

药用植物生产技术

王继栋 严小红

内容提要

本书主要介绍了药用植物的基本知识、药用植物资源与引种驯化、药用植物生产基本技术及 30 种医药用药用植物, 7 种营养保健用药用植物及 14 种农药用植物的植物概况、应用及市场、栽培管理技术、采收与加工。另外, 还简略地说明了要因地制宜发展药用植物。在附录中, 列举了本书没涉及到的一些药用植物的名称、种属及功效。全书内容翔实, 技术实用, 图方并茂, 通俗易懂, 适用于种植药用植物的广大药农的阅读和基层农业技术人员的参考。

前 言

植物不论是用来作为医药用还是用来作为农药用的历史，都已十分久远，有些药用植物栽培的方式、方法也早有记录。在药用植物的栽培和利用上，劳动人民长期以来积累了丰富的经验，是我国医药和农药的宝贵遗产。

随着我国改革开放和医疗卫生事业的发展，人们对医疗用药用植物及各种卫生保健的营养药物的需求量日益增加。加之化学农药对环境的污染和人身的损害等各方面存在着严重的问题，使研究和应用植物农药的浪潮一直兴盛不减，随着有关植物性农药的研究成果被不断推广开发和应用，植物性农药厂的增加，对农药用植物的需求也与日俱增。由上可见，药用植物的需求量将一直呈上升的趋势。

我国地域辽阔，处在不同的温度带，植物种类丰富，为了充分发挥利用我国优越的自然条件，促进我国药材事业的发展，以便有目的、有计划地安排和指导生产，建立各种类型的药材基地，向广大药农普及推广药材生产技术，我们根据近年来药材市场的行情，有重点地选择了一些前景看好的药材，对其生产技术作了详细介绍。为了使广大药农易读、易懂、易用，本书着重介绍了药用植物的栽培管理措施，对植物形态及分类的介绍较为简略；此外，本书还根据收集掌握的资料，介绍了一些药用植物的应用及市场，以供参考。

本书内容包括：1 药用植物基本知识。对什么是药用植物、药用植物的价值与利用及药用植物与经济发展作了介绍；2 药用植物资源与引种驯化。简单介绍了药用植物资源、资源植物的利用与保护及引种驯化问题；3 药用植物生产基本技术。主要从总的方面介绍了药用植物生长所需的环境条件及其栽培管理技术；4 主要药用植物介绍。详细介绍了 30 种医药用药用植物，7 种营养保健用药用植物及 14 种农药用药用植物的植物概况、应用及市场、栽培管理技术、采收与加工；5 因地制宜发展药用植物。主要介绍种植药用植物要因地、因时，根据需要来发展。6 附录。列举了本书没涉及到的一些药用植物的名称、种属及功效。

本书首次涉及农药用药用植物的生产技术，因资料有限，有些地方不太全面。唯愿这个尝试，能起到抛砖引玉的作用。

本书在编写过程中得到“最新农业科技丛书”编写委员会的支持，华南理工大学出版社的乔莉编辑也给予了大力的帮助，在此一并致谢。

编写直接供药农使用的医药用药用植物及农药用药用植物的生产技术，对我们来说是一个新的举措，因经验不足，水平有限，难免有不足之处。本书的缺点、错误，恳切希望广大读者批评指正。

编著者

2000 . 11

目 录

一 药用植物基本知识

- (一) 什么是药用植物
- (二) 药用植物的价值与利用
- (三) 药用植物与经济发展

1 药用植物生产前景

2 商品化加工条件

3 市场分析

二 药用植物资源与引种驯化

- (一) 药用植物资源
- (二) 药用植物引种驯化

三 药用植物生产技术

- (一) 药用植物栽培的环境条件
- (二) 药用植物种植与管理
- (三) 药用植物病虫害防治
- (四) 药用植物采收与加工

四 主要药用植物介绍

- (一) 医用药用植物

1 芦荟

2 罗汉果

3 灵芝

4 绞股蓝

5 天麻

6 三七

7 广金钱草

8 穿心莲

9 猫爪草

10 西洋参

11 黄连

12 百合

13 栝楼

14 巴戟天

15 番红花

16 佛手

17 生地

18 甜叶菊

19 砂仁

20 益母草

21 细辛

22 黄芩

23 鸡骨草

24 山茱萸

25 浙贝母

26 板蓝根

27 八角

28 杜仲

29 人参

30 当归

(二) 营养保健与美容用药用植物

1 黄皮

2 枣树

3 石斛

4 番木瓜

5 核桃

6 板栗

7 山核桃

(三) 农药用药用植物

1 印楝

2 银杏

3 苦楝

4 喜树

5 百部

6 巴豆

7 颠茄

8 除虫菊

9 万寿菊

10 川楝

11 雷公藤

12 羊角拗

13 苦参

14 烟草

五 因地制宜发展药用植物

六 附录：其它药用植物一览表

药用植物生产技术

一 药用植物基本知识

(一) 什么是药用植物

简言之，凡是能直接或经提炼加工后可作为药（人药、兽药、农药）用及营养保健用的植物（包括真菌）都称为药用植物，如：人参、天麻、烟草、苦参、虫草菌等

我国的药用植物，不但种类多，分布广，而且栽培历史悠久。早在二千多年前的汉武帝时期，药材生产已相当发达，在长安就专门建立了引种园，种有红花、大蒜、安石榴等药用植物。在唐代设有药园师等专职，掌管药园。隋朝时还出版了《种植药法》专著。宋代《经史证类备急本草》中，总结了地黄、牡丹等药材的栽培法。明代李时珍在《本草纲目》中，记载了不少家种药材，仅在“草”部中就记有 62 种药物。这些都充分说明我国古代劳动人民在药用植物栽培方面作出了很大的贡献，对发展中医、中药起了重大的作用。新中国成立后，国务院专门发出了关于发展中药材生产问题的指示，药材生产得到很大发展，栽培面积不断扩大，品种不断增多，还开展了药用植物栽培的群众性科学实验，专门建立药用植物栽培研究机构，对重点药用植物进行了深入系统的研究。目前我国医疗上应用的药用植物已达到四千多种。过去种植比较集中的地道药材，目前在不少地区已引种成功。如以前只产于云南、广西的三七，现在贵州、四川、湖北、福建、广东、江西、浙江等地都已引种成功，称为四大怀药的山药、地黄、牛膝、菊花以及浙江的延胡索，已在全国许多省、市、自治区进行有计划的种植。全国已有百多种野生药用植物通过试种、培育，逐渐成为家种。此外，还引种了一些国外进口药材，有的已获得成功，扩大了生产。

