



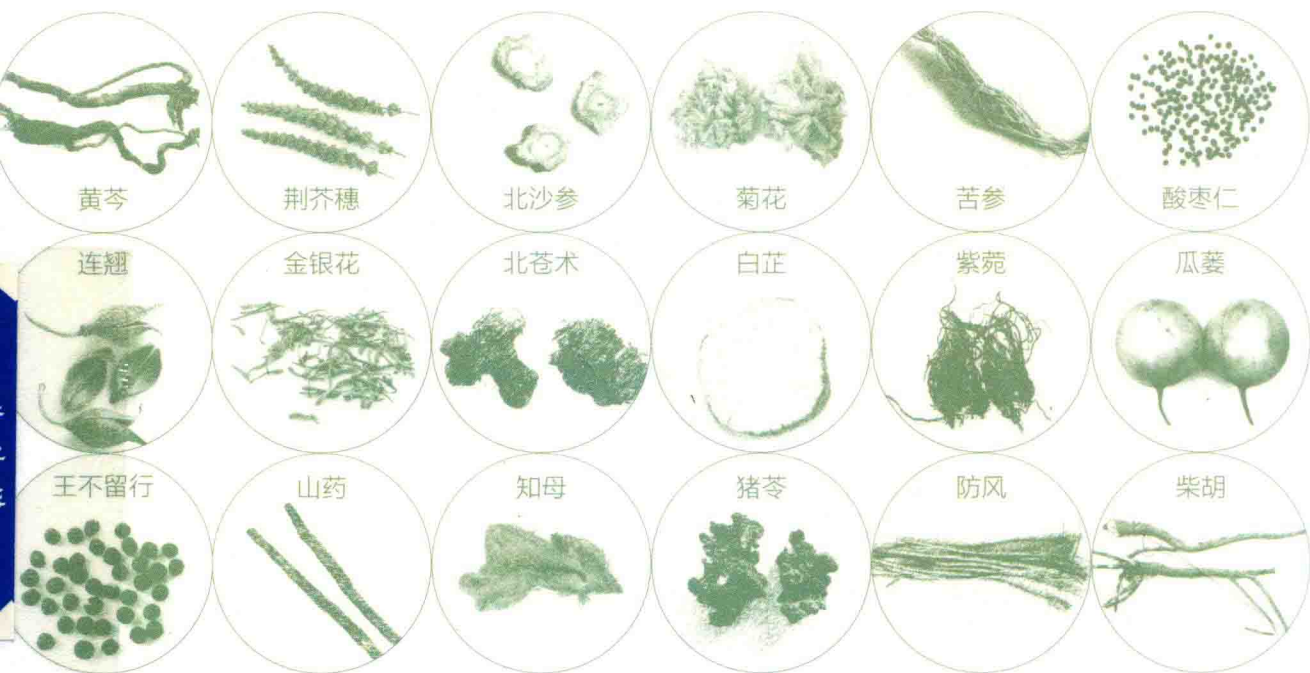
全国第四次中药资源普查（河北省）系列丛书

河北省 30 种

Cultivation Techniques of
30 Staple and Daodi Herbs
in Hebei Province

大宗道地药材 栽培技术

主编 杨太新 谢晓亮



中国医药科技出版社



全国第四次中药资源普查（河北省）系列丛书

河北省

30种大宗道地药材 栽培技术

主编 杨太新 谢晓亮

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是全国第四次中药资源普查的成果之一, 是对河北省大宗以及道地药材栽培技术的研究及总结。为满足广大药材生产者对中药材生产技术的强烈需求, 河北省现代农业产业技术体系中药材创新团队和河北省中药资源普查的技术专家共同编写了本书。

第一章至第三章简要介绍了药用植物的生长发育、栽培技术和现代化生产技术; 第四章至第八章选择了河北省种植的大宗、道地药材 30 种, 对其植株形态特征、生物学特性、栽培技术以及采收加工等整个生产过程的关键技术进行编著。本书参考了最新科研成果, 吸收传统种植经验, 同时结合了大量生产实际, 力求让药材种植者更容易理解和掌握。

