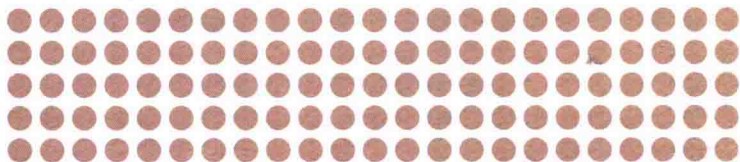


北方特色中药材种植技术丛书

● 郑殿家 侯玉兵 许世泉 主编

人参

(非林地) 规范化栽培技术



中国农业科学技术出版社

● 北方特色中药材种植技术丛书



(非林地) 规范化栽培技术

郑殿家 侯玉兵 许世泉 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

人参(非林地)规范化栽培技术 / 郑殿家, 侯玉兵, 许世泉主编.
— 北京: 中国农业科学技术出版社, 2016.12

(北方特色中药材种植技术丛书)

ISBN 978-7-5116-2930-2

I. ①人… II. ①郑… ②侯… ③许… III. ①人参—栽培技术 IV.
① S567.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 307143 号

责任编辑 闫庆健 李功伟

责任校对 杨丁庆

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 42 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106632 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82106625

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京科信印刷有限公司

开 本 850mm × 1 168mm 1/32

印 张 2.125

字 数 50 千字

版 次 2016 年 12 月第 1 版 2016 年 12 月第 1 次印刷

定 价 15.00 元

前言

中国是人参的主产国，无论是栽培面积、还是产量以及单位面积产量都占世界第一位，而吉林省人参生产又占我国人参产量的首位，人参已经成为长白山地区的支柱产业，是山区农民增收的主要途径。我国传统的人参种植方式主要是伐林栽参，这种栽培模式需要砍伐大量的森林，既破坏了森林资源，造成水土流失，也破坏了生态平衡，为了保护生态环境，我国实施了天然林保护工程，禁止采伐天然林，这样就造成了人参栽培无地可用的局面。为确保我国人参产业健康可持续发展，应积极推广发展非林地种植人参，以解决因禁伐造成的人参栽培面积不足的现状。

非林地栽培人参是指利用纯农田地栽种人参。人参产业是吉林省的特色产业，随着人参需求量急速增加，而用于栽培人参的林业采伐迹地面积又在急剧减少。因此，非林地栽参已经成为我省人参产业种植业结构调整的重要内容。按照省委、省政府的工作安排，吉林省人参产业开展了非林地栽参研究工作，经过多年的研究，取得了多项科研成果，积累了丰富的实践经验，非林地栽参技术已基本成熟；并于2011年开始，在全省实行非林地栽参扩大中试推广工作，到2015年秋，全省非林地栽参面积已达39 677亩（约2645公顷），形成了以集安、通化、抚松、靖宇等为主的非林地栽参示范基地。到目前为止，在非林地栽参的优良品种选育、土壤改良、病虫害综合防治等关键技术取得了突破性的进展，非林地栽培人参配套技术逐渐成熟，笔者现整理汇编，便于指导非林地人参种植业户生产优质人参，引导农民发家致富。

