



兰科重要药用植物 高效栽培与利用

斯金平 邵清松 俞巧仙 吕明亮 吴令上◎编著



中国林业出版社

兰科重要药用植物 高效栽培与利用

斯金平 邵清松 俞巧仙 吕明亮 吴令上◎编著



中国林业出版社

图书在版编目(CIP)数据

兰科重要药用植物高效栽培与利用 / 斯金平等编著.

— 北京: 中国林业出版社, 2018.7

ISBN 978-7-5038-9662-0

I. ①兰… II. ①斯… III. ①兰科—药用植物—栽培技术 ②兰科—药用植物—综合利用 IV. ①R282.71

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第154403号

中国林业出版社·生态保护出版中心

策划编辑: 刘家玲

责任编辑: 曾琬淋 刘家玲

出 版 中国林业出版社(100009 北京市西城区德内大街刘海胡同7号)

<http://lycb.forestry.gov.cn> 电话: (010)83143576 83143519

发 行 中国林业出版社

印 刷 固安县京平诚乾印刷有限公司

版 次 2018年8月第1版

印 次 2018年8月第1次

开 本 880mm×1230mm 1/32

印 张 5.5

字 数 145千字

定 价 48.00元

作者简介

斯金平

浙江农林大学二级教授，浙江省“151”第一层次人才，省部共建亚热带森林培育国家重点实验室药用植物团队负责人、国家林业局铁皮石斛工程技术研究中心主任、国家中医药管理局铁皮石斛品种选育及生态栽培重点研究室主任、中国林学会林下经济分会副主任委员、《中国中药杂志》编委、浙江省林学会林下经济专业委员会主任。长期从事药用植物品种选育与高效栽培，主持“铁皮石斛品种选育与生态种植”等国家、省部级重点课题20余项，在SCI、国家核心期刊发表论文100多篇，出版《厚朴》、《仙草之首——铁皮石斛养生治病》等著作7部15册。先后获得全国生态建设突出贡献奖、国家林业局科技服务先进个人、浙江省农业科技先进工作者，获省部级一等奖2项、二等奖3项。为百亿铁皮石斛产业提供了技术支撑，入选科技部20个科技扶贫重点案例（2017）。



邵清松



浙江农林大学“青年英才”杰出青年人才培养对象，浙江省药学会中药与天然药物专业委员会青年委员会副主任委员、浙江省林学会林下经济分会秘书长、浙江省中医药学会中药资源与鉴定分会委员、中国林学会林下经济分会委员、浙江省中药产业传承发展战略联盟理事。长期从事药用植物育种与栽培，主持国家自然科学基金等省部级项目20余项，出版《珍稀名贵药材金线莲》专著1部，参与“十二五”国家级规划教材《药用植物栽培学》、《药用植物资源学》的编写；在SCI、国家核心期刊发表论文50余篇，获得国家发明专利授权3项，在金线莲、白及等珍稀名贵中药材种苗繁育、规范化栽培、产业推广等方面取得重要进展，获得较好的经济效益和社会效益。

俞巧仙

高级心理咨询师、高级经济师，现任森宇控股集团董事局主席、浙江省铁皮石斛产业技术创新战略联盟理事长。浙江省第七、八、九、十届政协委员，浙江省第十三届人大代表，先后获得国家科学技术进步二等奖、梁希林业科学技术奖一等奖、浙江省科技进步一等奖、全国三八红旗手、全国妇联十佳巾帼企业家、浙江省十佳女杰、科技新浙商。先后主持国家农业综合开发项目“铁皮石斛组织培养高产栽培研究与综合开发”、国家“十五”科技攻关项目“天然药用植物铁皮石斛品种组培工厂化”，专注铁皮石斛事业，出版了《仙草之首——铁皮石斛养生治病》、《铁皮石斛优质高效栽培技术》等著作，2017年企业铁皮石斛产值超过10亿元。