本书可用于指导药材种植者和进行技术人员培训, 提高其中药材规范化生产技术水平。

图书在版编目 (CIP) 数据

河北省 30 种大宗道地药材栽培技术 / 杨太新, 谢晓亮主编. — 北京:
中国医药科技出版社, 2017.10

全国第四次中药资源普查 (河北省) 系列丛书

ISBN 978-7-5067-9567-8

I . ①河… II . ①杨… ②谢… III . ①药用植物—栽培技术—河北
IV . ① S567

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 213258 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 锋尚设计

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010-62227427 邮购: 010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 787 × 1092mm ¹/₁₆

印张 18¹/₂

字数 350 千字

版次 2017 年 10 月第 1 版

印次 2017 年 10 月第 1 次印刷

印刷 北京盛通印刷股份有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-9567-8

定价 76.00 元

版权所有 盗版必究

举报电话: 010-62228771

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换



《全国第四次中药资源普查（河北省）系列丛书》

编委会

总主编 段云波 姜建明 裴 林 郑玉光

副主编 谢晓亮 赵建成 胡永平 韩同彪 杨忠来 田艳勋

杨太新 孔增科 孙宝惠 曹东义

编 委 （按姓氏笔画排序）

马淑兰 王 旗 王志文 孔增科 田 伟 田艳勋

付正良 孙国强 孙宝惠 严玉平 李 世 李 琳

李永民 杨太新 杨忠来 杨福林 何 培 张建涛

张晓峰 郑玉光 房慧勇 赵建成 赵春颖 胡永平

段云波 段吉平 段绪红 姜建明 曹东义 寇根来

韩同彪 温春秀 谢晓亮 裴 林

《河北省 30 种大宗道地药材栽培技术》 编委会

主 编 杨太新 谢晓亮

副主编 刘晓清 温春秀 郑玉光 蔡景竹 王 旗 田 伟
何运转 杨彦杰

编 委 (按姓氏笔画排序)

马立刚	马春英	王 乾	王 旗	王玉芹	王有军
王华磊	王丽叶	牛 杰	田 伟	白 红	刘 建
刘 铭	刘廷辉	刘志强	刘灵娣	刘晓清	刘敏彦
孙艳春	杜丽君	杜艳华	李 世	李 宁	杨 萌
杨太新	杨向东	杨红杏	杨彦杰	连佳芳	何 培
张 峰	张广明	陈 洁	陈玉明	陈靳松	林永岭
和 平	郑开颜	郑玉光	段绪红	信兆爽	贺献林
秦 梦	贾东升	贾海民	高 彻	高 钦	郭玉海
寇根来	葛淑俊	董学会	温春秀	谢晓亮	甄 云
蔡景竹	裴 林				

