

西洋参

任贵兴
王纪华
等编著



67.5
59

学术期刊出版社

西洋参

任贵兴 王纪华 编

学术期刊出版社

内 容 提 要

本书共分6章,对西洋参的植物学、生态学、育种、栽培、病虫害防治、化学成分、药理作用和加工技术等方面进行了全面介绍,对栽培和加工中的一些关键环节及简单实用的测试方法写得更为详尽。

本书可供具有初中以上文化程度的读者阅读,也可供参业工作者参考,是适合西洋参栽培地区广大农村脱贫致富的助手。

西 洋 参

任贵兴 王纪华 编

封面设计:邓领祥

技术设计:武万荣

学术期 刊出版社出版 (北京海淀区学院南路86号)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
北京燕山印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米 1/32 印张: 6 字数: 139 千字

1989年4月第1版 1989年4月第1次印刷

印数: 1—3000册 定价: 2.50元

ISBN 7-80045-359-6/S·47

前 言

西洋参为五加科人参属多年生宿根阴性草本植物，根为名贵药材，具有独特的药效，可滋阴清热，益气生津，用于阴虚气亏，津液不足，虚热烦倦，口燥咽干，虚劳咳嗽，久咳失音，久病伤阴，身体羸瘦。

西洋参原产于加拿大和美国。300年来，我国药用的西洋参完全依靠进口。1975年我国在较大范围内开展了西洋参的引种驯化工作。实践证明，我国一些高纬度地区和低纬度高海拔地区均可种植西洋参。迄至目前，种植成功的地区已扩大到吉林、辽宁、黑龙江、北京、陕西、山东、贵州、云南和福建等省(市)。

西洋参经济价值极高。种植西洋参可获得较好的经济效益。

为适应西洋参种植业迅速发展的需要，作者荟萃了国内外近年来有关西洋参研究的最新成果，结合自身的科研工作和生产实践编写了此书，力图对从事和即将从事西洋参生产和科研教学的同志们有所裨益。本书在编写上注重了实用性、系统性和科学性。

实用性 本书对西洋参栽培方法、病虫害防治措施及加工技术作了具体的介绍，对一些关键环节，如遮荫、种子处理、加工中的温度控制以及田间制作技术进行了详尽介绍，同时还用一章的篇幅介绍了西洋参实验室研究方法。

系统性和科学性 除上述内容外，本书还系统地介绍了

西洋参的植物学特征、生物学特性、个体发育、育种、化学成分和药理作用。本书力图反映西洋参研究的最新成果，将组织培养、营养诊断、质量评价等内容写入了相应的章节中。

因作者水平有限，书中难免存在缺点和错误，恳求读者批评指正。

作 者

目 录

第一章 植物学特征及个体发育	1
第一节 根	1
一、根的外部形态	1
二、根的解剖结构	2
三、根的粉末特征	5
四、根的生长	5
第二节 茎和叶	7
一、茎和叶的外部形态	7
二、茎和叶的解剖结构	8
三、茎和叶的生长	9
第三节 花	11
一、花的外部形态	11
二、花的解剖结构	12
三、西洋参的胚胎发育	13
四、西洋参的开花习性	14
第四节 果实和种子	15
一、果实的形态和构造	15
二、种子的形态和构造	15
三、果实和种子的发育	15
第五节 物候期	16
一、物候期的划分	16
二、不同地区的物候期	16

第二章 西洋参育种及生态	20
第一节 西洋参的遗传特征及几种近缘植物	20
一、繁殖力、经济产量、抗性和减数分裂.....	20
二、人参、三七和三叶人参.....	21
第二节 西洋参与人参和竹节参杂交的F_1代	23
一、 F_1 代的生育表现.....	23
二、 F_1 代的遗传学特征.....	25
第三节 西洋参育种方法	26
一、系统育种和杂交育种相结合.....	26
二、诱变育种和远缘杂交相结合.....	27
三、组织培养.....	28
第四节 光照	28
一、最適透光度.....	29
二、光强对西洋参生长发育的影响.....	32
第五节 温度和湿度	34
一、西洋参原产地及引种区域的温湿度条件.....	34
二、温度对生长发育的影响.....	35
三、湿度对生长发育的影响.....	37
第六节 矿质营养	39
一、西洋参的元素组成.....	39
二、营养元素的功能及缺素症.....	40
三、西洋参对营养元素的需要量及营养诊断.....	43
第七节 土壤	47
一、土壤类型.....	47
二、有机质.....	48
三、pH值.....	48
四、比重、容重和孔隙度.....	49
第八节 空气	49