吕明亮

丽水市林业科学研究院教授级高级工程师、食用菌研究所所长。长期从事食（药）用菌的技术研究和推广工作，主持和参加省科研项目多个，在食（药）用菌的栽培技术开发、新品种选育，菌根食用菌人工栽培，林下食用菌复合栽培技术，以及香菇、黑木耳、天麻、灵芝等食（药）用菌的新基质开发利用等方面有较深入的研究，获得浙江省科学技术奖二等奖2项、三等奖3项；发表论文50余篇，获评全省基层农技推广优秀工作者、浙江省“优秀科技特派员”、丽水市突出贡献专家等；获得国家发明专利授权8项，选育的香菇品种获国家级认定2个、省级认定1个。



吴令上



浙江农林大学博士，主要从事药用植物育种和内生真菌研究。主持国家自然科学基金青年基金项目“内生真菌DO14促铁皮石斛多糖成分积累的作用机制”、浙江省科技计划项目“铁皮石斛立体栽培模式研究”、省级财政林业科技推广项目“林药林菌栽培模式技术集成与示范推广”等，参与国家重点研发项目“铁皮石斛品种选育与生态种植”、国家自然科学基金青年基金项目“蜡梅属植物资源化学品质研究”等；获浙江省科技进步一等奖、梁希林业科学技术奖一等奖；以第一作者和通讯作者发表SCI与一级期刊论文10余篇。

神奇之兰花

兰科 (Orchidaceae) 为被子植物的第二大科, 约有 900 属、30000 种, 约占有花植物总数的 10%, 皆列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES) 的保护范围, 是植物保护中的“旗舰”类群。兰科物种广泛分布于除两极和沙漠地区以外的各种生态系统中, 热带地区分布最多。兰科位于天门冬目 (Asparagales) 的基部, 与其他非兰科的天门冬目构成姐妹关系。兰科共有 5 个亚科: 拟兰亚科 (Apostasioideae)、香荚兰亚科 (Vanilloideae)、杓兰亚科 (Cypripedioideae)、兰亚科 (Orchidoideae) 和树兰亚科 (Epidendroideae)。

中国兰科植物资源丰富, 约有 200 属、1500 种, 分别占世界兰科植物属、种的 25% 和 5%, 是中国种子植物大科之一, 具有从原始类型到高级类型演化的高度多样性, 在全国各地 (包括香港、澳门和台湾地区) 均有分布。我国特有种有 600 多种, 主要分布于长江流域、西南地区 and 东南各地, 其中以云南和四川种类最多, 而台湾省由于特殊的地理位置和气候条件, 种类也较多。

兰科植物生态型多样, 具有陆生、附生和腐生 3 种类型, 与真菌有共生关系。地生与腐生种类常有块茎或肥厚的根状茎, 附生种类通常有气生根, 根有海绵体; 花葶或花序顶生、基生或侧生; 叶 1 枚到多枚, 互生或对生, 通常 2 列, 常肉质或革质; 花通常两侧对称, 较少辐射对称, 常排列成总状花序、穗状花序或圆锥花序; 子房和花梗通

常 180° 扭转,有的不翻转或者 360° 翻转;子房下位,通常1室,侧膜胎座,极罕3室而具中轴胎座,具极多数的胚珠;雄蕊1~3枚,花粉散生或结合成花粉块;萼片离生或不同程度合生;中央1枚花瓣的形态常有较大的特化,明显不同于2枚侧萼片,称唇瓣,有时侧萼片基部常着生于蕊柱足上,形成囊状、圆锥状或者距状的萼囊;花瓣离生或很少部分贴生于萼片,通常艳丽;花药通常1枚,极罕2~3枚;柱头3浅裂;果实通常为蒴果,较少呈荚果状,具极多种子;种子细小,无胚乳。

兰科植物是一类非常“智慧”的群体,它们不仅进化出非常精巧的花部结构,而且在传粉和生殖方面具有独特的策略。兰科植物花器官与传粉昆虫相互作用,利用丰富多样的手段诱骗传粉者来为其传粉,其聪明的传粉策略和丰富的传粉方式为植物界增添了许多有趣的故事。兰科植物的传粉方式主要有异花传粉、自花传粉和异花自花混合型传粉。

