

王英平 主编



MINGGUI YAOYONG ZHIWU
GUIFANHUA GAOXIAO
ZAIPEI JISHU

名贵药用植物

规范化高效栽培技术



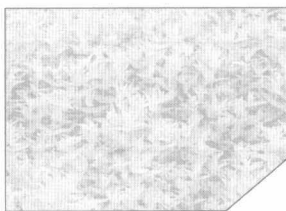
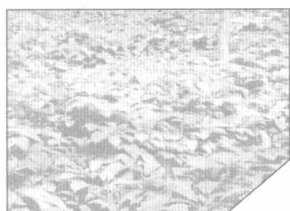
化学工业出版社
生物·医药出版分社

王英平 主编

名贵药用植物

MINGGUO YAOYONG ZHIWU
GUIFANGSHU GAOXIAO
ZAIPEI JISHU

规范化高效栽培技术



化学工业出版社
生物·医药出版分社

·北京·

本书由中国农业科学院特产研究所王英平研究员主编,内容包括:人参、西洋参、黄芪、远志、淫羊藿、党参、当归、龙胆、细辛、平贝母十种珍贵药用植物的无公害高产栽培技术,介绍了环境条件、种子处理和育苗技术、田间管理、主要病虫害及其防治技术、采收原则、无公害加工贮藏技术、商品规格及质量标准等。内容丰富,通俗易懂,技术适用,可操作性强,适合我国各地药材生产基地,广大药材种植户、各级农技部门及广大中药科技工作者阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

名贵药用植物规范化高效栽培技术/王英平主编. —北京:化学工业出版社, 2009. 4
ISBN 978-7-122-04940-7

I. 名… II. 王… III. 药用植物-栽培 IV. S567

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 037155 号

责任编辑:李 丽
责任校对:蒋 宇

文字编辑:赵爱萍
装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社 生物·医药出版分社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装:北京云浩印刷有限责任公司

787mm×1092mm 1/16 印张 16½ 字数 404 千字 2009 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888 (传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 46.00 元

版权所有 违者必究

编写人员名单

主 编 王英平

副主编 王艳艳 鲍成胜

编著者 (按姓氏笔画排序)

王 蕾	王英平	王艳艳	王莉飞	王铁生	刘兴权	刘继永
许世泉	吴连举	孙成贺	张 奇	张 瑞	邵 财	金银萍
赵亚会	赵景辉	侯 微	焉 石	鲍成胜	魏云洁	

主 审 王铁生

前言

中药是我国历代医家和人民群众防病治病的主要武器，几千年来为保证人民健康和中华民族的繁衍昌盛作出了卓越贡献，成为中华民族医学宝库中的一颗璀璨明珠。在提倡回归自然的大潮中，世界各国人民对中医药倍加关注，对优质中药材的需求日益扩大，这些宝贵资源的保护、开发与利用是至关重要的问题。

名贵药用植物更是中药材资源的宝中宝。名贵药用植物不是一般意义上的中药材，而是指本来存在于自然界中，对某些疾病或者对人体健康有着显著疗效的著名中药材，有些因为一些人只顾眼前利益，无节制地滥采，不仅致使药材资源日益减少，甚至让部分品种陷入了灭绝的困境。还有一些中草药，由于缺乏人工栽培技术，或是生长周期太长，资源日渐紧张。因此，我们要充分利用我国的自然条件和丰富的种质资源，大力提倡把传统的栽培、养殖、加工技术与现代科技相结合，生产优质中药材，以保证中药材资源的可持续利用和市场对优质中药材的需求。尤其是现阶段在全国范围内正在开展农业产业结构调整，大力发展名贵药用植物的种植加工利用，使其向集约化、规模化、科学化、产业化方向发展，对广大农民和本行业的专业人员也是极好的机遇，是具有极大潜力的致富途径。

为适应社会的需求，我们组织了药用植物种植、加工利用等各方面的专家教授，本着理论联系实际的原则，编写了本书，内容涵盖了十种珍稀药用植物的分类、生长发育环境、种植技术、田间管理及其采收加工贮藏等方面的丛书。本书力求技术准确实用，内容简明扼要、通俗易懂。适合我国各地药材生产基地，广大药材种植户、各级农技部门及广大中药科技工作者。

本书由王英平主编，由王铁生审稿。具体分工如下：人参由吴连举编写；西洋参由赵亚会编写；龙胆草由魏云洁编写；细辛、平贝母由刘兴权编写；远志、附录由王艳艳编写；淫羊藿由侯微编写；党参由焉石编写；黄芪由许世泉编写；当归由金银萍编写。在编写过程中参阅有关专家、学者的专著、文献、论文、教材等，在此一并致以最诚挚的谢意。