本教材在编写过程中，因受时间、能力、水平所限，难免出现不足和疏漏之处，请广大人参从业者批评指正。

编者

2016年11月

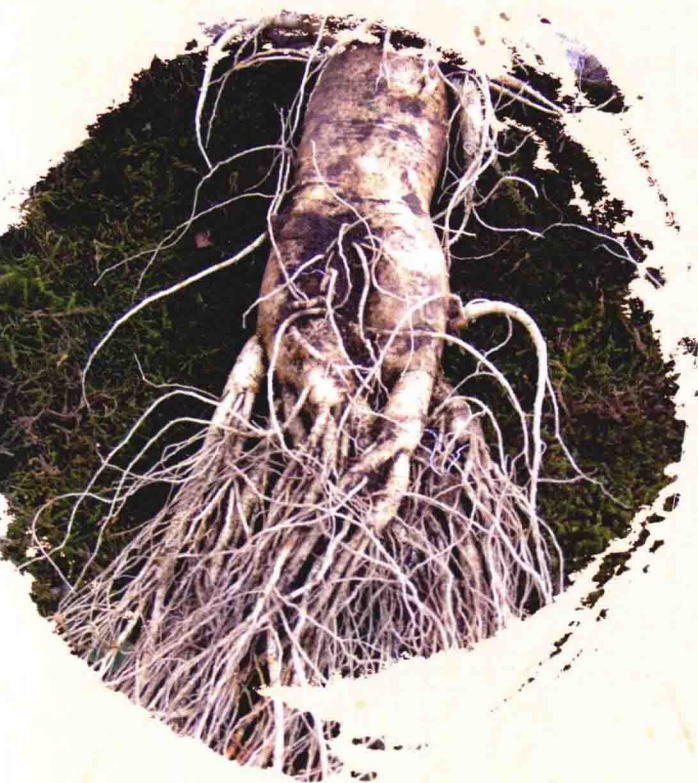
目 录

第一章 概 述	1
第一节 人参分布及种类	2
第二节 人参植物特征和生长发育条件	6
第二章 选 地	20
第一节 环境要求	21
第二节 土质要求	21
第三节 除草剂及前茬作物要求	22
第四节 土壤酸碱度及其他要求	23
第三章 土壤改良与作床	24
第一节 土壤改良的作用	25
第二节 土壤改良措施	25
第三节 作床	29
第四章 人参播种和移栽	30
第一节 播种	31
第二节 移栽	32
第五章 搭设阴棚	35
第六章 田间管理操作	38
第七章 人参病、虫、鼠害的防治技术	42
第一节 人参病害的分类	43
第二节 非侵染性病害和侵染性病害的区别	44
第三节 人参非侵染性病害防治	44
第四节 人参主要侵染性病害的防治	47
第五节 人参虫、鼠害防治	54

第八章 影响人参病害防治效果的主要因素	55
第一节 生态环境方面的问题	56
第二节 用药时机的问题	56
第三节 药剂方面的原因	56
第四节 施药质量问题	56
第九章 新品种简介	57
康美 1 号 (DD1 号)	58
主要参考文献	60

第一章

概述



第一节 人参分布及种类

一、人参的分布

由于人参对日光、水分、土壤、温度等环境条件要求比较严格,因而生长范围比较狭小。野生人参在世界上只有中国、朝鲜、日本、韩国以及俄罗斯的西伯利亚地区才有生长,且数量稀少,现已很少发现。在我国主要分布在长白山脉和小兴安岭的东南部,以及辽宁省的东部山区。在朝鲜、日本、俄罗斯均有人工栽培人参。在我国,主产区主要集中在东北地区的东南部和东北部地区,南起辽宁省宽甸县,北至黑龙江省勃利县一带,其中以吉林省的抚松、集安、靖宇以及辽宁省的宽甸、桓仁最为著名。随着国家对人参产业的推广以及人工栽培技术研究的不断深入,现在华北、华东、华中以及西北等地区也在发展人参人工栽培产业。

二、人参的种类

人参按照种植方式、加工方法、形态特征等方面的不同而衍生出许多种类和名称。

按人参种植方式

(1) 山参。在林下自然生态环境下生长 20 年以上的人参。其中又可分为纯山参(野山参)、芋变山参。纯山参(野山参)是指野生山参(野生人参),味甜微苦,嚼之有清香感。其芦头细长,常弯曲,下部光滑(芦碗消失),中部芦碗较密,上部芦碗较稀;芦碗多而密;主根多数为人字形、纺锤形、菱形,质地密实;横纹细而且深,连续呈螺旋状,集中在主根上部;侧根少,但比较长;须根很少而长,清晰不乱,质地较坚韧,珍珠疙瘩明显。鉴别野山参有曰:“马芽雁脖芦,下伸枣核芋,身短横灵体,环纹深密生,肩膀圆下垂,皮紧细光润,腿短两、三个,分裆八字形,须疏根瘤密,山参特殊形。”在我国主要分布在长白山山脉及其山脉延伸地区的各种山地之中。芋变山参,是山参在生长过程中主根遭受毁坏而芋则继续生长,变成主根,而得名。其芦头大而偏斜,主体多



为顺体，细溜肩膀，环纹粗而浅，不连贯。只有1条支根（即芋之尾部）。其余与纯野山参相似（图1-1-1）。



图1-1-1 山参

（2）林下参。包括移山参、籽种山参。移山参，是采集幼小山参或2年以下的体形近似山参的园参种苗移植至山林中，自然生长，经10~20年后再采挖出来的人参。其芦碗略长而稀疏，无对花芦，而呈转芦粗细不均。芋多顺长，有时长度超过参体。主根环纹稀疏而浅，略显轻泡，皮嫩不光润。支根较顺长，分档不呈八字形。须根较细嫩而短，下端分叉多，小疙瘩瘤稀疏而小。籽种山参，是选择野山参种籽或圆膀圆芦、长脖类型种子在山林中人工播种，不进行人工管理，保持自然生长，10~20年以后，再采挖出来的人参。其芦头多为线芦或竹节芦，马芽芦或有或无，芦碗稀疏而浅，多为横灵体但不及野山参结实。断纹，浮纹较多，芋多顺长下垂。须软嫩不坚韧（图1-1-2）。

