶梯台地。其主要地貌类型为阶梯状的河流冲积阶地与外围的黄土台塬。关中平原是我国农耕文明的发祥地之一。

秦巴山区:包括秦岭、巴山及其之间的汉江谷地三个主要单元,具有“两山夹一江”的地貌特点。境内地势南北高、中间低,地面高差大,垂直差异明显。

秦岭是昆仑山脉东延余脉,东起河南伏牛山,西至甘肃岷江,东西长达 500 公里,南北宽 140~200 公里,总面积约 7.65 万平方公里。秦岭山脉的地貌格局最早形成于早第三纪早期(距今约 6500 万年),现今的秦岭雏形则出现于距今 240 万年的第四纪初,而目前秦岭高大雄伟的山体是距今 70 万年的更新世地壳运动的产物。秦岭北坡极为陡峻,南坡较缓,山体高大雄伟,峰峦重叠,沟谷断崖交错,山间盆地广布于群山之间。秦岭西段海拔高度较大,一般为 2000~3000 米,东段则较低,一般都在 2000 米以下。主峰太白山位于秦岭山脉中段,海拔 3767 米,是我国东部地区第一高峰,保存着完整的第四纪冰川地貌遗迹和丰富多样的药用植物资源。

汉江谷地位于秦岭、巴山之间,西起广坪,东至旬阳,东西长约 360 公里,南北宽 10~60 公里,汉江横贯中部形成冲积平原。境内有两个主要盆地,一个是汉中盆地(勉县武侯镇—洋县龙亭铺)。它是秦岭巴山间的最大盆地,东西长约 116 公里,南北宽 5~20 公里,海拔 700~800 米。第二大盆地是安康盆地(以安康为中心,包括汉江、月河两岸平地),东西长约 100 公里,南北宽 5~10 公里,海拔 250~600 米,由石泉、马池、汉阴、恒口、安康等五个小盆地组成。

巴山山地位于陕西最南部,是陕川两省的天然分界线。巴山呈西北东南走向,全长约 300 公里,山势北陡南缓。巴山由米仓山和大巴山组成,二者以任河为界,任河以西称米仓山,海拔 1500~2000 米,主峰为镇巴县境内的光头山,海拔 2464 米;任河以东称大巴

山,海拔 2000~2500 米,主峰化龙山,海拔 2917 米。巴山虽不如秦岭高大雄伟,但因褶皱、抬升、断裂作用强,山势峭拔,沟狭谷深,较秦岭更为险峻。

地貌是自然环境中重要的稳定性因素之一。地貌影响水分、热量在地球表面的再分配和地表物质的迁移,因而间接地影响着土壤和植被的构成和演替,因此,地貌是药用植物赖以生存和繁衍的基础条件。地貌还制约着农、林、牧用地的分布及土地利用方式和生产水平,直接影响到中药材的生产。

第二节 影响陕西药用植物分布的气候条件

热量和水分条件是决定植物分布的两个最重要的因素,光照、温度、水分和养分是植物赖以生存的最基本的条件。

陕西地处东亚大陆、我国西北的内陆。由于所处纬度、地理位置、海陆分布、地形起伏和大气环流的影响,陕西具有明显的季风气候和多种气候类型的特点,从北到南区域分异现象非常明显。又因地貌、地质等原因,南北水热条件差异很大。由北向南,温度逐渐升高,降水逐渐增多。在山地,随着海拔升高,其水、热条件也发生相应的变化。

秦岭山脉位于中纬度地区,呈东西走向。受大陆性气候和季风性气候的双重影响,北方的寒流可直达北坡,东南暖湿气流沿河谷易入南坡,因而形成秦岭南北两侧在水热条件上的显著差异。秦岭南侧年平均气温比北侧高 2℃ 左右,其中冬季的 1 月份,南坡比北坡高 4~5℃,而在夏季 7 月份南北两侧气温相差很小。降水主要集中在夏、秋两季,尤其在夏季,南坡是向风坡,受东南、西南暖湿气流的影响而降水较多,6~9 月的月平均降水量都超过 100 毫米,整个夏季降水量平均比北坡多 100~200 毫米,而冬季,北坡是向风坡,北坡的降水量比南坡平均多 15 毫米左右,全年平均降水量南坡比北坡多 200~400 毫米。在全国气候区域划分中,秦岭北坡属于半湿润气候,南坡属于湿润气候。