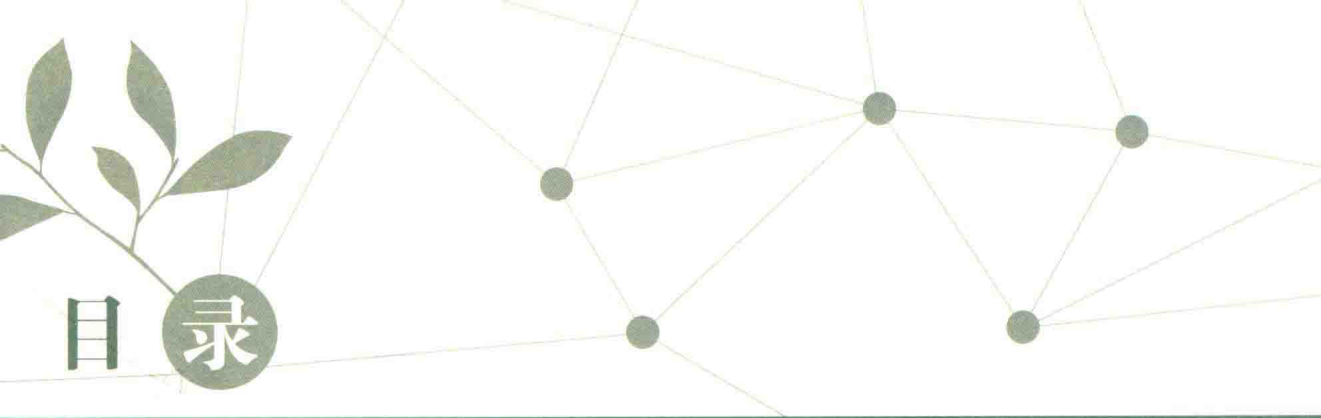
随着我国中药现代化发展,中药农业应运而生,中药材生产作为一种特色产业受到各产区政府的大力支持,成为农业结构调整、农业增效、农民增收的重要内容 and 途径。河北省地处东经 $113^{\circ}11'$ ~ $119^{\circ}45'$ 、北纬 $36^{\circ}05'$ ~ $42^{\circ}37'$,全省面积 $190\,379\text{km}^2$ 。有坝上高原、燕山和太行山山地、河北平原等多种地貌类型,蕴藏着丰富的中药资源。河北省是中药材生产流通大省,中药材种植历史悠久。近年来中药材人工栽培基地建设发展迅速,涌现了不少中药材规模化种植区和中药材产业乡、产业县等,中药材生产逐步向规范化、规模化和产业化方向发展。随着中药材生产从业人员的迅速增加,特别是这些人员大多缺乏技术和经验,加之中药材科研基础相对薄弱,对中药材生产技术的需求愈加迫切。

河北省现代农业产业技术体系中中药材创新团队和河北省中药资源普查的技术专家,为了满足广大药材生产者对中药材生产技术的强烈需求,组织编写了本书。第一章、第二章、第三章简要介绍了药用植物的生长发育、栽培技术和现代化生产技术,第四章至第八章选择了河北省种植的大宗、道地药材30种,对其植株形态特征、生物学特性、栽培技术以及采收加工等整个生产过程的关键技术进行编著。本书参考了最新科研成果,吸收传统种植经验,同时结合了大量生产实际,从内容、格式、语言等方面,力求让药材种植者更容易理解和掌握。本书的出版,对于指导药材种植者和进行技术人员培训,提高其中药材规范化生产技术水平,从生产环节实施中药材质量控制具有重要的指导意义。