对于书中可能存在的疏漏，恳请广大读者批评指正。

编者

2008年12月

目录

第一章 人参	1
第一节 植物学分类和特征特性	1
一、植物学分类	1
二、人参生物学特性	1
第二节 入药部位、化学成分和药理作用	4
第三节 无公害高产栽培的环境条件	5
第四节 种子处理和育苗技术	6
一、种子处理	6
二、人参种子催芽技术	7
三、育苗技术	10
第五节 田间管理	14
一、人参出苗前管理	14
二、松土除草	15
三、施肥	15
四、灌溉	16
五、调光	17
六、摘蕾	18
七、越冬管理	18
第六节 主要病虫鼠害及其防治技术	19
一、病害	19
二、病害综合防治	28
三、虫害	29
四、虫害的综合防治技术	38
五、鼠害	39
六、鼠害的综合防治技术	41
第七节 采收	43
一、种子采收	43
二、参根采收	44
第八节 无公害加工贮藏技术	44
一、加工工艺	44
二、保鲜技术	48
三、贮藏	49
参考文献	51
第二章 西洋参	52
第一节 植物学分类和特征特性	52
一、植物学分类	52
二、生物学特性	52
第二节 入药部位、化学成分和药理作用	56
一、入药部位	56
二、化学成分	56
三、药理作用	56
第三节 西洋参无公害高产栽培的环境 条件	57
一、产地的大气质量标准和污染的预防 与治理	57
二、产地的水质标准和污染的预防处理	58
三、产地的土壤质量标准和污染的预防 处理	58
四、提倡施用的肥料种类	59
五、施肥原则	59
六、施肥技术的注意点	60
第四节 西洋参规范化生产的种子处理和 育苗移栽技术	60
一、种子处理技术	60
二、播种技术	62
三、移栽技术	63
四、遮阴技术	64
五、西洋参规范化生产的播前准备	66
第五节 西洋参规范化高效栽培生产的 田间管理	70
一、田间管理的必要性	70
二、出苗前的管理	70

三、生育期的管理	71
第六节 西洋参规范化高效生产栽培的病、	
虫、鼠、鸟、兽害及防治技术	73
一、病害及其防治	73
二、虫害及防治	82
三、鼠、鸟、兽害及防治	83
第七节 西洋参采收原则	84
一、采种	84
二、作货（收获）	85

三、采收年限与西洋参加工质量	85
四、采收时期与加工质量	85
第八节 西洋参无公害加工、贮藏技术	86
一、加工目的	86
二、加工技术	86
三、我国西洋参主要加工产品及加工	
工艺	88
四、西洋参产品的包装、贮藏与运输	92
参考文献	93

第三章 龙胆草 94

第一节 植物学分类和特征、特性	94
一、植物学分类	94
二、生物学特性	96
第二节 入药部位、化学成分和药理	
作用	100
第三节 无公害高产栽培的环境条件	100
一、无公害环境条件	100
二、选地与整地	101
三、施肥原则与方法	102
第四节 种子处理和育苗技术	102
一、种子处理	102
二、育苗、移栽技术	103
第五节 田间管理	105
一、苗期管理	105

二、移栽后的管理	105
三、种子采收与贮存	106
第六节 主要病虫鼠害及防治技术	106
一、主要病害及防治	106
二、主要害虫及防治	110
三、主要鼠害及防治	110
第七节 根的采收原则及注意事项	110
一、根的采收原则	110
二、注意事项	111
第八节 无公害加工贮藏技术	111
一、无公害加工技术	111
二、无公害贮藏技术	112
参考文献	112

第四章 细辛 113

第一节 植物学分类和特征特性	113
一、我国细辛属植物的分类	113
二、生物学特性	114
第二节 入药部位、化学成分和药理	
作用	116
一、入药部位	116
二、化学成分	116
三、药理作用	116
第三节 无公害高产栽培的环境条件	116
一、无公害栽培的环境条件	116
二、高产栽培的环境条件	118
第四节 繁殖技术	120
一、有性（种子）繁殖	120
二、无性（根茎）繁殖技术	127
第五节 田间管理	128
一、细辛田间管理的共性技术措施	128
二、林下种植细辛田间管理关键技术	130

三、山地、参后地种植细辛田间管理	
关键技术	130
四、农田地种植细辛田间管理关键	
技术	131
五、果园地种植细辛田间管理关键	
技术	131
第六节 主要病虫鼠害及其防治技术	132
一、病害及其防治	132
二、虫害及其防治	134
三、鼠害及其防治	135
第七节 采收原则	135
一、采收原则	135
二、采收时期	136
三、采收方法	137
四、注意事项	137
第八节 无公害加工贮藏技术	138
一、无公害加工技术	138