(二) 药用植物的价值与利用

药用植物因具有药的用途而使其有高的经济价值，作医药用，其价值可治疗人类疾病而毒副作用小；作为农药使用，具有不污染环境，病虫不易产生抗药性，对人危害小等特点，因而极具应用前景。

1 药用植物做医药用即为我们常见的中草药，如穿心莲叶、大青叶等可清热解毒、抑菌消炎；枇杷叶、芸香草叶均为止咳良药；三尖杉、喜树、柘树、鸦胆子等为抗肿瘤药等等。

2 可作营养保健用的药用植物种类也很多，如可作化妆品的芦荟，用来泡茶的菊花以及其它各种用来泡茶、煲汤的植物。下面是一些煲汤的方法及其营养保健作用：黄术鸡汤：用法：熟地五钱、白术五钱、鸡半只（去皮及飞水），用慢火八碗水煲成三碗。这汤水药味不浓，对于工作过劳、体虚、血虚、休息不足等有很好疗效；桂圆肉白茶：用法：白茶一钱，桂圆肉二钱，饮时用滚水冲服。此茶能消炎解毒、解腻、去积功能，多吃肥腻食物，可以饮一杯茶来消解。

在营养保健品的开发方面，浙江天皇野生植物有限公司解决了铁皮石斛大田移栽技术难题，建立了生产基地（天台山），成功地开发了系列高科技保健食品。

3 药用植物作农药用

很早以前，植物就作为农药用于生产实践。在古书《周礼》、《神农本草经》等就有记载，明代李时珍的《本草纲目》（1965 年）中对杀虫植物的种类、分布及使用等作了详细的论述。早在 1800 年就用巴豆等植物来防治害虫，

2000年前已使用烟草防治水稻螟虫。除虫菊、鱼藤、苦树皮、黄杜鹃、百部等的应用均有很久的历史。由于近代人们认为化学农药可以一劳永逸地解决问题，因此使植物农药的发展受到影响。但随着化学农药的残留、污染环境，害虫抗药性的产生，人们把目光又投向无污染、无公害的天然产物农药及植物性农药。国内外已有多种植物性杀虫剂产品获得登记，如印楝素、烟碱、鱼藤酮、川楝素、茴蒿素、苦参碱、苦皮藤、羊角扭甙等。

(三) 药用植物与经济发展

药用植物作为特种作物，如选准苗子，可帮助农民脱贫致富。加之近年来国外中药热的兴起，利于中药材出口换外汇，加速国内经济发展。

1 药用植物生产前景

随着人们的健康、保健意识的增强，在日常生活中逐渐重视食补、汤补而不吃或少吃化学合成药。对于农药，也愿意选择使用无公害，无污染的植物性农药，因此药用植物的生产前景广阔。

如在广州潮汕地区，初夏乍到新鲜水灵的草药与时鲜蔬菜一起应景上市大受潮汕百姓青睐，不过眼下这草药中有近半是人工种植的。潮汕地区普通人家有饮草药汤的习惯，诸如风火、喉痛、疮毒、肚泻等小毛病一般不求医，而是对症抓一把草药煮水喝，还有防病消暑的功效，眼下新鲜草药在潮汕民间依旧旺销。由于“三高”农业发展，越来越多山地被开发种植果树，使野生草药资源日趋短缺，于是，揭东山区一些采卖草药的农民出了“金点子”，在自家菜园种起了五花八门的草药。有的农民在承包的山坡菜地上种植茅草生产茅根，吸引了各方草药贩子前来批发购买，农民还将一些晒干了的茅根直销中药材市场。他们投资少，收益大，赚得眉开眼笑。澄海樟林的老陈则颇有市场经济头脑，市场热销什么，他就种什么，他的草药由于合时令，销路畅通，澄海、汕头以至揭阳市面上都有他种植的草药，旺季时他每天收入高达150多元，这是辛辛苦苦上山采药所难以达到的经济效益。医药界有人士认为，人工种植草药的兴起，不仅让药农拓展了生财之道，还保护和发展的草药资源，应加以提倡。

来自全国各地的中医药专家不久前在一个专业研讨会上表示，进入21世纪之后，我国传统中医药的前途将更为光明。在杭州举行的这个中医药专家和博士论坛上公布的数字显示：1998年，全球中草药贸易额达164亿美元，并正以每年高达两位数的速度增长，中药已越来越受到世界的认同和人们的青睐。

在以前的很长一段时期内，出于中医药的药理机制、组方原则和衡量标准与西药有很大的不同，因此造成了美国等西方国家对中药的抵制和怀疑态度。随着中医药的对外传播，世界对中医药了解的加深，人们转而开始对其寄予了希望，并把它视为21世纪新药的一线曙光。目前，中医药已越来越受到世界医疗卫生组织和各国专家的重视。世界卫生组织评价“中医药是世界传统医药的榜样”，并向各国郑重推荐。美国、日本、韩国、德国、新加坡等国家还相继建立了专门的中医药研究机构，并在有关大学开设了中医药课程。

我国是中草药大国。由国家八个部委局共同承担的全国中药资源普查显示：目前全国有中药资源12807种，其中包括320种常用大宗植物药材和29种常用动物药材，野生总蕴藏量达850万吨，为世界上天然药物资源最为丰富的国家之一。

同时，我国有着极为丰富的中药方剂资料积累。几千年来出现了许多中医人才，留下了诸多方剂专著和民间尖验方。仅 1991 年宣布的全国普查结果，就收集到了 10 万个民间用药单方与验方。这些宝贵的财富，为中药研究提供了丰富的研究信息。

此外，我国还拥有一支较高水平的研究天然药物的科技队伍，为开展中药研究提供了技术力量。在漫长的医疗史上，中医药这个中国文化的瑰宝，为中华民族的繁衍和昌盛。创造了无数辉煌和奇迹。