由于秦岭对冬季来自西伯利亚和蒙古高原南下的干冷空气起到阻滞作用,冷空气不容易翻过山脉进入秦岭以南地区,又截住了来自太平洋北上的湿气,因此,秦岭以南和秦岭以北冷暖和降水差异显著。秦岭以北,因受西北大陆性气候影响,气温偏低,干旱少雨,比较干燥,尤以陕北更甚;秦岭以南,由于受东南季风控制,雨量充沛,气温较高,较为湿润。如秦岭以南的安康与秦岭以北的西安纬度相差仅 1°35',但 1 月份平均气温安康要比西安高 4.4℃,极端最低气温要高 11.1℃,全年降水要多约 100 毫米。因而,不但秦岭南北两侧水热条件差异显著,而且秦岭成为我国南北气候的天然分界线。

陕西自北向南纵跨温带、暖温带、亚热带三个气候带,划分为半干旱、半湿润、湿润三种气候类型。

一、光 照

陕西光能资源丰富,日照时数由南向北依次增加。年日照由陕南山地的 1500 小时左右增加到榆林市的 3000 小时左右,南北相差约 1500 小时。在日照的月际分配上,一般为 5~8 月是全省日照最多的月份。年日照百分率的地区分布基本上与日照时数的地区分布相一致,陕北日照百分率普遍在 60% 以上,以榆林为最大,关中普遍在 50% 以上,陕

南最小,大都在 50% 以下。

由于对光照的要求不同,药用植物可分为:喜阳光的类型,如甘草、黄芪、白术、芍药、山茱萸、杜仲、薏苡、党参、红花、薄荷、栀子、玫瑰等;耐阴的类型,如山药、桔梗、黄精等;有的种类幼株喜阴、成株喜阳,如厚朴、五味子等;有的药用植物是长日照类型,如紫菀、凤仙花等;有的是短日照类型,如苍耳、菊花、牵牛、紫苏等;而有的则不受日照长短的影响,如栀子等。

二、温 度

受纬度、地势起伏和海陆位置的影响,陕西南北温度差值较大。全省年平均气温 $5.9\sim 15.7^{\circ}\text{C}$,自南向北,自东向西逐渐降低。陕北 $7\sim 12^{\circ}\text{C}$,关中 $12\sim 14^{\circ}\text{C}$,陕南 $14\sim 16^{\circ}\text{C}$ 。温度的季节性变化非常明显:1 月平均气温 $-11\sim -3.5^{\circ}\text{C}$,7 月平均气温 $21\sim 28^{\circ}\text{C}$,极端最低气温 -32.7°C ,极端最高气温 42.8°C 。平均气温年较差为 $22\sim 35^{\circ}\text{C}$ 。 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的年积温,陕北为 $3400\sim 3900^{\circ}\text{C}$,关中和商洛为 $4500\sim 5000^{\circ}\text{C}$,汉中、安康为 $4500\sim 5760^{\circ}\text{C}$,全省平均为 4421°C 。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温,陕北西部和秦岭深山少于 2800°C ,秦岭高山区 $2000\sim 2600^{\circ}\text{C}$,安康盆地 $4500\sim 5000^{\circ}\text{C}$,全省平均为 3816°C 。

陕西春天温暖,气温回升快而不稳,夏季炎热,秋季凉爽,气温下降快,冬季寒冷。

温度是影响药用植物生长和分布的重要生态因子。当外界温度高于植物生长发育所需要的最低温度,并满足植物生长发育对温度的要求时,植物即可迅速生长、发育。药用植物按其对温度要求与耐低温的程度,大致分为喜热、喜温、喜凉与高寒等类型。喜温型药材主要生长在 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 年积温 4000°C 以上的地区,如杜仲、厚朴、牡丹、山茱萸、辛夷、牛膝、地黄、附子、芍药、白术、苍术、麦冬、延胡索、金银花、泽泻、白芷、玄参等;喜凉型药材主产于 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 年积温 $2500\sim 4000^{\circ}\text{C}$ 之间的地区,如黄芪、党参、知母、细辛、赤芍、防风、龙胆、甘草、远志、黄芩、当归、秦艽等;高寒型药材主产于高寒山区, $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 年积温在 2500°C 以下,如大黄、太白米、桃儿七等。