二、药材贮藏技术	139
----------------	-----

参考文献	142
------------	-----

第五章 平贝母	143
----------------------	------------

第一节 植物学分类和特征特性	143
一、植物学分类	143
二、生物学特性	144
第二节 药用部位、化学成分和药理作用	146
第三节 无公害高产栽培的环境条件	146
一、无公害环境条件	146
二、高产栽培的环境条件	148
第四节 繁殖技术	151
一、有性繁殖	151
二、无性繁殖（子贝繁殖）	156
第五节 田间管理	157
一、农田平贝母园的田间管理	158
二、山地平贝母园的田间管理	159
三、参后地平贝母园的田间管理	160

四、果园地平贝母园的田间管理	160
五、庭院平贝母园的田间管理	161
第六节 主要病虫鼠害及其防治技术	161
一、病害及其防治	161
二、虫害及其防治	163
三、鼠害防治	164
第七节 采收原则	164
一、采收原则	164
二、采收时期及方法	165
三、注意事项	166
第八节 无公害加工贮藏技术	166
一、无公害加工	166
二、药材的包装	168
三、药材的贮藏	168
参考文献	170

第六章 远志	171
---------------------	------------

第一节 植物学分类和特征特性	171
一、植物学分类	171
二、生物学特性	172
第二节 入药部位、化学成分和药理作用	174
第三节 无公害高产栽培的环境条件	174
一、品种选育	174
二、选地整地	174
第四节 种子处理和育苗技术	175
一、种子处理	175
二、育苗技术	175
三、繁殖方法	175
第五节 田间管理	176
一、查苗、补苗、间苗、定苗	176
二、中耕与除草	177
三、适时排灌	177

四、合理施肥	177
五、覆盖柴草	178
六、间作与遮阳	178
七、摘除花蕾	178
八、培土壅根	178
第六节 主要病虫鼠害及其防治技术	179
一、病害	179
二、虫害	179
第七节 采收原则	179
一、种子采收	180
二、远志采收	180
第八节 无公害加工贮藏技术	180
一、加工技术	180
二、贮藏技术	181
参考文献	182

第七章 淫羊藿	184
----------------------	------------

第一节 植物学分类和特征特性	184
一、植物学分类	184
二、生物学特性	185
第二节 入药部位、化学成分和药理作用	186
第三节 无公害高产栽培的环境条件	187

一、气候与植被	187
二、选地做床	187
三、周边环境	187
第四节 种子处理和育苗技术	188
一、选取种子与种苗	188
二、采收种子	188

三、采收种苗	188	二、虫害防治	193
四、育苗技术	189	三、鼠害防治	194
五、移栽	190	第七节 采收原则	194
第五节 田间管理	191	一、适时采收	194
一、补苗	191	二、采收方法	194
二、中耕除草	191	第八节 无公害加工贮藏技术	195
三、灌溉与排水	191	一、淫羊藿叶的初加工	195
四、合理施肥	192	二、炙淫羊藿	195
第六节 主要病虫鼠害及其防治技术	192	三、产品的贮藏	195
一、病害防治	192	参考文献	196
第八章 党参	197		
第一节 植物学分类及特征、特性	197	一、苗期的管理	201
一、植物学分类	197	二、栽植后管理	203
二、生物学特性	198	三、党参的合理施肥	203
第二节 入药部位、化学成分和药理作用	198	第六节 主要病虫鼠害及其防治技术	204
第三节 无公害高产栽培的环境条件	199	一、主要病害及其防治技术	204
一、海拔高度	199	二、主要虫害及其防治技术	206
二、土壤	199	三、鼠害、其他动物危害及防治方法	207
三、温度	199	第七节 采收原则	207
四、水分	199	一、党参根的采收	207
五、光照	200	二、种子的采收	208
第四节 种子处理和育苗技术	200	三、种子的贮藏	208
一、种子处理	200	第八节 党参无公害加工贮藏技术	208
二、育苗技术	200	一、一般加工方法	209
三、党参苗移栽技术	201	二、几种道地党参的产地加工	209
第五节 田间管理	201	参考文献	210
第九章 黄芪	211		
第一节 植物学分类和特征特性	211	二、黄芪育苗技术	218
一、植物学分类	211	第五节 田间管理技术	219
二、生物学特性	212	一、植株管理	219
第二节 入药部位、化学成分和药理作用	214	二、肥水管理	219
第三节 黄芪无公害高产栽培的环境条件	214	第六节 主要病、虫、鼠、草害及其防治方法	220
一、栽培现状	214	一、病害	220
二、栽培技术进展	215	二、虫害及其无公害防治	223
三、无公害高产栽培的环境条件	216	三、鼠害及其防治	223
第四节 黄芪的种子处理技术及育苗技术	217	第七节 采收原则及注意事项	224
一、黄芪的种子处理技术	217	一、黄芪的适时采收	224
		二、采收注意事项	225
		第八节 无公害加工贮藏技术	225
		参考文献	225