专家表示，在新时代，我国将继续加强中医药研究，加速中药复方与现代自然科学的融汇贯通及商品化进程。在可以预见的将来，中医药必将发展成为我国的出口大产业。

目前，一些大药材公司为保证自己的原料供应，已着手建立药材基地。如三九药业集团为了保证产品质量，投资在四川省内的中江、三台等地建立起自己的中药材基地。三九药业投资兴建中药材基地，一个重要原因是原料标准化的问题。该公司认为，原料不标准，就难保产品的质量。据了解，三九药业在四川的公司雅安三九已建成 1000 多亩的原料基地，每年投入的监管费用达 200 万元。

2 商品化加工条件

商品化加工条件主要指本地具有的原料加工厂，以利于药材的产销。如甘肃榆中植物农药厂生产以烟碱为主成份的农药，附近农民种植烟草就比较好。

3 市场分析

我国是中草药主要原料输出国，进入 2000 年以来，我国中药市场需求总体呈好，出口情况也有所好转。不少药材价格有所回升，部分药材品种，尤其一大批小药材品种货源紧缺、供不应求，价格持续攀升，有些品种已有价无货。主要品种如天麻、黄连、佛手、巴戟天等。

根据收集的资料，对近年部分药材种植前景预测如下：

(1) 佛手 起 100 元/公斤，亩产 300 公斤左右，生产周期长，需种三年以上才能收获，今后 10 年内市场佛手不可能饱和。

(2) 巴戟天 为强腰健肾壮阳的贵重药材。统级货目前销价已达 30 元左右。随着货源的继续缩减，今后几年内其价还将不断上扬。亩产可达 400 公斤左右，亩产值 12000-15000 元。

(3) 生地 种植容易，每年可收 2 次，每 3-5 年为一个周期，市价一直稳定在 5-6/千克。亩产量两季可收 600-800 千克，亩产值 3000-4000 元左右。因生地是常用量大的药材，种植效益较好。

(4) 金钱草 十多年来用途拓宽，销量大，时有供不应求。亩产 400-600 千克，亩产值 1200-1800 元左右。

(5) 蔓荆子 易种植，生长快，对土壤要求不高，需肥少。果子成熟后每年收获 5、6 次，亩产值 500-600 元。蔓荆子近几年来供少于求，宜大力发展。

(6) 鸡骨草 为常销品种，每年用量大。近年来销势较畅，价格看好。亩产 300-400 千克以上，亩产值 1500-2000 元。若雨量充足，“立夏”前还可种植。

药用植物不但在国内，在国外的前景也起来起好，下面是当前美国药用植物市场状况：

目前，植物药市场出现很大变化，许多大公司，如拜尔（Bayer），Abbott Laboratories，American Home Products 等均已开始销售各种治疗常

见病的天然药物。调查表明，当感觉不适时，30%的美国人首选天然产品。目前，销量最高的草药是人参、大蒜、贯叶连翘和银杏。调查同时显示，消费者之所以用草药替代传统的非处方药，是因为草药副作用小或价格便宜。

美国天然营养品的年消费量约达 50 亿美元，而世界上约有 88%的人口依靠草药进行保健。美国政府对此也作出了反应，美国国立卫生研究院补充及替代医学中心已为草药研究提供了 750 万美元的经费，美国食品药品监督管理局（FDA）也对植物药食品及植物药日用品的销售作出了有关规定。

随着市场经济的发展药，材种植也随着市场调节而不断发生变化。总的趋势为：首先，部分家种药材将在生产过程中进行量的调整，表现在行情中是价格下滑或波动。其次，部分前几年积压的野生品种经近几年调整，已平衡供应或略显紧张。

（1）种药热度下降，药材面积减少

由于家种药材降多升少，降幅在 40% 以上的较多，甚至有降幅在 72% 以上，如川芎、车前子、款冬花等。药农种植药材的收入比前两年明显减少，有的难以收回成本。使药农有苦不堪言之感。农民的种药热将得到遏制，种药热的温度大幅度地下降，其种植面积也将会大幅度地减少，为今后抑制家种药材价格的回升，埋下了伏笔，奠定了基础。

（2）家种药材价格趋于稳定，多数升降幅度不会太大

由于家种中药材升少降多的行情，且降幅在 40% 以上者较多，从而使家种药材行情下跌到了中低价位期，如生地、当归、川芎、川牛膝、白芍、红花、丹皮等。有的甚至于跌入最低谷，如白芷、桔梗等。然而，由于种药热的降温，药材面积相应减少，又起到了抑制其价格继续下滑的作用，特别是对当年种当年收的药材价格下滑的抑制作用更大。将会促使药用植物的价格趋于稳定。预计多数家种中药材的市场行，I 育价格升降幅度不会太大。但仍存少数家种药材的价格存在大幅度上升或下降的可能，如白芷、川芎、刮丹皮、车前子等，有回升的可能；如天麻、莼肉、黑附片等品种，有回落的迹象。

（3）野生药材资源减少，市场价格稳中略升

野生药材的资源由于受连年乱采乱挖的影响，其货源日趋减少。在野生变家种家养尚未获得成功的制约之下，其货源难以有盈余的可能，可能在供需平衡或稍欠之间浮动。近几年来，野生药材的市场价格一直呈稳中上升的势态，即使在市场疲软、经济滑坡、商品价格多数下降的形势之下，野生药材的市场价格仍然呈稳定与上升参半的趋势。

（4）经营环境进一步改善，出口受阻的状况可望改变。

2000 年是国家药品监督管理局成立的第 3 年，省、地、县的药品监督管理局在近期内也会相继组成。对于加强药品质量监督，强化药品管理，治理整顿非法药品市场，理顺药品供应渠道，改善药品经营外部环境，具有至关重要的积极作用。同时，1997 年东南亚金融危机也随着时间的推移和各国人民的共同努力，其影响力度开始减弱，加之我国进入世贸组织，对于发挥我国地产中药材的专长、扩大中药材的出口创汇，极为有利。出口受阻的局面可望得到改变。预计中药出口的创汇会有好转，有利于家种药材价格走稳和回升。