完美永远是难以达到的目标,由于编写者水平所限,书中缺点和错误在所难免,敬请同行们和本书使用者提出宝贵意见,以便修订,使之不断完善。

编者

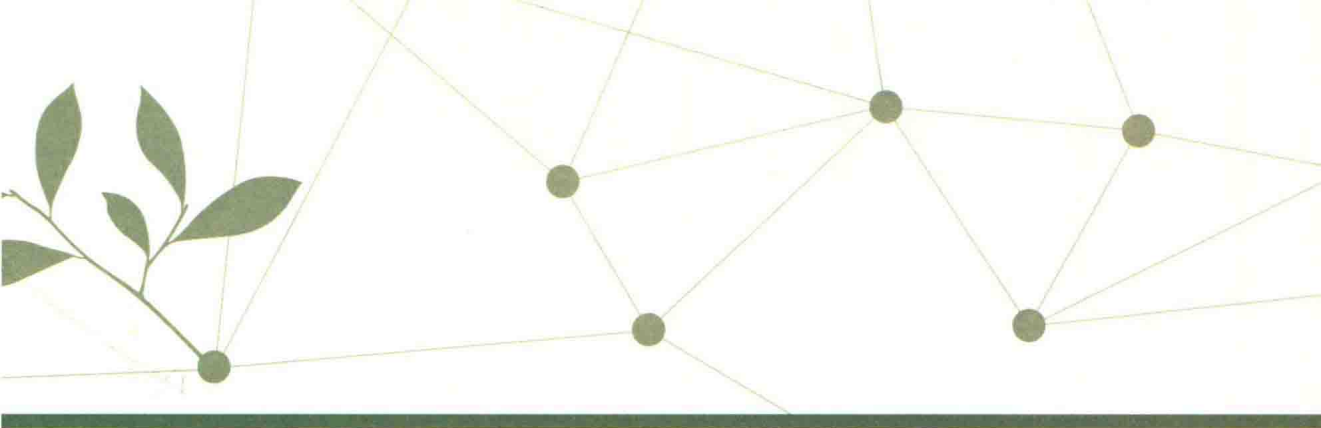
2017年7月



目 录

第一章 药用植物生长发育	001
第一节 药用植物生长发育对环境条件的要求	002
第二节 药用植物的产量和品质形成	012
 第二章 药用植物栽培技术	 021
第一节 药用植物繁殖技术	022
第二节 药用植物田间管理技术	027
第三节 药用植物病虫害综合防治	036
第四节 药用植物的采收与初加工	040
 第三章 药用植物现代化生产技术	 051
第一节 药用植物设施栽培技术	052
第二节 药用植物机械化生产技术与精准农业	061
第三节 药用植物有机栽培技术	067

第四章 根及根茎类	075
白术	076
白芷	082
板蓝根	090
半夏	095
北苍术	102
北沙参	106
柴胡	114
丹参	122
地黄	128
防风	136
黄芪	143
黄芩	152
桔梗	161
苦参	167
牛膝	172
山药	178
射干	186
知母	192
紫菀	196



第五章 果实及种子类	203
枸杞子	204
瓜蒌	212
连翘	219
酸枣	228
王不留行	235
第六章 全草类	241
荆芥	242
蒲公英	247
紫苏	252
第七章 花类	259
金银花	260
菊花	268
第八章 菌类	277
猪苓	278



第一章

药用植物 生长发育

植物的生长发育表现为种子发芽、生根、长叶，植物体长大成熟、开花、结果，直至最后衰老、死亡，植物按照自身固有的遗传模式和顺序，在一定的外界环境下，利用外界的物质和能量进行生长、分生和分化。生长是植物直接产生与其相似器官的现象，生长的结果引起植物体积或质量的增加。发育是植物通过一系列的质变以后，产生与其相似个体的现象，发育的结果产生新的器官。根、茎、叶等是吸收、合成和输导营养的营养器官；花、果实和种子是繁殖后代的生殖器官。

药用植物从播种到收获的时间，称为药用植物的生育期。生产上，把田间管理和伴随着药用植物不同器官的分化、形成，达到田间植株50%的时期，称为生育时期（如播种期、出苗期等）。药用植物种子萌发、生根并形成茎叶，体积和质量增加是营养生长过程，称为营养生长阶段；伴随着营养器官的生长到一定阶段，药用植物开始生殖器官的分化、开花并形成果实和种子等，是营养生长与生殖生长并进阶段；营养器官生长停止，并达到最大量，进入生殖器官的充实、成熟阶段，称为生殖生长阶段。药用植物种类不同，其生长发育类型及其对外界环境的要求也不同。

— 第一节 —

药用植物生长发育对环境条件的要求

药用植物生长发育与生存条件是辩证的统一。不同环境同种药用植物的形态结构、生理、生化及新陈代谢等特征不同，相同环境对不同药用植物的作用也各异。了解药用植物生长发育与环境条件的辩证统一关系，对获得高产、优质、高效的中药材是极其重要的。诸多生态因子对药用植物生长发育的作用程度并不等同，其中光照、温度、水分、养分和空气等是药用植物生命活动不可缺少的，这些因子称为药用植物的生活因子，其他因子对药用植物也有直接或间接的影响作用。各生态因子共同组成了药用植物生长发育所必需的生态环境，对药用植物的影响往往是各因子综合作用的结果。

一、温度

药用植物只能在一定的温度范围内进行正常的生长发育。药用植物生长和温度的关系存在“三基点”——最低温度、最适温度、最高温度。超过两个极限温度范围，其生理活动就会停止，甚至全株死亡。了解每种药用植物对温度适应的范围及其与生长发育的关系，是确定其生产分布范围、安排生产季节、夺取优质高产的重要依据。