兰科植物以其极为丰富的种类、高度的进化、活跃的特化、独特的观赏价值以及巨大的经济价值而备受世界的关注。兰科植物在中国有近2000年的栽培历史,俗称兰花,自古以来人们对兰花便有独特的情感。我国古代把兰花与梅、菊、竹称为四大名花,并列为“四君子”,兰花与水仙、菖蒲、菊花列为“花草四雅”,可见兰花在古人心目中的地位。兰花一直都是诗歌、绘画和工艺品等寓意和表现的题材,自古以来,养兰、咏兰、画兰、写兰者不计其数,留下了大量的珍贵品种和墨宝。纵观古今中外,不乏通过兰花联结友谊、促进交流、陶冶心性、培养情操的事例。兰花已涉及人类的经济、文化、民俗和日常生活等许多方面,成为了传统文化的一个组成部分——兰花文化。兰科植物具有巨大的观赏价值,常被广泛用于园艺花卉的栽培中,部分类群成为了世界级的名品花卉,如独蒜兰属(*Pleione*)、兜兰属(*Paphiopedilum*)、蝴蝶兰属(*Phalaenopsis*)、兰属(*Cymbidium*)、卡特兰属(*Cattleya*)、雷丽兰属(*Laelia*)、万代兰属(*Vanda*)、石斛属

(*Dendrobium*)、杓兰属(*Cypripedium*)和文心兰属(*Oncidium*)等类群。

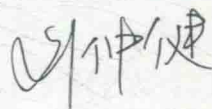
兰科植物除了观赏价值、文化价值外,还具有很高的科研价值。兰科植物具有复杂的菌根关系、独特的腐生现象、与之相适应的早生生理以及顶级的协同进化的昆虫传粉机制,自达尔文时代起就受到了生物学家的广泛关注。我国在兰科植物的保护生物学、传粉生物学、基因组学、协同进化、居群遗传学等领域取得了丰硕的科研成果。2006年,*Nature*首次发表了一种完全由花药主动运动而不依赖于任何外部传递媒介完成的自花传粉机制;2015年,*Nature Genetics*首次发表了蝴蝶兰全基因组图谱,成功解决了兰科植物全基因组测序中高杂合、高重复、长内含子造成的组装和注释难题,顺利完成了小兰屿蝴蝶兰(*P. equestris*)全基因组测序,首次成功绘制出小兰屿蝴蝶兰高质量全基因组图谱;2016年,*Nature*子刊*Scientific Reports*发表了铁皮石斛(*D. catenatum*)基因组文章,揭示了铁皮石斛广泛生态适应性的基因调控机制、石斛属植物形态具有高度多样性的分子调控机理、铁皮石斛产生药用多糖的基因调控机理,解决了铁皮石斛地理分布特性的成因,为铁皮石斛栽培提供指导;2017年,*Nature*发表了深圳拟兰基因组文章,通过对深圳拟兰(*A. shenzhenica*)、蝴蝶兰(*P. equestris*)和铁皮石斛(*D. catenatum*)全基因组数据的分析研究,成功解开了困扰人类100多年的兰花进化之谜和达尔文的被子植物进化的“讨厌之谜”,在世界上首次完整重建了兰花进化的基因工具包和演化路线图,揭示了兰花花部器官发育的分子机制,更正了人们对兰花进化的传统认知。

兰科植物除观赏价值、文化价值、科研价值外,还具有重要的药用价值。铁皮石斛、天麻、白及等兰科植物均收被载于我国第一部药学专著《神农本草经》,其中铁皮石斛被列为上品:“味甘,平。主伤中,除痹,下气,补五脏虚劳、羸弱,强阴。久服,厚肠胃、

轻身、延年。”天麻也为上品：“味辛，温。主杀鬼精物，蛊毒恶气。久服益气力，长阴，肥健，轻身，增年。”其后的本草著作大多沿用该书记载。《本草纲目拾遗》对兰花的食疗价值做出了补充：“蜜渍青兰花点茶饮，调和气血，宽中醒酒。兰花露，乃建兰花所蒸取者，气薄味淡，食之明目舒郁。”金线莲等也是传统的中药。现代研究表明，兰科药用植物具有增强机体免疫力、抗肿瘤、抗菌、降血糖血脂、抗氧化、促进毛发再生及皮肤血液循环等功效。