4 药用植物生产的发展方向

（1）道地药材生产是当前药材生产的主流

药材讲求道地性。道地药材是人们在长期医疗实践中证明质量优、临床疗效高、地域性强的一类常用中药材，集地理、质量、经济、文化概念于一身，是人国几千年悠久文明史及中医中药发展史形成的特殊概念。由于前些年，不具备药材生产条件的地区盲目引种，劣质药材进入市场，刺激了道地药材的生产，加强道地药材的生产，建立道地药材生产基地，是保持中药材生产的稳定发展、保证药材质量的关键。如东北人参、云南三七、蒙北甘草、江浙元胡等药材生产基地。

(2) 中药材原料基地的建设势在必行

中药材原料基地的建设是中药材生产的一个发展方向，建立药材生产原料基地是中成药产品进入国际市场的需要，也是中药材生产的一个出路。目前，全国有许多企业建立或正在建立自己的生产原料基地，如江苏草珊瑚生产基地，南京金陵药厂在四川建立石斛生产基地等。

(3) 中药材商品资源基地的建设不容忽视

我国中药材出口量与中药大国的地位不相称，其出口量小的主要原因是药材质量不过关，药材商品不规范、包装差、药材农药残留与重金属含量超标等。因此建立优质药材出口基地，是中医药走向世界的基础。一些地区已建立起优质药材生产基地，如低毒人参基地。

(4) 野生中药材家种潜力大

我国至今发现植物药材 5812 多种，药用植物园和植物园引种的有 4000 多种，家种药材仅 200 多种，大面积生产的也只有 100 多种。常用中药材中有很多品种是依靠采挖野生资源，无度采挖有限的资源，已使部分药材资源枯竭，有的品种已濒临灭绝。开展常用野生药材家种是保护药材资源和解决市场供求矛盾的有效方法，同时也可获得较好的经济效益。

二 药用植物资源与引种驯化

(一) 药用植物资源

中草药是我国劳动人民防病治病的主要药源，大力开展群众性“采、种、制、用”中草药是一项重要措施。我国中草药资源丰富，每个地区都有许多当地常用的野生中草药资源。

调查资源的目的

- 1 摸清资源、物种、资源量
- 2 有计划地采收
- 3 可确定本地最适宜种植的药用植物

(二) 药用植物引种驯化

中草药的来源主要靠野生资源的开发利用和人工栽培生产，引种驯化是发展中草药栽培生产，扩大药源的首要步骤。中草药引种驯化包括：

1 变野生为家栽

在常用中草药中，大多数是野生种类，随着医药卫生事业的发展，中草药的需求量将增加，单靠野生资源，特别是一些资源少，用量大，采挖困难的种类如天麻、细辛、五味子等，远不能满足需要。因此，变野生为家栽是一项迫切的工作。

不少野生种类，在人工栽培管理下，可以控制和提高中草药的产量和质量，如栽培地黄比野生地黄产量高，质量好。

2 引种外地的中草药

我国栽培的中草药，虽然种类和数量年年增加，仍远远跟不上需要，特别是一些地道药材多集中于一个区域生产，影响用药供应。因此，因地制宜地开展南药北移，北药南种，是扩大药源的一个重要途径。

中草药引种驯化的准备工作

(1) 调查和确定引种的种类

由于各地中草药的种类繁多，为了避免造成损失，引种前应详细调查所要引种的种类，一定要鉴定确实，搞清所栽品种确系所用中草药种类。另外，各地自然条件和用药习惯不同，在引种中草药时，要注意到引种当地常用野生中草药种类，这样容易成功，可以做到就地引种，就地使用权用，有市场前景。

(2) 掌握引种所必需的资料

掌握和了解中草药的生长地区和拟引种地区的自然条件 引种某种中草药时，首先要了解其原产地和引种地区的气候、土壤、地形等条件，进行比较，以便采取措施，其中特别要注意气候条件。

我国地跨热带、亚热带、温带，各气候带之间的气候差别，主要是温度，其次是湿度条件。故引种时首先要考虑该种中草药对于温度条件的适应，还要掌握原产地的自然条件和拟引种地区的气候及土壤情况就很重要。

了解和熟悉中草药生物学与生态学特性 每一种中草药都有具有它一定的特性，都和它周围环境条件有着密切的联系，因此，引种时要了解和掌握中草药生物学特性和它生长发育相应阶段的生态环境，了解各种中草药对各种生态因子的反应，这是保证引种试种成功的一个重要因素。

了解中草药分布情况 一般自然分布区较广的中草药，适应性强，如南沙参、苦参、薄荷等，这些中草药在相互引种、野生变家栽时，具有较大的可能性。自然分布区的范围较窄的一些中草药，特别是某些热带性较强的中草药，要求温度条件比较严格，如丁香，最低温度不低于10℃。8℃受冻。

在引种驯化过程中，有的种类适应性强，引种比较容易，有的种类适应范围较窄，引种比较困难，必须通过调查访问，查阅资料，进行反复观察试验，掌握所引种的中草药的主要特性要求，采取必要的措施，才能达到引种驯化的预期目的。实践证明，有些品种在长期的人工培育下，可以逐步改变中草药的生活习性，以适应引种栽培的需要。

(3) 制定引种计划

根据调查所掌握的材料和引种实践中存在的主要问题，如南药北移的越冬问题以及繁殖问题等，制定引种计划，提出解决上述问题的具体步骤和途径。

引种驯化的基本方法

引种驯化有方法，主要分简单引种法和复杂引种法两种

简单引种法 在相同的气候带内，或差异不大的情况下，进行相互引种，这种方法称简单引种法或直接引种法。一般来说，相同气候带内相互引种，可以通过植物的阶段驯化，所以又称为简单移植。

复杂引种法 对气候差异较大的地区的中草药，在不同气候带之间进行相互引种，称复杂引种法，也称地理阶段法。如把热带和南亚热带地区的萝芙木通过海南、广东北部逐步驯化移至浙江、福建安家落户。

a 进行实生苗（由播种得到的苗木）多世代的选择 在两地条件差别不大或差别稍稍超出植物适应范围的地区，多采用此法，即在引种地区进行连续播种，多中选出抗寒性强的植株进行引种繁殖，如洋地黄、苦楝等中草药，采用此法进行引种。

b 逐步驯化法 将所要引种的中草药，分阶段的逐步移到所要引种的地区，称逐步驯化法，多在南药北移时采用，但是这个方法需时较长。

引种成功的事例很多，如中国医药科学院海南分所丁香、肉豆蔻等 16 种名贵种引种成功；中国医药科学院云南分所 砂仁引种栽培推广研究成果在版纳推广种植取得巨大的社会效益和经济效益，胖大海的引种在国内绝无仅有