一、二氧化碳	49
二、氧气、臭氧和二氧化硫	51
第三章 西洋参栽培技术	53
第一节 选地	53
一、适宜的地区	53
二、适宜的地块	54
三、改良土壤	54
第二节 整地	55
一、清理场地	55
二、备土	56
三、定向	56
四、挂串	57
五、打垄	57
第三节 做床	57
一、倒垄	57
二、施肥	57
三、做床	58
四、床土消毒	58
第四节 播种	59
一、选种	59
二、播种	60
三、播种注意事项	61
第五节 育苗新技术	62
一、无土育苗	62
二、组织培养育苗	62
第六节 移栽	64
一、选苗	64
二、移栽	64
三、移栽注意事项	65

四、盆栽	66
第七节 遮荫	67
一、棚式	67
二、材料	70
三、架设	72
四、遮荫注意事项	73
第八节 田间管理	73
一、松土除草	73
二、床面覆盖	74
三、调水	76
四、调阳	77
五、追肥	78
六、疏花疏果	80
第九节 收获	80
一、茎、叶的收获和处理	80
二、作货参的收获和处理	81
三、参栽的收获和处理	81
四、果实的收获和处理	82
第十节 优质栽培技术探讨	85
一、自然遮荫下的仿野生参简易栽培	85
二、人工遮荫条件下的优质栽培	86
第十一节 田间制作技术	87
一、腐肥的简易制法	87
二、饼肥的制作方法	88
三、“5406”菌肥的配制方法	88
四、波尔多液的配制	89
五、遮荫帘的制作方法	90
第四章 西洋参病、虫、鼠、草害及其防治	93
第一节 病害及防治	93

一、病理性病害	93
二、生理性病害	106
第二节 病害综合防治技术	110
一、病害调查记载方法	110
二、病原菌的检查	112
三、农艺防治	113
四、药剂防治	114
第三节 虫害及防治	115
一、地下害虫	115
二、地上害虫	118
第四节 鼠害及防治	119
一、黾鼠	119
二、花鼠	120
三、田鼠	121
第五节 草害及防除	121
一、土壤熏蒸防除	121
二、除草药剂防除	121
第五章 西洋参的化学成分、药理作用及贮藏加工	125
第一节 皂甙	125
一、皂甙的性质	125
二、皂甙元和皂甙的分离、提纯	129
三、皂甙的含量	130
第二节 其它成分	132
一、糖类	132
二、氨基酸	134
三、挥发油、脂肪酸和无机元素	134
第三节 西洋参的药理作用	138
一、一般药理作用	140
二、毒性	142

第四节 原皮西洋参及残次西洋参的加工	142
一、原皮西洋参的加工	142
二、残次西洋参的加工	145
第五节 西洋参质量评价、服用方法及 茎、叶的综合利用	146
一、质量评价	146
二、服用方法	146
三、茎、叶总皂甙的提取	148
第六节 西洋参保鲜及干品保存	150
一、低温沙藏法	150
二、苔藓保鲜法	150
三、罐藏制品的加工	151
四、干品的保存	151
第六章 常用测定方法	153
第一节 土壤肥力的评价及田间小气候的观测	153
一、土壤含水量及田间持水量的测定	153
二、土壤比重、容重的测定和孔隙度的计算	154
三、土壤pH值及有机质含量的测定	155
四、土壤中速效氮、磷、钾的测定	156
五、田间小气候的观测	158
第二节 种子和植株的评价	159
一、种子病虫害的检查	159
二、种子生活力、千粒重、含水量的测定及播种量的计算	160
三、光合作用强度和呼吸作用强度的测定	162
四、叶绿素和类胡萝卜素、叶面积、比重、透光率的测定	163
五、制片技术	165
第三节 化学成分的测定	167
一、皂甙的测定	167
二、糖的测定	170