（一）药用植物对温度的要求

药用植物种类繁多，对温度的要求也各不相同。依据药用植物对温度的不同要求，可将其分为四类。

1. 耐寒药用植物

一般能耐 $-2 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 的低温，短期内可以忍耐 $-10 \sim -5^{\circ}\text{C}$ 低温，最适同化作用温度为 $15 \sim 20^{\circ}\text{C}$ 。如人参、细辛、大黄、五味子及刺五加等。一些根茎类药用植物在冬季地上部分枯死，地下部分越冬仍能耐 $-10 \sim 0^{\circ}\text{C}$ 或更低温度的多属此类。

2. 半耐寒药用植物

通常短时间能耐 $-2 \sim -1^{\circ}\text{C}$ 的低温，最适同化作用温度为 $17 \sim 23^{\circ}\text{C}$ 。如菘蓝、枸杞、知母及芥菜等。

3. 喜温药用植物

种子萌发、幼苗生长、开花结果都要求较高的温度，同化作用最适温度为 $20 \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，花期气温低于 $10 \sim 15^{\circ}\text{C}$ 则不宜授粉或落花落果。如颠茄、枳壳、川芎及金银花等。

4. 耐热药用植物

生长发育要求温度较高，同化作用最适温度多在 30°C 左右，个别药用植物可在 40°C 下正常生长。如槟榔、砂仁、苏木及罗汉果等。

药用植物生长发育对温度的要求因品种、生长发育的阶段不同而不同。一般种子萌发时期、幼苗时期要求温度略低，营养生长期对温度要求逐渐增高，生殖生长期要求温度较高。了解药用植物各生育时期对温度要求的特性，是合理安排播期和科学管理的依据。

温度对药用植物的影响主要是气温和地温两方面。一般气温影响地上部分，而地温主要影响地下根部。气温在一天当中变化较大，夜晚温度较低，白天温度逐渐升高。地温变化较小，越深入地下温度变化愈小。根及根茎类药用植物地下部分的生长受地温影响很大，一般在 20°C 左右根系生长较快，低于 15°C 生长速度减慢。

（二）高温和低温的障碍

自然气候的变化总体上有一定的规律，但是超出规律的变化（如温度过高或过低）也时有发生。温度过高或过低，都会给药用植物造成障碍，使生产受到损失。

低温对药用植物的伤害主要是冷害和冻害。冷害是生长季节内 0°C 以上的低温对药用植物的伤害。低温使叶绿体超微结构受到损伤，或引起气孔关闭失调，或使酶钝化，最终破坏光合能力。低温还影响根系对矿质养分的吸收，植物体内物质的转运，以及授粉、受精等。冻害是指春秋季节里，由于气温急剧下降到 0°C 以下（或降至临界温度以下）使茎叶等器官受害。高温障碍是与强烈的阳光和急剧的蒸腾作用相结合而引起的。高温使药用植物体非正常失水，进而产生原生质的脱水和原生质中蛋白质的凝固。高温不仅降低药用

植物的生长速度，妨碍花粉的正常发育，还会损伤茎叶功能，引起落花、落果等。

（三）春化作用

春化作用是指由低温诱导而促使植物开花的现象。需要春化的有冬性1年生（如冬性谷类作物）、大多数2年生（如当归、白芷）和有些多年生药用植物（如菊）。

春化作用有效温度一般在 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，最适温度为 $1\sim 7^{\circ}\text{C}$ ，但因药用植物种类或品种的不同，所要求的春化作用温度不同，另外对春化作用低温所要求的持续时间也各异。药用植物通过春化的方式有两种：一种是萌动种子的低温春化，如芥菜、萝卜等；另一种是营养体的低温春化，如当归、白芷、牛蒡和菊花等。萌动种子的春化处理掌握好萌动期是关键，控制水分法是控制萌动状态的一个有效方法。营养体的春化处理需在植株或器官长到一定大小时进行，没有一定的生长量，即使遇到低温，植物也不进行春化作用。如当归幼苗根重小于 0.2g 时，其植株对春化处理没有反应；根重大于 2g 时，经春化处理后的幼苗百分之百抽薹开花；根重在 $0.2\sim 2\text{g}$ 时，幼苗抽薹开花率与根重、春化温度和时间有关。在药用植物栽培生产中，应根据栽培目的合理控制春化的温度及时期。例如，当归采收药材，则要防止“早期抽薹”现象，可通过控制温度和水分避免春化；若要采种，则需进行低温春化处理，促使其开花结实。