三 药用植物生产基本技术

（一）药用植物栽培的环境条件

1 温度对药材生长发育的影响

温度是影响植物生长发育的主要环境因素之一，因此在引种药材时应考虑当地的温度条件。不同的植物有生长的最高温度、最适温度和最低温度，当地的温度在药材的最适温度内的时间越长越有利于此种药材的栽培，高于最高或最低温度，药材的生理活动不能进行，严重时还可能死亡。根据药材对温度的要求，大体上可分为热带型、亚热带型、温带型、冷凉型四种类型。

（1）热带型。喜高温忌霜冻，一般只生长在最低气温 0℃ 以上的环境中，分布在我国南方的几个省，如穿心莲、芦荟、广金钱草等，引种这类药材时，尽可能选纬度较低，海拔不高，朝南向阳，北面或东、西、北三面有山的地方。

（2）亚热带型。喜温暖而无寒冷的环境，可短时间的低温，如姜黄、猫爪草、罗汉果等，引种这类药材时，南方选择高海拔的山区种植，靠近北方的地区选择海拔低、朝南的地方栽种。

（3）温带型。喜温暖的气候，耐热、耐寒能力都较强，分布范围广。如天麻、山药、玄参等。

（4）冷凉型。喜常年低温，夏季凉爽，无高温的环境，当气温高于 30-35℃ 以上停止发育或死亡，如人参、黄连等。引种这类药材时一般选择高海拔的地方。

栽培药材时应了解该药材对温度的需求和当地的温度条件，积极创造条件满足药材对温度的需求，如合理安排生产季节、建温室、盖草等。

2 光照对药材生长发育的影响

药材的生长发育离不开光照，但不同的药材品种对光照的强弱、照射时间的长短的需求也不同。药材按对光照的强弱的需求可分为阳性植物、阴性植物和耐阴植物。

（1）阳性植物。要求在阳光充足的环境下才能生长，如光照不足，会出现产量低、易倒伏、易发生病虫害等。如广金钱草、地黄、栝楼等，对这类植物时，选地要选择阳面或无遮挡的地块。

（2）阴性植物。喜漫射光线，不能忍受阳光直射或过强的阳光。如三七、黄连、人参等，栽培这类药材时需人工遮荫或在林下荫蔽处栽培。

(3) 耐阴植物。属中间型植物，既能在阳光充足的环境中正常生长，又能在荫蔽的环境中生长。如木瓜、绞股兰、麦冬等。

按药材对光照时间长短的需求可分为长日照型、短日照型、中间型。如广金钱草、延胡索、红花等属长日照型植物；绞股兰、甜茶、罗汉果等属短日照型药材。

了解了光照对药材生长的重要性，在栽培过程中应合理地调节荫蔽度或安排种植季节，为优质高产打下基础。

3 土壤对药材生长发育的影响

土壤的质地、酸碱度、水分、透水性以及土层深度对药材的生长发育也是不容忽视的。土壤的质地是指土壤的物理性状，即土壤粘性、砂性程度，根据土壤的粘、砂程度，一般可分为砂土、壤土和粘土三大类。砂土的粘粒在 10% 以下，主要含粗沙和细沙，手抓时有粗糙感，湿时不成团，砂土的优点是质地疏松易耕作，通气透水，缺点是有机质分解快，易造成养分缺乏，保水能力差，易受旱，施肥宜少量多次进行。粘土的粘粒占 60-80%，干时易结成硬块，湿时可搓成条，优点是保水保肥能力强，缺点是透气差，不易耕作，干时结块易龟裂，不利于种子发芽和植物生长。壤土是介于砂土和粘土之间。湿时能搓成团，但弯曲时有裂痕，壤土土质疏松，透气性能良好，有较强的保水保肥能力，易耕作，适合大部分药材生长。引种栽培药材时可根据品种不同选择土壤的质地。如麻黄、北沙参、甘草等适合在砂土中生长，泽泻、黑三棱适合在粘土中生长。

土壤的酸碱度是指土壤溶液中存在的氢离子和氢氧根离子的量，用 pH 来表示，两种离子数相等时 pH 等于 7，为中性。氢氧根离子大于氢离子时，pH 大于 7，土壤呈碱性，反之，呈酸性。土壤的酸碱度对土壤中的养分能否被吸收利用及种子萌发、植株生长有重要影响。大多数药材适合在中性、弱酸、弱碱的土壤中生长，也有一些药材喜碱性或酸性，如麦冬、枸杞喜碱性土壤，栀子、厚朴喜酸性土壤。土壤的酸碱度可通过适当的措施改变。

土壤水分与药材的生长关系也很密切。土壤水分多，通气性差，有机质分解缓慢，有效养分减少，根部易缺氧，一些根茎易染根腐病、菌核病等。土壤水分少，不能满足植物正常生理所需水分，又可加快有机质的分解，造成养分不足。根据药材对水分的需求不同，将药材分为四种类型（1）水生类。这类药材整体或部分生活在水中，需在水塘、湖泊、沼泽地栽培，不能旱地栽培。如泽泻。（2）旱生类。植株抗旱能力强，具备特殊的贮水、保水、吸水能力，在湿度大的条件下不能生长或生长不良，如甘草、麻黄。（3）湿生类。植株耐涝不耐旱，如黄连。（4）中生类。介于旱生和湿生类之间，抗旱抗涝能力都强，一般生长在温暖和湿润的地方。大多数药材属于这种类型。如百合、红花。因此在栽培药材时既要了解药材的习性，又要了解当地的降雨量，以便有效地实施灌溉和排涝。

土层的深浅对药材的生长有一定的影响。一般根系大的药材如黄芪选择土层深厚的土壤，根系小的药材对土层的深厚要求不高。

由于植物体与环境条件之间有着密切的关系。各种药用植物在与一定生活环境的长期适应中，形成了相对稳定的遗传特性。一旦环境不能满足它的生活要求时，就会出现生长不良现象，甚至死亡。对栽培的药用植物来说，由于长期在人为的较好环境中培育，对自然条件的要求就更严格。只有采取因地制宜的栽培措施，满足其生长发育的条件，才能获得预期的效果。在栽种药用植物时，要了解植物原产地的温度、雨量、霜期，年平均温度、年雨量、无霜期等，还需要充分考虑本地的气候条件。