第十章 当归	226
第一节 植物学分类、形态特征和生物学特性	226
一、植物学分类	226
二、生物学特性	227
第二节 入药部位、化学成分和药理作用	233
第三节 无公害高产栽培的环境条件	233
一、当归的适宜环境条件	233
二、选地与整理	234
第四节 种子处理和育苗技术	235
一、品种选择	235
二、种子的采收	235
三、种苗的采收与贮藏	235
四、育苗技术	236
五、移栽	237
第五节 田间管理	237
一、查苗补苗	237
二、间苗定苗	237
三、中耕除草	238
四、追肥	238
五、灌排水	238
六、培土	238
七、打老叶	238
八、及时拔薹	239
九、病虫害防治	239
第六节 主要病虫害及其防治技术	239
一、病害及其防治	239
二、当归虫害的无公害防治	241
第七节 采收原则	242
第八节 无公害加工贮藏技术	243
一、加工	243
二、炮制	243
参考文献	244
附录	245
附录一 环境空气质量标准	245
附录二 农田灌溉水质标准	248
附录三 土壤环境质量标准	251

第一章 人 参

人参 (*Panax ginseng* C. A. Mey.) 为五加科人参属植物，是传统名贵中药，被誉为百草之王，为中国东北三宝之首。始载于《神农本草经》，列为上品，历代《本草》均有收载。商品有栽培的园参和天然野生的人参两种。人参具有“主补五脏、安精神、定魂魄、止惊悸、除邪气、明目、开心益智、久服轻身延年”之功效，千百年来已被世人瞩目，备受广大消费者青睐。

第一节 植物学分类和特征特性

一、植物学分类

人参属植物有 8 个种，3 个变种。除三叶人参 (*P. trifolius* L.) 产于北美外，全部种类我国皆产。该属植物为多年生直立草本。根状茎每年生 1 节，节间紧缩形成或直立或斜生的短根状茎；或节间较粗形成匍匐的竹鞭状根状茎；或节间细长，节结膨大成球形，形成横卧的串珠状根状茎。根膨大呈肉质的纺锤形或圆柱形，或不膨大，或呈纤维状。地上茎单生，基部有鳞片。叶为 3~7 片小叶的掌状复叶，于茎顶轮生，稀有托叶。伞形花序单个顶生，有时具一至数个侧生小伞形花序，花两性或杂性；萼筒具 5 小齿；花瓣 5，离生，稀合生，在花芽中覆瓦状排列；雄蕊 5，花丝短，花药卵形或长圆形；子房 2 室，有时 3~4 室，稀 5 室；花柱 2，稀 3~5，或在雄花中的不育雌蕊上退化为 1 条；花盘肉质，环形。果实扁球形，有时三角状球形或近球形。种子 2 粒或 3 粒，稀 4 粒，侧扁或三角状卵形。

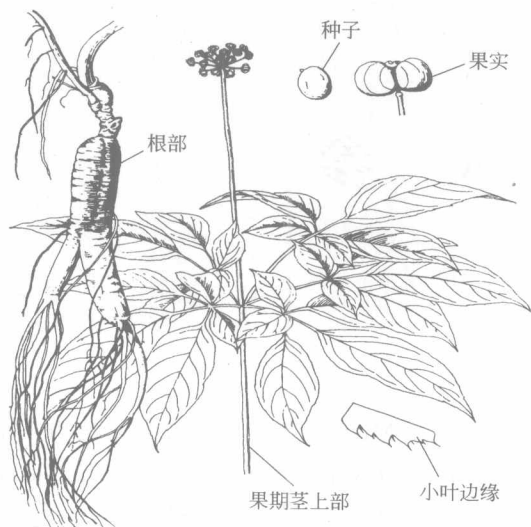
二、人参生物学特性

(一) 人参越冬芽发育特性

1. 越冬芽的形成

人参是多年生宿根地下芽植物，2 年生以上植株（地上部）均系由越冬芽发育而成的。人参越冬芽约在 6 月末地上部茎叶基本停止生长时，开始分化并缓慢生长。在东北地区栽培的人参，一般 8 月初采种后，越冬芽生长发育加快，在 9 月份，越冬芽形态发育基本完成。这个时期如剖检越冬芽，可以见到有明年待出土生长的地上部器官的雏形。