三、挥发油、脂肪酸、氨基酸及无机元素含量的测定	174
参考文献	175

第一章 植物学特征及个体发育

西洋参为五加科人参属多年生宿根阴性草本植物，由根、茎、叶、花、果实和种子等部分组成。

第一节 根

一、根的外部形态

西洋参根是直根系的肉质根，呈纺锤形、圆柱形或长圆锥形，黄白色，有分支。根可分为主根、侧根、须根。在根与茎的连接处有一盘节状的地下茎，称根茎，也叫芦头，芦头上有芦碗，芦碗上长有不定根，叫丁。

(一) 主根

主根的形状与产地有关，美国西部的产品多为细长的圆柱或较长的圆锥形，北部特别是威斯康星州的西洋参呈纺锤形；加拿大产西洋参多呈纺锤形；我国栽培的西洋参根多为圆柱形和长圆锥形，也有纺锤形的。西洋参根长为3~15厘米，主根中部横切面直径为0.3~3.5厘米。主根横向有凹陷的纹理，纵向有细密不规则的条纹，野生西洋参纹理较栽培西洋参细密。主根既是贮藏器官，同时也可合成各种生长调节剂，运输到地上部，对地上部的生长发育起调节作用，主根在出苗期和展叶期还可为茎叶生长提供营养物质。

(二) 侧根和须根

西洋参根分枝为2个或2个以上，分枝角度较大。西洋参根分支与参龄和营养条件有一定的关系，大田栽培的西洋参根第1、2年一般不分支，4年以上分支，大棚栽培的西洋参根分支性较大田弱，山参的分支性较强。西洋参主根的分支叫侧根，其作用与主根类似，同时对植株还有固定作用。侧根上长有许多白色的细根，叫须根，也叫吸收根，其作用是吸收土壤中的水分和营养元素。

(三) 根茎

根茎也叫芦头，西洋参芦头较人参短而细。芦头上连地上茎，下接主根。茎枯萎后，根茎上留下的痕迹叫芦碗，可根据芦碗的数目来断定西洋参的参龄，一般每年留1个芦碗，但对野生西洋参来说，由于其生长年限较长，每年的生长量很小，茎痕高度密集，仅凭芦碗数难以准确地判断参龄。在芦头上部侧面生有越冬芽，也叫芽胞，白色，脆嫩，呈鹰嘴状(人参呈鸽嘴状)，外由5~6片半透明椭圆形鳞片包围着，内是地上部的皱体及翌年芽胞的原始体。根茎上还有不定根，具有向地性，可垂直向下生长，起固定植株的作用。根茎上还具有潜伏芽，潜伏芽位于芦碗外缘，数量为1个到多个。当越冬芽去掉后，潜伏芽就长了出来，有时可长出2个以上潜伏芽，形成多茎参。

二、根的解剖结构

西洋参具有肉质化的根，其初生结构出现在1年生根前期，初生结构分化以后迅速形成次生结构，2年生以上参根均具有次生结构，药用的西洋参多为4年生以上西洋参的干品。因此，生药的组织结构即为西洋参的次生结构。

(一) 根的初生结构

1年生根展叶期初生结构呈典型双子叶植物初生结构的特征。主根横切面近圆形，由表皮、皮层和中柱组成。

1. 表皮 表皮由一层细胞组成，细胞横切面近长方形，部分细胞向外突出形成根毛。

2. 皮层 皮层结构为2/3~3/4型，由9~12层细胞组成，细胞呈椭圆型，细胞间隙明显，缺乏典型的内皮层。

3. 中柱 中柱包括中柱鞘，初生韧皮部和初生木质部3部分。中柱鞘由1~2层薄壁细胞组成；初生木质部4型或5型，只由导管构成，无管胞(人参根中柱的初生木质部为3或4型，说明西洋参较人参分化完全)；初生韧皮部与木质部相间排列，由筛管和管胞组成，两者之间有2~3层薄壁细胞带，将由此形成形成层。

(二) 根的次生结构

4年生西洋参的干重约为鲜重的30%，当鲜参烘为干参时，其各部分的体积将相应缩小为原来的 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{4}$ (图1-1)。