（二）药用植物种植与管理

确定了适宜栽种的药用植物后，还要考虑药用植物的特殊性及其与其它作物的相互关系，因地制宜地采取各项栽培技术措施，才能解决矛盾，活动高产。

1 选地

各种药用植物对环境的要求是不同的，如果选地不当，虽然花了很大的人力物力，还是生长不好，甚至不能生长。选地的目的，就是要使该药用植物有一个良好的环境条件，使其正常生长发育，获得高产。因此，选地是药用植物栽培的重要一环，特别在引种新品种时更为重要，选地不当，引种一般就难以获得成功。选地要考虑的因素很多，如该地的土壤条件，该地的自然环境等等。其中土壤条件是一项重要内容。因此，还必须从土壤质地、酸碱度、水分、透水性以及土层深度等方面进行考虑。其次选地最好不选重茬地，因为重茬地病虫害发病率高、土壤质地变差、营养成分不足。

土壤质地是指土壤的物理性状，即土壤粘性、砂性程度。根据土壤的粘、砂程度，一般可分为砂土、壤土和粘土三大类：粘粒（土壤颗粒直径小于 0.01 毫米）在 10% 以下的为砂土，粘粒占 60-80% 的为粘土，壤土则是介于砂土与粘土之间。一般来说，大部分陆生的药用植物都适宜生长在粘、砂适中的壤土中，特别是含腐殖质多、土壤肥沃的乌砂土中。但自然界中乌砂土不多，在选地时就必须根据药用植物的特性，因地制宜地选择和统筹安排。

土壤水分与周围的生长有密切关系。水生药用植物如泽泻等，要选择水田种植。陆生的药用植物也有喜湿润的，如薏苡等；也有要求高燥的，如怀地黄等。一般来说，喜湿润的药用植物是不耐旱的，薏苡如在生长期缺水，特别在抽穗期遇到干旱，会使叶子卷缩，秕粒增多，甚至没有收成；要求高燥的药用植物，如土壤积水，就会使地下部腐烂。透水性与土壤质地也密切相关。凡是砂性重的土地，透水性一般较好；凡是粘性重的土地，透水性较差。土壤油水性也与土壤下层组成有关，凡是底层有大卵石的土壤，透水性就好，如山区溪沟两边的冲击地，大都为这类土壤。

土壤的酸碱度，有酸性与碱性之分，以 pH 值表示。中性的 pH 为 7，pH 小于的为酸性，pH 大于的为碱性。多数药用植物对土壤的要求是在微酸性与微碱性之间，也有一些药用植物喜碱性或酸性。如麦冬、宁夏枸杞等喜碱性的土壤；厚朴等喜酸性的土壤。

土层的深浅，对药用植物的生长有一定影响。深根性的如黄芪等须选择土层深厚的土壤，否则根系生长不好，影响产量。

在选地时，也应考虑到该地的环境条件对药用植物的影响。其中光和温度条件较为重要。

光：药用植物对光的要求，大体可分为喜阴与喜阳的两大类。喜阴的一类药用植物，一般要在阳光充足的条件下才能正常生长，如阳光不足，产量就不高。如怀地黄、浙贝。对这类药用植物，在选地时就要选阳光充足的地块；喜阴的一类药用植物要求一些漫射光线，阳光过强或直接照射对生长不利。如三七，在夏日强烈的阳光照射下，会使叶子灼伤而死亡，一般在透光度约 30% 的情况下才能正常生长。因此，在生产上必须采用搭棚遮阴的措施。

温度：在引种时应考虑当地的温度条件。如穿心莲在广东、福建和浙江南部的气温下生长良好，能常年结籽；而引到浙北、苏南，虽也能生长，但到秋天由于气温较低，如不采取一定的措施，就不能正常结籽。同时还要了解各种药用植物对温度的要求。据分析，药用植物对温度的要求，大体上可分为耐热的、耐寒的、要求凉爽的和一般的等四类。（1）耐热的系指热带和亚热带药用植物，常叫“南方药材”，一般只生长在最低气温 0 以上的环境中，分布在我国办法几省。引种这类药用植物时，尽可能选纬度较低，海拔不高，朝男向阳，北面或东、西、北三面有山的地方。如果向北引种，往往会因无霜期短而后期不能正常生长。（2）耐寒的药用植物系指寒带植物，我国无寒带地区，也无这类药用植物。（3）要求凉爽的药用植物，多分布在温带，常称“北方药材”。这种药材引种到南方后，常因夏季高温而出现各种生长不正常的现象，有的提早发育，生长期缩短；有的叶片枯萎或死亡等。因此，在选地时必须选择凉爽的环境。例如，选择海拔较高的地方。一般说来，海拔较高夏季较为凉爽。海拔每升高 100 米，气温大致可降低 0.5-0.6。如生长在西北地区的党参，引种到浙江平原地区，往往在夏季就会提早枯死；种在有一定海拔的高山上，则夏季就可能正常生长。（4）一般的药用植物在本地栽种时，在日照和温度方面，通常不需作特殊的考虑。

2 整地作畦

整地作畦的目的是疏松土壤，提高嗜肥力，有利于灌溉排水，便于农业操作和消灭病虫、杂草等。土壤疏松了，不仅能保持一定的水分和空气，促进养分转化，提高土壤肥力，而且还有利于根系顺利伸展，扩大吸肥面积，使药用植物生长旺盛，产量提高。深耕也是提高土壤肥力的措施之一，但深耕必须根据当地的土壤条件，逐年加深，否则会把土层翻乱，地层的生土翻到表土层后，肥力反而下降。深耕还必须结合施肥，才能提高作物产量。在整地时，要尽可能地利用土壤“宜耕性”的特点。所谓“宜耕性”，系指土壤含水量保持在一定程度时耕作最为适宜。土壤水分太多时粘性大，操作不方便，整地质量也不高。土壤水分太少，土块干硬，不易打碎，也不能保证耕地质量。“宜耕性”土壤的含水量因土壤种类不同而异，一般为这种土壤的田间最大持水量的 50-60%。