二、光照

药用植物的生长发育是靠光合作用提供所需的有机物质，光质、光照强度及光照时间都与药用植物生长发育密切相关，对药材的品质和产量产生影响。

（一）光照强度对药用植物生长发育的影响

植物的光合速率随光照度的增加而加快，在一定范围内两者几乎是正相关，但超过一定范围后，光合速率的增加转慢。当达到某一光照度时，光合速率就不再增加了，此时的光照度称为光饱和点。随着光照度的减弱，光合速率逐渐减小，当光合速率等于呼吸速率时的光照度称光补偿点。不同植物的光饱和点与光补偿点各异，根据药用植物对光照度的需求不同，通常分为阳生、阴生和中间型药用植物。

1. 阳生药用植物

要求生长在直射阳光充足的地方。其光饱和点为全光照的100%，光补偿点为全光照的3%~5%，若缺乏阳光时，植株生长不良，产量低。例如北沙参、地黄、菊花、红花、芍药、薯蓣、枸杞、薏苡及知母等。

2. 阴生药用植物

不能忍受强烈的日光照射，喜欢生长在阴湿的环境或树林下。光饱和点为全光照的

10%~50%，而光补偿点为全光照的1%以下。例如人参、西洋参、三七、石斛、黄连、细辛及淫羊藿等。

3. 中间型药用植物

处于喜阳和喜阴之间的植物，在日光照射良好环境能生长，但在微荫蔽情况下也能较好地生长。例如天冬、麦冬、豆蔻、款冬、紫花地丁等。

药用植物生长发育时，接受光饱和点（或略高于光饱和点）左右的光照越多，时间越长，光合积累也越多，生长发育也最佳。如果光照度低于光补偿点，则药用植物不但不能制造养分，反而还消耗养分。因此，在生产上应注意合理密植，保证透光良好。

自然条件下药用植物各部位受光是不一致的，通常植株体外围（特别是上部和向光方向）茎叶受光照度大，植株内部茎叶受光照度小。田间栽培的药用植物是群体结构状态，群体上层接受的光照度与自然光基本一致（遮阴栽培或保护地栽培时，群体上层接受的光照度也最高），而群体株高的2/3到距地面1/3处，这一层次接受的光照度则逐渐减弱。一般群体株高1/3以下的部位，受光照度均低于光补偿点。群体条件下受光照度问题比较复杂，在同一田间内，植株群体光照度的变化因种植密度、行的方向、植株调整以及套种、间种等不同而异。光照度的不同直接影响到光合作用的强度，也影响叶片的大小、多少、厚薄以及茎的节间长短、粗细等。这些因素都关系到药用植株的生长及产量的形成。因此，群体条件下种植密度必须适宜。某些茎皮类药用植物，种植时可稍密些，使株间枝叶相互遮蔽，就可减少分枝，使茎秆挺直粗大，从而获得产量高、品质好的茎皮。了解药用植物需光强度等特性和群体条件下光照度分布特点，是确定种植密度和搭配间混套种植物的科学依据。

同一种药用植物在不同生长发育阶段对光照度的要求不同。例如厚朴幼苗期或移栽初期忌强烈阳光，要尽量做到短期遮阴，而其长大后，则不怕强烈阳光。黄连虽为阴生植物，但生长各阶段耐阴程度不同，幼苗期最耐阴；但栽后第四年则可除去遮阴棚，使之在强光下生长，以利于根部生长。一般情况下，药用植物在开花结实阶段或块茎贮藏器官形成阶段，需要的养分较多，对光照的要求也更高。

虽然光是光合作用所必需的，但光照过强时，尤其是炎热的夏季，光合作用会受到抑制，使光合速率下降。如果强光时间过长，植物甚至会出现光氧化现象，即光合系统和光合色素会遭到破坏。低温、高温、干旱等不良环境条件会加剧光抑制的危害。因此，在药用植物栽培上应特别注意防止几种胁迫因子的同时出现，最大限度地减轻光抑制。