本书作者长期从事药用兰科植物研发，尤以铁皮石斛研究创新明显，先后承担了国家“十五”科技攻关项目“天然药用植物品种组培工厂化技术研究”（2001BA744C）、国家“十三五”重点研发项目“铁皮石斛大健康产品研发”（2017YFC1702200），攻克铁皮石斛种苗繁育难题，实现铁皮石斛种苗工厂化生产，每年生产数以亿计的种苗，奠定了人工种植基础；建立铁皮石斛育种体系，实现铁皮石斛栽培品种化，提高产量和品质，为产业升级提供支撑；突破铁皮石斛栽培关键技术，建立系列栽培模式，从种植难成活到成活率98.0%，实现种出铁皮石斛、种出好的铁皮石斛，建立了一种“不砍树也能富”的新模式，为百亿铁皮石斛产业提供了技术支撑，研究成果先后获得2015梁希林业科学技术一等奖（2015-KJ-1-01）和2016浙江省科技进步一等奖（2016-J-1-13）。《兰科重要药用植物高效栽培与利用》是作者研究兰科重要药用植物的系统总结，图文并茂、图片精美、语言规范、通俗易懂，可满足广大兰科植物研究者、生产者、消费者之需要，对药用兰花产业发展与提升具有重要意义。该书在即将出版之际，特写本文以表祝贺！

国家兰科植物种质资源保护中心主任



2018年4月8日



前言

Preface



兰科为被子植物的第二大科，约有900属、30000种，约占有花植物总数的10%，均为《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）保护植物，具有重要的科研价值、观赏价值、药用价值和文化价值。铁皮石斛、天麻、白及等兰科药用植物均被收载于我国第一部药学专著《神农本草经》，金线莲也是传统名贵中药材，因繁殖与种植等重大难题，长期以来主要依靠野生资源，导致资源枯竭而被列为国家重点保护野生药材，并制约产业发展。

笔者自20世纪90年代开始从事铁皮石斛等兰科重要药用植物研究与开发，先后承担了国家“十五”科技攻关项目“天然药用植物品种组培工厂化技术研究”（2001BA744C）、国家“十三五”重点研发项目“铁皮石斛大健康产品研发”（2017YFC1702200）等系列国家、省部级重大科技计划项目，突破了品种选育、种苗繁育、生态栽培、精准采收、真伪鉴别、产品开发、品牌建设等产业化关键科学与技术问题，引领铁皮石斛等产业跨越式发展，先后获得梁希林业科学技术奖一等奖、浙江省科技进步一等奖。2012年8月首次出版了《仙草之首——铁皮石斛养生治病》科普著作，至今已经印刷5万余册，在业界得到强烈反响。为进一步推动兰科药用植物资源保护和产业可持续发展，根据省部共建亚热带森林培育国家重点实验室建设、国家林业和草原局林下经济发展的要求，以笔者专注的铁皮石斛等兰科重要药用植物研究与开发成果为重点，并汇集古今中外铁皮石斛等研究成果，特编著《兰科重要药用植物高效栽

培与利用》。

在铁皮石斛、天麻、白及、金线莲等药用植物研发与本书编著过程中，得到了科技部、国家林业和草原局、国家中医药管理局，以及浙江省科技厅、林业厅、农业厅、财政厅的大力支持；路甬祥、肖培根、张伯礼、陈子元、沈允钢、孙汉董、陈剑平、黄璐琦等院士曾先后给予多方指导与帮助，朱玉球、刘京晶、何伯伟、张爱莲、高燕会、张新凤、汪玲娟、郭宝林、潘心禾、史小娟、王景花、诸燕及历届研究生都先后参与课题研究，做了大量工作；国家兰科植物种质资源保护中心主任刘仲健先生百忙中为本书撰写了代序，系统地介绍了兰花的价值所在。在本书即将出版之际，我们对相关的部门、专家、领导和朋友表示衷心的感谢！