2. 越冬芽的休眠特性



人参

人参越冬芽在9月份形成、发育完成之后,如果给予它常规的萌发条件,即出苗所需求的温度、水分等条件,仍然不能萌发出苗。必须在 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 下,经过2个月以上的低温阶段完成生理后熟才能萌芽。未经低温阶段的越冬芽,用赤霉素 50mg/L 浸泡24h或赤霉素 100mg/L 浸泡12h代替低温作用,解除生理后熟提早出苗。在适宜条件下,一般经20~30天出苗。

3. 潜伏芽的生长发育特性

人参根茎的节上都有潜伏芽,位于每个茎痕的外侧边缘。潜伏芽在正常情况下不生长发育。在多个潜伏芽中,一般是基部的潜伏芽休眠深沉,上部靠近茎处的潜伏芽较易萌发。在植株生长健壮、光合产物积累丰富时,个别的潜伏芽可以生长发育成新的越冬芽。这个越冬芽也可以完成形态后熟和生理后熟,在第2年春季萌芽出苗,形成双茎人参,即1个地下根,2个地上植株。如果有2个潜伏芽能同时完成形态和生理后熟,第2年同时萌发出苗,就形成了1个人参根上长出3个地上植株。在生产中称之为多茎人参。

人参的潜伏芽在一般情况下并不发育成越冬芽,只是在越冬芽或地上部植株受到损害的情况下,才由潜伏芽发育成越冬芽,以确保其生长发育。根据这一特性,采用切除越冬芽或激素刺激法,促使潜伏芽形成2个或3个越冬芽,培育多茎人参,以增加人参地上部的植株数,提高光合作用量,达到增产的目的。

(二) 根的生长发育

1. 人参根的生长发育

秋播或春播已完成形态后熟和生理后熟的人参种子,于4月中下旬胚根伸长,伸入土中形成幼主根,同时幼苗开始出土。在5月中旬左右,从幼主根上发出幼支根,5~6月份幼主根开始伸长,到7月份、8月份进入生长旺期,此期幼支根增加到20~30条,幼主根长达5cm以上。从6月上旬开始幼主根上部逐渐木栓化,至7月上旬形成白色主根。8月上旬幼主根开始木栓化,其中大部分失水脱落,仅保留4~5条老熟的白色幼支根。在幼主根、幼支根木栓化时,根毛随表皮脱落而更新。

随年龄增长,人参根系逐年增长、加粗、增重,形成完备根系。人参生长到6年以后,

人参根增长速度逐渐减慢,延长栽培年限,将得不偿失。因此,生产上多采取6年栽培制。

2. 人参根的特性

① 人参根的收缩特性。人参根具有收缩特性,这是人参长期在土壤中生长发育形成的对寒冷冬季的适应性。这种特性的产生有着重要的生物学作用。这种特性在山参上表现得更为明显。栽培人参的这种特性不如山参明显,这与山参的紧皮细纹有着明显差别,是鉴别野生人参和栽培园参的主要依据之一。

人参根的收缩特性在带来益处的同时,也给人参带来不利的影响,致使主根的输导组织随着人参根的收缩而弯曲,受到破坏或堵塞,使生理机能的发挥受到阻碍。参龄越大,主根收缩越严重,人参生长速度越缓慢。因此,尽管山参可以生长几十年,甚至上百,但是人参根生长得并不大。园参生长到6年以上,参根的生长速度也减慢。

② 反须现象。由于人参长期在林下或棚下生长,而底层土壤板结、冷凉,当人参根向下生长到一定程度时,须根和部分支根便不再向下伸展,转向水平方向伸展,以寻求较为温暖、疏松、肥沃的土壤条件。向水平方向生长的须根及支根,逐渐集中到一定深度的表土中,吸收养分和水分,供人参生长发育的需要。这种现象通常称为“反须”。如果参畦土层加厚,达35cm以上,底层土壤疏松、肥沃,则这种“反须”现象就可以减轻。在生产中,根据人参根的这一特性,在移栽时采用斜栽法或平栽法。

3. 根重积累动态

① 不同年龄的野生人参和栽培人参根重积累动态。由于野生人参生长的自然环境条件远比栽培人参差,因而其个体发育过程比较缓慢,所以野生人参根重增长也远比栽培人参缓慢。

由于野生人参生长缓慢,同样重量的根部生长时间长,其根中有效物质(人参皂苷等)的积累比栽培人参为高,但在同一单位时间内栽培人参的产量要比山参高许多倍。

② 栽培人参不同时期的根重积累动态。在一年内,栽培人参根重的变化可以分为三个时期。出苗至6月中旬植株处于返青、生长或开花期间,这时其根部贮存的营养供给地上部分生长发育,因此,人参根的重量几乎不增长,甚至减少;6月中旬后,植株进入结果及果红熟期,人参根的增长逐渐加速,特别是8月采种之后,增重达到了高峰;9月后增重逐渐减慢,至10月根的增长基本停止。