（二）光质对药用植物生长发育的影响

光质（或称光的组成）对药用植物的生长发育也有一定的影响。太阳光中被叶绿素吸收最多的是红光，红光对植物的作用最大，黄光次之。在太阳的散射光中，红光和黄光占50%~60%；在太阳的直射光中，红光和黄光最多只有37%。一年四季中，太阳光的组成

成分比例是有明显变化的。另外,海拔高度也可以影响光的组成,高海拔的地方(高原、高山)青、蓝、紫等短波光和紫外线较多。

研究药用植物对光质的不同需求,根据药用植物种类的不同而选择合适的塑料薄膜,可以满足药用植物生长的需求。药用植物总是以群体栽培,阳光照射在群体上,经过上层叶片的选择吸收,透射到下部的辐射光是以远红外光和绿光偏多。因此,在高、矮秆药用植物间作的复合群体中,矮秆作物所接受的光线光谱与高秆作物接受的光线光谱是不完全相同的。如果作物密度适中,各层叶片间接受的光质就比较相近。

(三) 光周期的作用

一天中白天和黑夜的相对长度称为光周期。所谓“相对长度”是指日出至日落的理论日照时数,而不是实际有阳光的时数。光周期是植物生长发育的重要因素,影响其花芽分化、开花、结实、分枝习性以及某些地下器官(块茎、块根、球茎、鳞茎等)的形成。植物对于白天和黑夜的相对长度的反应,称光周期现象。各地生长季节,特别是由营养生长向生殖生长转移之前,日照时数长短对各类药用植物的发育是重要的影响因素。

按照对光周期的反应,可将药用植物分为四类。

1. 长日药用植物

日照必须大于某一临界日长(一般12~14小时以上),或者暗期必须短于一定时数才能成花的药用植物。例如红花、牛蒡、紫菀等。

2. 短日药用植物

日照长度只有短于其所要求的临界日长(一般12~14小时以下),或者暗期必须超过一定时数才开花的药用植物。例如紫苏、菊花、穿心莲、苍耳等。

3. 日中性药用植物

对光照长短没有严格要求,任何日照下都能开花的药用植物。例如地黄、蒲公英等。

4. 限光性药用植物

所谓限光性药用植物,是这种药用植物要在一定的光照范围内才能开花结实,延长或缩短日照时数都抑制其开花。

临界日长是指昼夜周期中诱导短日药用植物开花所需的最长日照时数或诱导长日药用植物开花所需的最短日时数。对长日药用植物来说,日照长度应大于临界日长,即使是24小时日照也能开花;而对于短日药用植物来说,日照时数必须小于临界日长才能开花,然而日照太短也不能开花,可能会因光照不足成为黄化植物。光周期不仅影响药用植物花芽的分化与开花,同时也影响药用植物器官的形成。如慈菇、荸荠球茎的形成,要求有短日照条件,而洋葱、大蒜鳞茎的形成要求有长日照条件。另外,如豇豆、红小豆的分枝、结实习性等也受到光周期的影响。

认识和了解药用植物的光周期反应,在药用植物栽培中具有重要的作用。在引种过程

中,必须首先考虑所要引进的药用植物是否在当地的光周期诱导下能够及时地生长发育、开花结实;其次,栽培中应根据药用植物对光周期的反应确定适宜的播种期;第三,通过人工控制光周期促进或延迟开花,这些在药用植物育种工作中可以发挥重要作用。

三、水分

水分是药用植物生长发育必不可少的环境条件之一,它不仅是植物体的组成成分之一,而且在植物体生命活动的各个环节中发挥着重要的作用。不同药用植物对水分的适应性不同,在不同的生长发育时期对水分的需求也各异。