（3）园参。泛指人工栽培的人参。大致有这样几个品种：普通参、石柱参、边条参、老栽子上山、园参趴货、畦底参。

① 普通参：原产于吉林省长白山、靖宇、抚松一带（俗称抚松路），

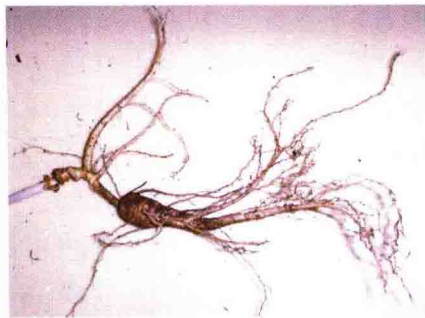


图1-1-2 林下参

是园参种子(以大马牙品种为主)播于参畦内,采用三、三制或二、三制栽培,经过5~6年采收做货。普通园参主要特征为根茎短,主体短粗,支根短,须根多为该品种性状特点。品种类型属于大马芽,耐寒生长发育快,产量高(图1-1-3)。



图 1-1-3 普通参

② 石柱参:原产于辽宁省宽甸地区,属于长脖或圆膀圆芦类型,该品种生长缓慢,产量低,但是具有抗逆性强、耐年限、晚熟等特点,适于培育野生人参的种子源。石柱人参的性状特征:芦长、体形多样、以横灵为佳、体横纹深、皮老质实、须柔并有珍珠疙瘩。支根呈八字分开,芦、芋、体、纹须相衬。石柱参生长在以黄沙为母质的山地腐殖质土壤中,形成了石柱参性状特点(图1-1-4)。

③ 边条参:原产于集安地区、通化地区和辽宁宽甸地区。属于二马牙类型,俗称“集安路”。是园参种子(以二马牙为主)播于参畦内,采用三、二、二或三、二、三制栽培,经过7~9年采收做货。每次移栽时,都下须、整形,只留两条腿,多余者全部掐掉。集安边条参整体发育呈长条圆柱形,适合培育优质高产参。其形体以芦长、身长、腿长为特点。主根呈圆柱形,有支根2~3条,支根长不短于主根的1/3。边条人参生长在山地石质土为主的灰棕壤土中。生产中采用下须整形、低棚遮阴等技术培育出边条人参的性状特点。

④ 园参趴货:园参收获时,选体形美观、芦头长的参苗,经过人工修整后,栽在林下参畦内不动。再经过若干年挖出做货,称为园参趴





图 1-1-4 石柱参

货、园趴、趴参。园参趴货有以下特征，多为横灵体和疙瘩体，顺体和笨体较少，皮为黄白色，黄褐色，外皮较厚，粗糙或有皱皮，无光泽，水须较多，不够清疏，大季数很不自然，舒展呈扇面形，芦头较长，一般是两节芦，上部多数有回脖芦。芦碗大而疏，生于一侧或两侧。多数粗细不匀，或大长腿，极不灵活，常常拧在一起，有时能见到修整的痕迹，芋较长大，粗细不匀，多数上翘、旁伸，少数下顺，毛毛芋较多。

⑤ 老栽子上山：园参收获时，挑选出体形美观者，经人工修整后栽在山野（不加管理）任其生长，经过 10~20 年挖出做货，称老栽子上山、老栽子、园参上山。其特征与园参趴货大致相同。

⑥ 畦底参：园参在收获或换畦过程中，遗漏在参地内的园参，又自然生长（不经任何人工管理）若干年后被人们发现，称畦底参、畦底子、畦底、老畦底子、撂荒棒槌。有以下特征，大多数笨体，也有 1 页体，无横灵体、疙瘩体，外皮极为粗糙：皱褶横皮者颇多，无光泽，多数断纹，粗浅不密，且横纹到底，须条较长，较硬，不太清疏，烧须者较多；珍珠疙瘩扁圆形，较少，稍明显，多为两节芦或缩脖芦，竹节芦和线芦极少。芦碗较大而疏散，多数为两条以下腿，由主根下部齐出，粗细不匀，长大者较多，七长极不灵活，拧在一起，芋较长大，毛毛芋颇多，枣核芋极少，多数上翘或旁伸，少数下顺。