③ 不同时期根重的干湿比。人参根重的增长变化规律,也影响到参根重量的干湿比,即影响到参根的产量。在我国东北人参栽培地区,6月份以前,3.0~3.5kg鲜参加工后才能获得0.5kg干参;但在8~9月间干湿比显著变小,大约3.5kg的鲜参便能加工获得1kg干参。

(三) 人参地上部的生长发育

根据植株地上部在1年内生长过程中形态特征的变化,可将人参生育期分为出苗期、展叶期、开花期、结果期、红果成熟期和枯萎期。全生育期长短,因纬度及海拔高度而异。我国东北人参产区,地处中温带,全生育期一般在130~150天。

1. 出苗期

北方人参主产区的人参一般在5月上旬开始出苗。人参出苗时的特点是,地上植株雏形在越冬芽内萌动后,呈弯曲状出土,之后渐渐开始直立生长。人参从越冬芽萌动到长出地面,需15~17天。出土后地上部迅速生长,在10~15天内,地上部可以生长到全株的2/3。人参出苗期,花序不明显,进入展叶期以后,花序才开始渐渐明显生长。

2. 展叶期

人参出苗后茎开始由弯曲渐渐伸直, 叶片由褶皱状渐渐伸开, 经过 5~7 天叶片全部展平, 皱纹消失, 最后叶片由深绿色、有光泽变为黄绿色、少光泽。在人参叶片边伸展边增大过程中, 茎也随之增高加粗, 并且变得坚挺, 花序也同时生长发育。展叶期是人参地上部生长最快的时期。此期持续 10~15 天。

3. 开花期

人参的小花萼片和花瓣展开后, 露出乳白色的花药, 即为开花。从第 1 朵小花开放开始到最末 1 朵小花开放结束为止, 为开花期。在人参产区长白山地带栽培的人参, 开花期在 5 月下旬至 6 月上旬。开花期是人参繁殖器官的旺盛生长期。此期, 地上部的营养器官——茎、叶、花梗, 基本停止增长, 达到了 1 年内的生长高峰。

4. 结果期

在正常情况下, 小花开放 3~5 天后子房就明显膨大, 标志着进入结果期。人参产区东北长白山地带, 6 月上旬至中旬为结果期, 此期, 人参根生长旺盛, 地上部器官的生长达到顶峰。当果实逐渐由绿变红, 即达到红果成熟期, 也叫红果期。在人参主产区红果成熟期为 7 月中下旬, 一般 8 月初即可开始采收。在红果成熟期, 人参根和越冬芽进入快速生长阶段。

5. 枯萎期、越冬期

在东北长白山地带人参产区, 到 9 月中旬至 10 月初, 在低温和霜冻影响下, 人参茎叶开始变黄枯萎, 地上部的光合作用近于停止, 营养物质大部分向根部输送, 人参根增重率由高峰渐减, 拟当年收获的人参, 在这个期间可以全部撤去参棚, 准备收获; 当年不收获的人参, 则可做越冬防寒的准备。

(四) 人参种子的生活力

人参种子是人参生产的重要繁殖材料, 由于人参种子有休眠特性, 因此有的生产单位对当年采收的人参种子, 并不立即进行催芽处理, 而是将其贮放在库房内, 伺机进行处理。如果贮藏库房的条件不好, 或者贮放的时间过长, 贮藏保管的方法不当, 都会使人参种子的生活力降低, 甚至失去生活力。在室内条件下保存 1 年的人参种子, 生活力降低 5%~7%; 保存 17 个月, 生活力可降低 14%; 贮藏 23 个月, 生活力则降低 95%; 超过 2 年时间的的人参种子, 则完全失去生活力。丧失生活力的原因是种子本身的呼吸作用, 既消耗体内营养又放出大量热量, 致使种子营养枯竭及“伤热”; 微生物侵染, 造成种子霉烂; 贮存条件不适宜, 温度忽高忽低, 湿度变幅较大, 导致种子呼吸作用增强, 微生物活动加剧。为最大限度保持种子在贮藏期间的生活力, 拟贮藏的种子必须干燥清洁 (含水量在 12% 以下), 放于干燥、通风、阴凉处保存。