(一) 药用植物对水的适应性

根据药用植物对水分的适应能力和适应方式,可划分成以下几类。

1. 旱生药用植物

这类药用植物能在干旱的气候和土壤环境中维持正常的生长发育,具有高度的抗旱能力,如芦荟、麻黄及景天科药用植物等。

2. 湿生药用植物

生长在潮湿的环境中,蒸腾强度大,抗旱能力差,水分不足就会影响生长发育,以致萎蔫,如水菖蒲、毛茛、半边莲及灯芯草等。

3. 中生药用植物

此类植物对水的适应性介于旱生与湿生之间,绝大多数陆生的药用植物均属此类。

4. 水生药用植物

此类药用植物生活在水中,根系不发达,根的吸收能力很弱,输导组织简单,但通气组织发达,如泽泻、莲及芡实等。

除了水生药用植物要求有一定的水层外,其他药用植物主要靠根系从土壤中吸收水分。在适宜的土壤含水量条件下,药用植物根系入土较深,构型合理,生长良好;在潮湿的土壤中,根系多分布于浅层,植物易倒,生长缓慢,且容易导致根系呼吸受阻,滋生病害;干旱条件利于植物根系下扎,入土较深,直至土壤深层。因此,生产中应根据药用植物对水的适应性,加强田间水分管理,保证根系的正常生长发育,从而获得优质、高产药材。

(二) 药用植物的需水量和需水临界期

1. 需水量

药用植物在生长发育期间所消耗的水分中主要是蒸腾耗水,蒸腾耗水量称为生理需水量,以蒸腾系数来表示。蒸腾系数是指每形成1g干物质所消耗的水分克数。药用植物种类不同,需水量也不一样。

药用植物在不同的生长发育阶段对水分的需求也不同。总的来说前期需水量少，中期需水量多，后期需水量居中。需水量还受气象条件和栽培措施的影响。低温、多雨、大气湿度大，蒸腾作用减弱，则需水量减少；反之，高温、干旱、大气湿度低、风速大，蒸腾作用增强，则需水量增大。密植程度也使耗水量发生变化。密植后，单位土地面积上叶面积大，蒸腾量大，需水量随之增加，但地面蒸发量相应减少。在药用植物栽培中要根据植株形态、生育期、气象条件和土壤含水量等制定合理的灌溉措施。

2. 需水临界期

需水临界期是指药用植物一生中（1、2年生植物）或年生育期内（多年生植物）对水分最敏感的时期。需水临界期水分亏缺，会造成药材产量的损失和品质的下降。

植物从种子萌发到出苗期虽然需水量不大，但对水分很敏感，这一时期若缺水，则会导致出苗不齐，缺苗；水分过多又会发生烂种、烂芽。多数药用植物在生育中期因生长旺盛，需水较多，其需水临界期多在开花前后阶段。因此，在药用植物生产中应保证需水临界期的水分供给。

（三）旱涝对药用植物的危害

1. 干旱

缺水是常见的自然现象。干旱分大气干旱和土壤干旱，通常土壤干旱伴随大气干旱而来。干旱易引起植物萎蔫，落花落果，停止生长，甚至死亡。

植物对干旱有一定的适应能力，这种适应能力称为抗旱性。例如知母、甘草、红花、黄芪及绿豆等抗旱的药用植物在一定的干旱条件下，仍有一定产量，如果在雨量充沛的年份或灌溉条件下，其产量可以大幅度地增长。

2. 涝害

涝害是指长期持续阴雨致使地表水泛滥淹没农田，或田间积水、水分过多使土层中缺乏氧气，根系呼吸减弱，植物最终窒息死亡。根及根茎类药用植物对田间积水或土壤水分过多非常敏感，地面过湿易于死亡。

药用植物规范化栽培过程中应根据药用植物不同生长发育时期的需水规律及气候条件、土壤水分状况，适时、合理地灌溉和排水，保持土壤的良好通气条件，以确保中药材产量稳定、品质优良。

四、土壤

土壤是药用植物栽培的基础，是药用植物生长发育所必需的水、肥、气、热的供给者。创造良好的土壤结构，改良土壤性状，不断提高土壤肥力，提供适合药用植物生长发育的土壤条件，是搞好药用植物栽培的基础。