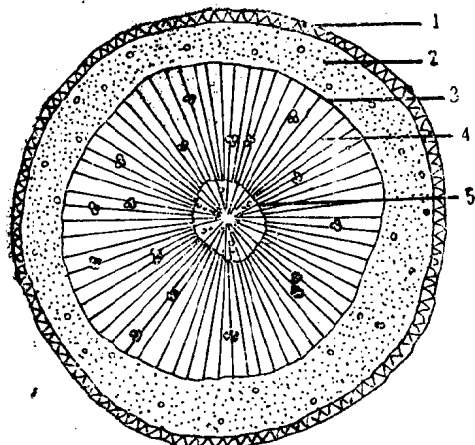


图 1-1 根的次生结构简图

1—周皮；2—次生韧皮部；3—形成层；4—次生木质部；5—初生木质部

1. 周皮 周皮由木栓层、木栓形成层和栓内层组成。木栓层由木栓形成层产生，由4~8列切向延长的木栓细胞组成，长48~63微米，宽10~13微米，薄壁淡黄棕色。木栓化的细胞可防止根内水分的散失。木栓形成层不明显。栓内层也是由木栓形成层产生，由2~6层列切向延长的薄壁细胞组成。

2. 皮层 皮层由8~11层薄壁细胞组成，细胞切向延长，大小不一，长18~62~122微米，宽17~34~42微米，细胞间隙较大，细胞内充满淀粉粒，部分薄壁细胞具有草酸钙簇晶，并散有少数树脂道，内含金黄色或棕黄色分泌物。

3. 韧皮部 韧皮部占根横切面的 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{4}$ ，由筛管、伴胞、韧皮薄壁细胞、韧皮射线和树脂道组成。韧皮薄壁细胞占大部分，细胞呈近椭圆形，长40~60~74微米，直径35~54~73微米，具有细胞间隙，大部分细胞充满淀粉粒。外侧薄壁细胞排列疏松，含有淀粉粒，内侧薄壁细胞排列较紧密。筛管和伴胞数量较少，2~3成群，间插在薄壁细胞中间。韧皮射线由1~3列径向延长的细胞组成，树脂道众多，树脂道内径35~90微米。

4. 形成层 由1~5层长方形细胞组成。

5. 木质部 由导管、木薄壁细胞和木射线组成，占根横切面的 $\frac{2}{3}$ 。木薄壁细胞占木质部的大部分，细胞呈椭圆形或近圆形，具有细胞间隙，次生木质部细胞较小，初生木质部薄壁细胞甚大。木射线由1~5列径向延长的细胞组成。导管散生于木薄壁细胞中，其中次生木质部导管以单个或5~8个成群径向断续排列成行，初生木质部中导管较少，单个或两个聚生。

三、根的粉末特征

干根粉末淡黄色至黄棕色，显蓝紫色至亮蓝色荧光，气微香，味甜，微苦。

(一) 淀粉粒

淀粉粒众多，单粒呈类球形、半球形、椭圆形、类三角锥形、多角形、不规则形，直径 $2\sim 9\sim 14$ 微米，脐点为点状、裂隙状或人字形；复粒由 $2\sim 8$ 个单粒组成。

(二) 草酸钙簇晶

易见，直径 $10\sim 45\sim 55$ 微米，其棱角较尖锐。

(三) 分泌道

纵切面或横切面的碎片上可见分泌道，直径 $45\sim 56\sim 90$ 微米，腔内含有黄色团块状分泌物。分泌细胞为长方形或多角形，薄壁，内含颗粒状物(图1-2)。

(四) 导管

导管为梯纹或网纹，另有少数环纹，直径 $14\sim 20\sim 25$ 微米。

(五) 木栓细胞

木栓细胞为长方形或多角形，薄壁。

四、根的生长

(一) 西洋参根的休眠

西洋参为了适应原产地冬季的寒冷气候，形成了休眠的特征。Stolt和Jong Chul Lee等人对这一现象进行了研究。Stolt指出 5°C 冷藏90天能诱导1年生西洋参根发芽。Jong Chul Lee的研究表明， 5°C 冷藏100天可打破3年生西洋参根的休眠，并对第2年根干重的增加最为有利。陈震、郝邻和