第二节 入药部位、化学成分和药理作用

人参为名贵中药, 以干燥根入药为主。人参的干燥叶也可入药。

1. 化学成分

人参含人参皂苷、人参多糖、挥发油、有机酸、非皂苷类的水溶性苷、生物碱、氨基酸、低聚肽及多肽等成分。除上述成分外, 还含有多种对人体有益的微量元素、维生素及酶

类物质。茎叶中还含有山柰酚、三叶豆苷、人参黄酮苷等黄酮类化合物以及酚酸类、甾醇类成分。

2. 药理作用

人参具有大补元气、滋补强壮、安神益智、生津、复脉固脱等功效。现代医学普遍认为人参对中枢神经系统、心血管系统、消化系统、免疫系统、内分泌系统、泌尿生殖系统有广泛的作用,从而可提高人体体力、智力,还能抗衰老、抗肿瘤、降血糖、防治慢性肝炎、增强机体对有害刺激的非特异性抵抗力。人参的药理活性常因机体机能状态不同而具有双向作用,因此人参是具有“适应原”样作用的典型代表药。

第三节 无公害高产栽培的环境条件

人参的生长发育,离不开温度、光照、土壤、水分、空气五大生态环境条件。这些条件的好坏,与人参的产量和产品质量息息相关。其中直接影响人参的农药残留和重金属含量的主要因素是土壤环境、水质环境和大气环境条件。

1. 土壤环境条件

选择平地、平岗地或坡度在 15° 以下,远离居民区和主要公路500m。对所用地块进行测定,所选地块环境检测土、水和大气均应符合《GB 15618—1995,土壤环境质量标准》、《GB 5084—2005,农田灌溉水质标准》、《GB 3095—1996,环境空气质量标准》。以针阔叶混交林和阔叶杂木林,灌木层为胡枝子、榛柴等为主的林地抚育种植。其他林地及农田地应改良土后使用。宜选择黄沙腐殖土、黑沙腐殖土、壤土或沙质壤土,有机质含量在3%以上,固、液、气三项比为1:1:2,土壤微酸性,氮、磷、钾含量较高,微量元素较丰富。土壤具有良好的团粒结构,保水保肥能力强,土壤中六六六(BHC)含量不得超过0.4mg/kg,五氯硝基苯(PCNB)不得超过0.3mg/kg。平地、岗地、坡地坡度在 15° 以内,超过 20° 的坡地不宜使用。坡向以东、南、北三个坡向为宜。根据黑黄土比例及地形地貌确定所选地块的用途,黄土含量较高的缓坡地作为人参生产的育苗田,腐殖质含量高的平地或低洼地作为移栽田。

2. 水质环境条件

在种植人参选地要注重水质环境,灌溉用水要执行《GB 5084—2005,农田灌溉水质标准》。

3. 大气环境条件

在选择人参用地时要远离城市和工业污染区,远离主要公路干线,要选择空气清新的区域种植人参,为保证大气环境质量达到标准,选地后请相关部门进行大气监测,符合《GB 3095—1996,环境空气质量标准》后再进行种植。

4. 生态条件

人参多生于冷凉山区,针阔叶混交林和阔叶杂木林下;群落结构上层为乔木,中层为灌木,下层为草本植物;荫蔽度适中。土壤为腐殖质层深厚、质地疏松、排水良好的棕色森林土,土壤pH值为5.5~6.5,海拔500~1000m。人参为喜阴植物,长期在山林环境中生长,经过系统发育,适应中温带大陆性季风气候,具有喜气候冷凉、湿润,怕强光,忌高温,耐严寒的特性。

① 温度。年平均气温 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ ；整个生长期适宜温度为 $10\sim 30^{\circ}\text{C}$ ；春季平均气温 10°C 时，即可出苗；苗期以平均气温 15°C 为宜。生长期最适宜温度为 $10\sim 25^{\circ}\text{C}$ 。气温高于 34°C ，光照强度过大时，叶片易受灼伤。低于 10°C 生长受到抑制；越冬时可耐 -40°C 的低温。

② 水分。人参适宜生长在排水良好、结构疏松、持水量大、不易干旱的土壤中；经测定土壤湿度在 $30\%\sim 45\%$ 。

③ 光照。人参喜漫射光、散射光及折射光，忌强光和烈日直射。其郁闭度一般为 $0.7\sim 0.9$ 。

由于上述要求，栽培人参需要选择最适宜的光照条件。一般认为最好的阳口是东北阳及东阳，有时也采用北阳，而东南阳及西北阳则较少采用。阳口的适宜与否的标准：上午 10 时以前有斜射阳光射入畦内，而 10 时至 16 时直射的强光则可被全部遮挡，16 时以后，斜射光又能射入畦内。