此外,无霜期的长短对中药材生长、发育、种植和采收也非常重要。俗称的“白霜”是气温降到 0°C 以下时空气中的水汽凝结在地面和物体表面而形成的冰晶,“霜冻”是气温降到作物在其生长发育阶段所需要的最低温度以下造成的冻害现象。

绝对初霜日:陕北在 9 月中下旬;关中大部分地区在 10 月上旬,渭北高原部分地区约早 1 旬;陕南的山区在 10 月上旬;汉中盆地在 10 月中旬以后。

绝对终霜期:陕北在 5 月上中旬;关中大部分地区在 4 月中下旬;陕南最早在 3 月下旬~4 月中旬。各地初霜日与终霜期存在年际差异。

三、降 水

陕西年降水量 $340\sim 1240$ 毫米,降水地区分布极不平衡,从北向南依次递增,延河和秦岭为两个明显的分界线。长城沿线及其以北地区年降水量 $340\sim 400$ 毫米,延河以北的黄土高原 500 毫米以下,延河以南、秦岭以北 $500\sim 700$ 毫米,秦岭以南 $800\sim 1200$ 毫米。西部降水略多于东部。延安市西部地区较东部地区年降水量多 $50\sim 100$ 毫米;关中西部

较东部多 50~100 毫米;汉江谷地西部较东部多 100 毫米左右。

受大陆性季风气候影响,陕西年降水量的季节分配极不均匀。降水主要集中在 7 月、8 月、9 月三个月,占全年降水量的 50% 以上,且多雷阵雨、暴雨。渭北多冰雹,间有“伏旱”;春季少雨,春旱现象严重;秋季较湿润;冬季雨雪稀少,气候干燥。

水分是植物赖以生存的最基本条件之一,也是影响药用植物生长和分布的重要生态因子。根据环境中水分的多少和植物对水分的依赖程度,药用植物可分为水生、陆生两大类。水生药用植物种类较少,如莲、芦苇、香蒲等;陆生药用植物种类较多,陕西分布的主要是这一类型。陆生药用植物还可进一步分为湿生、旱生和中生三类,湿生类如泽泻等,旱生类如麻黄、甘草、肉苁蓉等,而大多数药用植物为中生类型。

第三节 影响陕西药用植物分布的土壤条件

土壤是陆生植物的基质,为植物生长提供必需的养料和水分,成为生态系统中物质循环和能量交换的重要场所。土壤分布是与地貌、气候、植被相联系的。

陕西的土壤类型丰富多样,各自然土类,南北呈地带性规律分布。长城沿线南北两侧为灰钙土和淡栗钙土地带;陕北黄土丘陵沟壑区至渭北黄土高原系黑垆土地带;关中平原为褐色土地带;秦巴山地大部分为棕褐土地带;陕南汉江谷地及其两侧系黄褐土地带。此外,陕西还分布有一定面积的盐渍土、沼泽土、草甸土和水稻土等非地带性土壤。

土壤的垂直带性在秦巴山区表现得比较明显,垂直分布规律自下而上为:黄棕壤—山地棕壤、山地灰化棕壤—山地草甸土等。

自然土壤经长期开垦种植,形成现今各农业土类。如栗钙土和大部分黑垆土形成风沙土和黄绵土,仅少量的黑垆土残存在局部地上;瘠土是由自然褐色土在暖温带生态环境条件下经过人工长期耕作培肥形成的耕作土壤;含有较丰富有机质的黄褐土和棕壤,演变成目前熟化层很薄的黄泥巴土和山地石渣土。

陕西省各主要土类及其分布情况如下。

1. 栗钙土类

淡栗钙土:分布在长城沿线南北两侧的沙丘草地上,腐殖质层较薄,有机质含量较低,其上有一层稀疏植被。

2. 风沙土类

黄沙土:分布于固定不久和半固定沙丘上,质地疏松,有机质含量少,风蚀严重。主要生长着一些沙生植物。

黑沙土:分布于较平缓的固定沙地和丘间洼地里。

3. 黑垆土类

在陕北分布面积最广,以海拔 800 米以上的梁脊顶端和塬面上最多。