畦的类型有凹畦、平畦及高畦三种。（1）凹畦：凹畦是在地面上掘一凹沟，药物种在低于地面的凹沟中，凹沟之间也可开通排水沟。这种凹畦对保温、防风等有一定作用。（2）平畦：平畦不高出地面，也可在四周作垅，以利灌溉；也可在四周开沟，以利排水。这种畦优点是灌溉方便，保水较好，但有时容易积水。在南方除种芍药时偶尔采用外，一般不用。（3）高畦：高畦是畦面比地面高，畦间有排水沟。此畦有利于排水，能保证植物通风透光。畦

的宽度应根据土壤质地、操作习惯和植物种类而确定，凡是透水性好的砂性土壤，畦面可宽些，一般可在 7-8 尺，这样有利于提高土地利用效率；凡是粘性较大的土壤，畦面不能太宽，以 5 尺左右为宜。畦面太宽，容易积水，影响生长。总之，作畦时要从提高土地利用效率出发，因地制宜加以考虑。

3 药用植物繁殖

药用植物的繁殖有无性（营养）繁殖和有性（种子）繁殖两大类。从国内栽培面积较大的 100 余种药用植物来看，生产上用种子繁殖的约 65% 左右，其余均为无性繁殖。

利用种子繁殖有很多优点：繁殖率高，成本低，运输方便。此外，用种子繁殖出来的实生苗，对环境适应性强，有利于引种工作，通过几代驯化后，更适于在当地栽种。但有些药用植物如玄参等，虽然可用种子繁殖，但由于繁殖速度慢，当年播下的种子，只能长出细根；而用根芽（俗称芽头）繁殖的，当年就能长出较多和较粗的根，所以在生产上不用有性（种子）繁殖，而用无性（根芽）繁殖。有些药植物的种子，虽然不能在生产上作为繁殖材料，但可用来培育良种。如怀地黄良种，有的就是通过种子培育出来的。

各种药用植物的种子都有一定的寿命，可以保持数年，但隔年种子一般出苗率都较低。有些药用植物的种子，其寿命很短，如杜仲种子，只有一年寿命，隔年的杜仲种子基本上不出苗。有些药用植物的种子，由于种皮坚硬、有蜡质等原因，播前要进行处理，以促进发芽。如穿心莲种子在 37 的温水中浸种 24 小时，可促使种子发芽；颠茄种子用浓硫酸浸种 0.5-1 分钟，能提早几天出苗；山茱萸种子用人尿浸种 15-20 天，有助于发芽；薏苡种子在下种前用 60-70 温水（两份沸水、一份冷水）浸种 4 小时，或用石灰水浸种，即能防治黑穗病，以有催芽作用。

无性繁殖，又称营养繁殖，主要分为五种类型。（1）分离繁殖。即用人工方法从母体上分离具有生长功能的部分，繁殖成新个体。如百合、浙贝可将鳞茎分瓣繁殖，知母、射干等可用根茎分段繁殖，山药、栝楼等可用分根繁殖。（2）压条繁殖。将植株的枝条压入或包埋入土中使其生根，然后和母体分离形成新个体。如忍冬、连翘等。（3）扦插繁殖。用植株的根、茎、叶、芽等插在一定的基质中，使其生根、发芽形成新个体。（4）嫁接繁殖。通过人工技术将植株的枝或芽接到另一株带根系的亲缘关系近的植株上共同愈合形成新个体。（5）组织培养。将繁殖种苗的种源（外植体）扦插于人工合成的培养基中，在特定条件下定时、定质、定量产生种苗（组培苗）的方法。无性繁殖的特点是：能保持原来的品种特性；有些药用植物采用无性繁殖生长快，产量高，能提早收获。但无性繁殖用种量较大，繁殖系数较小，有的收获后如不立即下种，常会因保存不当而腐烂变质。

无性繁殖材料的保存方法常用的有这几种：（1）堆藏：堆藏又可分室内堆藏与地窖堆藏两种。室内堆藏一般是在室内地面上用砂或泥堆藏。如延胡索的块茎堆藏时，地面先铺层泥，上铺延胡索块茎，上面再盖泥。室内堆藏的地方不能堆过石灰和农药等，否则容易腐烂。一般不能堆得太设防内部发热。水分多的繁殖材料，堆前应摊晾几天，防止腐烂。有病虫为害的繁殖材料要剔除，防止传染，避免全堆损失。地窖堆藏，是在露天挖窖，窖的深度要看当地的气候及药物的种类而定。如贮藏玄参的根芽，只要挖浅坑，在根芽的上面盖土 2-3 寸就够了。在北方为防止冻坏，窖就要深些。在堆藏中，主要是防止冻

坏及腐烂。腐烂的原因除繁殖材料本身带菌外，主要是没有掌握好温度、湿度、通风等条件。引起腐烂多半是温度过高、湿度过大所造成的。因此，秋季收获的繁殖材料可经过一段时间摊放，待气温下降、繁殖材料水分减少后，再进行堆藏。（2）冷藏：如川芎茎节在夏季可放在冷藏库中，于2℃左右贮藏。但不是所有材料都是可以冷藏的，要经过试验，否则，有的材料在夏天经过冷藏后，会影响生长，降低产量。（3）原地贮藏：即留原地，到种植季节再起土。如怀地黄，在秋天枯苗时不起土，到第二年春天下种时再起土。（4）挂藏或摊藏：有一些繁殖材料如番红花，外表有自然保护层，贮藏时只要摊放在竹匾上就可以了，不需采取其他措施。

4 种植

育苗移栽：多数药用植物是直播或直接下种的，但也有某些药用植物要经过种子育苗再种植，如穿心莲、颠茄、毛地黄、泽泻等。育苗的苗床有以下要求和特点。（1）苗床要靠近大田，浇水方便；（2）苗床的土质肥沃，表面平整，土块细小，土层疏松。