第四节 种子处理和育苗技术

一、种子处理

(一) 选种

1. 选种的必要性

人参种子质量对后代生长影响很大。参苗的产量及利用率均随种子千粒重的增加而明显提高。种子大小对参苗单株重影响也很大。目前生产上所用人参种子，多系一次性采收。由于人参小花开花顺序是由外缘向内缘开，内外相差 $7\sim 15$ 天，且外缘小花大，内缘小花小，先天营养差异较大。因此，一次性采收的种子成熟度不一，大小混杂。这样的种子催芽后的裂口率为 $80\%\sim 90\%$ ，播种后出苗率仅为 $70\%\sim 80\%$ ，且出苗不齐，强弱差异较大，3 年后平均保苗率仅为 $30\%\sim 40\%$ 。故依据人参种子标准进行选种，是提高人参出苗率、增加产量与可利用率的重要措施。

2. 人参种子标准

影响种子质量的因素很多，主要有千粒重、饱满度、净度、生活力、含水量等。以上述指标为依据，对人参种子进行分等。每个等级内的种子，必须具有正常种子的色泽、气味，并无病粒。具体标准见表 1-1。

表 1-1 人参种子分级标准

标 准	等 级				备 注
	一等种子	二等种子	三等种子	等 外	
千粒重/g	>31	>26	>23	<23	符合一等种子标准，但千粒重 36g 以上者为特等 生活力不符合标准应相应降等
饱满度/%	>95	>95	>90	<90	
生活力/%	>98	>95	>90	<90	
净度/%	>98	>96	>95	<95	
含水量/%	<14	<14	<14	>14	

3. 选种方法

生产上常用的选种方法有筛选、风选和水选。

(二) 人参种子生活力速测

人参种子在贮藏过程中,由于方法不当或贮藏时间过长,会使种子生活力降低甚至完全丧失。因此,催芽前对贮藏种子进行生活力检测非常必要。由于人参种子具有休眠特性,在催芽前难以进行发芽试验,所以需要选用其他测定方法进行种子生活力检测。下面介绍两种速测方法。

1. 染色法

应用靛蓝洋红 (Indigo Carmine) 法和酸性品红 (Acid Fuchsin) 法测定人参种子生活力,平均误差不超过 5%。染色方法:取 50~100 粒种子,放入 40~50℃ 恒温水中,浸 20~30h。取出,用小刀将种子沿内果皮结合痕处均匀剖成两瓣,取其一瓣置于培养皿或小烧杯内,再用清水冲洗 1 次,用滤纸小心吸干表面水分,进行染色。在常温下 (15~25℃) 将待染色的种子用 0.1% 靛蓝洋红染色 10~20min,或用 0.2% 酸性品红染色 10~15min。将染色液倒掉,再用清水冲洗一下染过色的种子。凡种胚及胚乳不着色者为有生活力的种子;着色者为无生活力的种子。

在实际操作中,每粒种子都可将一瓣染色,另一瓣用开水煮沸 30min,杀死后再染色,作为判断死亡种子染色程度的标准。

染色法的优点是速度快、简便、所需时间短。但应用该法时需要注意:掌握好染色时间,不能过长,否则不易区分染色与否。

2. 2,3,5-三苯基氯化四氮唑 (TTC) 法

染色方法:先称取 0.1g TTC,加少量酒精使其溶解,再加水至 100ml (TTC 浓度为 0.1%)。然后取 50~100 粒种子,用水浸泡一昼夜,取出用滤纸吸去种子表面水分,用刀片沿内果皮结合痕均匀剖成两瓣,取其一瓣置于 0.1% TTC 溶液中,于恒温箱 25~35℃ 避光染色 12~24h。染色结束后,立即观察染色情况,凡种胚和胚乳被染成红色者为有生活力种子,染色程度越深生活力越旺盛,而不染色或染色程度甚微者,为无生活力种子。

该方法的优点是,测定速度比较快,但试验条件比染料法要求严格,所用时间较长。

二、人参种子催芽技术

人参种子具有休眠特性,需经形态后熟和生理后熟方能出苗。在东北人参主产区,特别是无霜期较短的参区,这两个后熟过程在自然条件下,需经 21 个月左右才能完成。若将采收的种子及时进行人工催芽,3~4 个月即可完成胚的分化,后熟期缩短 1 年以上。因此,探讨人参种子后熟过程中的适宜环境条件并人为予以创造,对缩短人参种子的后熟期非常重要。

(一) 人参种子催芽的适宜条件

1. 温度

人参种胚在形态后熟期的适宜温度为 18~20℃,持续时间为 3~4 个月。超过 25℃ 易引起烂种。高温有抑制种胚发育的作用。在形态发育早期 (历时 30~45 天),种胚发育缓慢,在 15~25℃ 下无显著差别。在形态发育后期 (历时 40~55 天),胚生长迅速,种子裂口,这一阶段要求 10~15℃ 的中温条件。在胚形态发育期,季节变温和昼夜变温有利于种胚的发育。

人参种胚完成形态后熟后,即使给予良好的发芽条件也不能出苗。还必须在低温下进行