编著者

2018年4月15日

代序

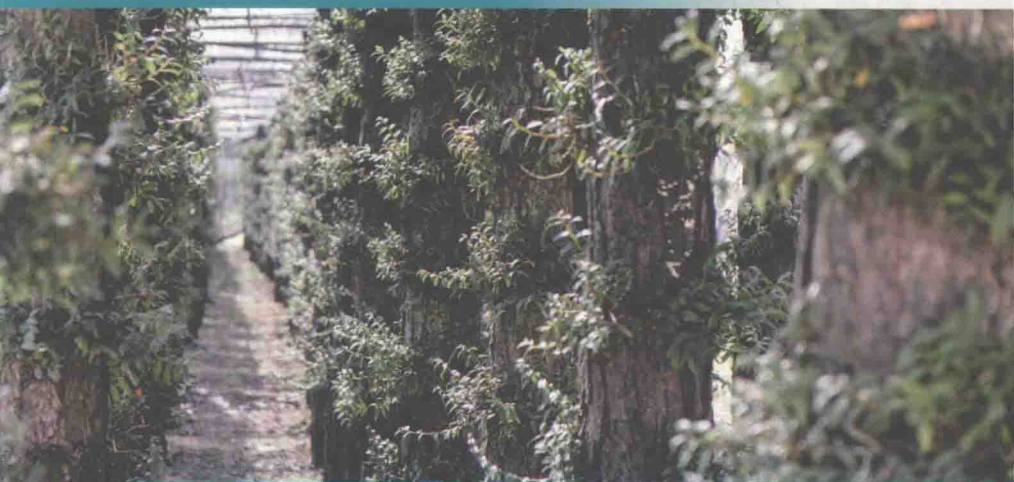
前言

第一篇 铁皮石斛	1
一、铁皮石斛简介	2
(一) 本草石斛产地与质量记载	2
(二) 铁皮石斛基源考证	4
(三) 铁皮石斛基源考证结论与讨论	10
二、铁皮石斛优质高效栽培技术	12
(一) 优良品种	12
(二) 种苗低碳繁育	16
(三) 栽培模式	21
(四) 精准采收技术	30
(五) 采后加工对铁皮石斛多糖的影响	33
(六) 水煮处理条件对铁皮枫斗多糖的影响	35
(七) 有害生物防治	37
三、铁皮石斛产业发展前景与产业转型升级重点	39
(一) 铁皮石斛功效明确, 市场前景广阔	39
(二) 铁皮石斛系列产品得到市场认可	44
(三) 铁皮石斛产业转型升级重点	50

第二篇 金线莲	53
一、金线莲简介	54
(一) 金线莲主要本草典籍记载	54
(二) 金线莲基源植物及主要栽培类型	55
(三) 金线莲生物学特性	57
二、金线莲优质高效栽培技术	59
(一) 选地与整地	59
(二) 繁殖方法	60
(三) 田间管理	62
(四) 有害生物防治	63
(五) 留种技术	66
(六) 采收与加工	66
(七) 包装、运输与贮藏条件	67
三、金线莲产业发展前景与现状	68
(一) 金线莲药理活性	68
(二) 金线莲临床应用	71
(三) 金线莲产业规模	74
(四) 金线莲产业特点	75
(五) 金线莲市场分析	79
(六) 金线莲产业发展面临的主要问题	80
(七) 金线莲产业可持续发展对策	83
第三篇 白及	87
一、白及简介	89
(一) 白及主要本草典籍记载	89

(二) 白及生物学特性	90
(三) 不同白及品种对比	93
二、白及优质高效栽培技术	94
(一) 繁殖方法	94
(二) 选地与整地	99
(三) 栽种期及栽种方法	99
(四) 田间管理	100
(五) 有害生物防治	102
(六) 留种技术	103
(七) 采收与加工	104
(八) 包装、运输与贮藏条件	105
三、白及产业发展现状与建议	106
(一) 白及药理活性及临床应用	106
(二) 白及产业特点	107
(三) 白及市场分析	108
(四) 白及产业发展面临的主要问题	109
(五) 白及产业可持续发展对策	111
第四篇 天麻	115
一、天麻简介	116
(一) 天麻主要典籍记载	116
(二) 天麻主要栽培种类和类型	118
(三) 天麻的生物学特性	121
二、蜜环菌与萌发菌	126
(一) 蜜环菌	127

(二) 萌发菌	132
三、天麻优质高效栽培技术	134
(一) 有性繁殖	134
(二) 无性繁殖	139
(三) 有害生物防治	143
(四) 采收与加工	144
四、天麻的药理与药用功效	147
(一) 天麻的主要化学成分	148
(二) 天麻的主要药用功效	149
五、天麻的民间利用	150
(一) 天麻药膳	151
(二) 天麻酒	152
参考文献	154



第一篇

铁皮石斛