育苗的苗床有旱地与水田两类。旱地苗床一般又有温床种冷床两种，象颠茄、毛地黄等在初秋育苗，因当时气温高，只要冷床育苗就可以了。冷床的做法和做畦相同，常要求比一般的畦略窄些，便于苗床管理。在播种时因种子细小，土块要敲得碎，表面要平整，最好播前撒层疏松肥沃的客土。播种深浅要一致。播后除薄薄地盖上一些焦泥灰一类的东西外，一般还需再盖上一层稻草、麦秆之类的材料，以保持一定湿度；必要时还可覆盖尼龙薄膜或装上有木框的玻璃。进行保温。但有些药用植物如穿心莲，为了使其在晚秋能够结籽，在早春就要用温床育苗，用提早播种的方法使它提早结籽。温床的做法，大体上与冷床相似，但在温床中要有人工方法加热：如利用厩肥（马粪、牛粪等）发酵时发出的热量，或在床土下面埋设加温的管子，也可在玻璃或塑料薄膜苗床内加装电热丝以提高温度。有条件的地方，可用温室育苗。

泽泻等一类水生药用植物，要在水田苗床上育苗。水田苗床的做法与水稻秧田的做法大致相似。

幼苗移栽时，以选择阴天最为理想。雨天移栽的幼苗成活率虽高，但旁边的土往往搞得很结实，影响发根和行生长。幼苗在移栽前要浇水，这样起苗时根不会拔断，而且操作容易。起苗时要尽可能多带土，以利成活。移栽时节根系要舒展平直，不可卷曲。栽后要浇水一次。

播种或种植时间：药用植物大多在春季或秋季栽种。如薏苡、白扁豆、补骨脂等属于春播型；延胡索、白芷番红花等属于秋播型。冬季寒冷，夏季炎热，这两季播种少。只有一些生长期短的草本药用植物如泽泻等，可在夏季播种。每一种药用植物都有一个最适宜的下种期，在这个时期内下种产量高、质量好，错过季节，产量与质量就要下降。如白芷，不按时播种，第二年就会抽苔开花，根部变为木质，中空，不能药用。同一药用植物，在不同地区下种期就不一样。如红花在南方是秋播的，到寒冷的北方，就只能春播。在引种时要知道主产地的下种期，并要根据当地气候条件重新考虑，或进行试验。一般说来，如从南向北引种的秋播药用植物要推迟；如从北向南引种的秋播药用植物，下种期可以推迟，春播的可以提早。有的药用植物，在新引种地区不能确定其下种期时，可以从繁殖材料的情况来判断。如浙贝，在地下过夏后到秋

天，发现个别鳞茎有些根刚萌发时，就表示已到适宜的下种季节。又如延胡索，其顶刚刚露白时，就表示已到最晚的下种期，必须马上下种。

播种或下种的方法：种子播种方法一般有点播、条播和撒播三种。点播适合于植株发棵较大、株距较宽的药用植物，如大力子。条播是最常用的，很多药用植物都采用条播。条与条之间的距离就是行距，出苗后经过间苗、定苗，再确定株距。撒播常驻用于育苗，某些植株比较短小的药用植物，如荆芥，播种时也采用。无性繁殖材料的下种方法有种、开沟种和提沟种几种。穴种与开沟种相当于种子繁殖材料的点播与条播。提沟的方法又分为沟种和撒种两种。提沟沟种的方法是：先做好畦，畦与畦之间的排水沟开得很浅，在畦面按一定行距和深度开横下种沟，沟内按株距放好繁殖材料后，把畦沟中的土铲到畦面。盖在繁殖材料之上。提沟撒种的方法与提沟沟种的方法相似，所不同的是做好畦后不再开下种沟，而将畦面的一部分表土推向畦沟中，撒好繁荣昌盛殖材料后再将畦沟内的土铲起来，盖至主定深度。

下种深度：种植的深浅，主要从以下几点来考虑：（1）种子（包括无性繁殖）：种子小的，种得浅些；种子大的，种得深些。一般下种的深度约为种子平均直径的2-3倍。（2）气温：气候寒冷的地方种得深些，温暖的地方浅些。如玄参在平原地区只要覆土1寸多些就可以了，而在山区，覆土就要2寸以上。否则冬天根芽冻坏，易造成缺株。（3）水分：雨水多、温度高的地区种得浅些，雨水少的干旱地区要深些。（4）用途：如作商品的浙贝，覆土只需1寸多，这样鳞茎较大，产量高；

种植密度：各种药用植物都有一定的种植密度，在这个适宜的密度中产量高。如过稀，土地利用不经济，亩产不高；过密，则通风透光和营养条件均不良，容易产生倒伏现象。因此，密度的大小必须从株丛大小、土壤肥力、气候条件、药用部位、药材质量以及病虫为害等综合素来考虑。一般来说，株丛大的，株距要稀些；株丛小的，可以密些。如洋金花株丛大，株距要2尺左右；而三七株丛小，株距只要3-5寸。土壤肥力好的，可以稀些；土壤瘠薄的，可适当密植。气候温暖生长茂盛的地区，要适当稀些；气候寒冷生长缓慢的地区，可适当密些。地下根茎类的药用植物，要适当稀些，如怀地黄，若密度过高，地下莖茎就长得小；而以地上部茎叶作药用的，如长春花等，可适当密些。

5 施肥

肥是药用植物生长的“粮食”。但是，各种药用植物对肥料的需要是不同的。施肥之前要了解各种药用植物需肥种类、耐肥程度、需要量、施用时期以及各种肥料的性能、效果、施用方法等。

植物在生长中，一般说来对氮、磷钾最为需要。因此，将氮、磷钾称为肥料的三要素。氮、磷、钾对植物器官的开成各有不同的作用：如氮肥能使茎叶茂盛，以茎叶或全草作药用的植物尤其需要氮肥；磷肥能促进种子结实饱满，所以种子类的药用植物对磷肥特别需要；钾肥能促使淀粉及糖分含量增多，促进莖杆粗壮，所以块根、块莖、鳞莖类的药用植物，对钾肥比较需要。但是，莖叶类的药用植物并不是只需要氮肥就可以了，鳞莖类药用植物也并不是只需要钾肥就可以了，任何植物都需要氮、磷、钾，只是所需的比例有所不同而已。从绝对量来说，一般情况是：氮的需要量比磷、钾要多，因为任何植物只有莖叶茂盛，才能使其它器官发育良好，产量高。