第二节 人参植物特征和生长发育条件

一、人参的形态特性

人参是草本类宿根植物，其完全植物学形态由地下部分根体及地上部分茎、叶、花、果实和种子等部分组成

1. 人参的根

人参根是肉质根，属直根系，黄白色，由芽苞、根茎、主根、侧根、须根、不定根等六部分组成。

(1) 主根。人参的主根长3~15厘米，粗1~3厘米。上端有横向凹陷致密的细纹（山参纹细、密、深，多螺丝纹；园参纹粗、稀、浅，不连续），下部生多条支根（侧根）。支根也叫参腿（山参支根2~3条，园参支根较多，边条参2~3条）。根据支根大小、部位，又可分为一级支根、二级支根（或者叫大支根、小支根、大侧根、小侧根）。支根上着生须根（山参的须根细长、少、清疏，园参的须根短、多、丛生而散乱）。须根上生有许多小瘤子，称作珍珠疙瘩（山参珍珠疙瘩明显，园参珍珠疙瘩不明显）。主根及支根生长初期，或者尚未老熟的支根，其内部大部分为水分，呈半透明状。以后，幼主根和幼支根先后逐渐木栓化。在幼主根、幼支根和须根上，生有许多白色吸收根，从土壤中吸收水分和无机盐，早春长出，晚秋大部分脱落。

(2) 根茎。人参主根与茎的交接处有一个盘节状的地下茎——根茎，习惯上称之为芦头。它随年生的增长而伸长加粗。一般每年生长一段（约4节），成株人参的根茎长1.5~3.5厘米；长脖参根茎细长，一般4~7厘米，年生久的超过7厘米，根茎粗0.3~1.5厘米。从小苗开始就有双茎的人参，有两个根茎，称作“双芦”，否则是根茎的分枝，不能叫“双芦”。年生久远的人参根茎易出现分枝，一般有2~4个分枝或还多。根茎顶端着生参茎，通常茎的基部着生芽苞，节上有潜伏芽，节和节间还生有不定根（参区俗称为“芋”）。其肉质脆嫩，色泽较白，无皱纹或有稀皱纹。它与主根不同，具有向地性，能垂直向下伸展，对



牢固植株有很大作用。参茎脱落后在根茎上留下的茎痕叫“芦碗”，通常靠近主根部位的芦碗小，靠近芽苞一端的芦碗大；一般马芽参芦碗大，长脖参芦碗小。每个芦碗外缘的潜伏芽较大。园参第1年和第2年不长，3年生开始长芋，以后逐年增多（一般1~7条）长大。芋有二级或三级支根。正常发育的参，去掉主根，剩下芽苞和根茎，栽种后仍可生长。

山参的芦头较长，下端多呈圆形，表面光滑，称为圆芦。圆芦以上，芦碗渐密而四面环生，称堆花芦。堆花芦以上，芦碗渐疏而边缘兜楞，形如马齿，称马芽芦。整个芦头异常短小者，称缩脖芦。芦头具环状节者，称竹节芦。芦头的下部表面光滑无节、纤细而长者，称线芦。在1个主根上生有2个芦头者，称双芦。在1个芦头上具有圆芦、堆花芦和马芽芦者，称三节芦。芦头下部是竹节芦或线芦，上部是马芽芦者，称两节芦。园参大多数是缩脖芦。

芦头上端的侧面生出芽苞也称之为越冬芽、胎苞和潜伏芽。芽苞呈鹦鹉嘴状。白色、脆嫩，从内向外由大、中、小三枚半透明椭圆形的鳞片包裹，里面是翌年地上部分（茎、叶、花序）的雏形和翌年芽苞的原始体。芽苞大小与芦头大小有关，芦头短粗的，芽苞较大；芦头细长的，芽苞较小。潜伏芽一般1个，个别的2个以上，在芦碗外缘，不甚明显。芽苞外面是由3枚鳞片（鳞片乳白色，脆嫩）紧密抱合形成的芽壳，正常芽苞的芽壳严密，壳内无菌，具有保护壳内幼芽的作用。芽壳内生有来年待要出土生长的地上器官雏形，所以有人把人参芽苞叫胎苞或越冬芽。春天萌动时，芽苞鳞片松动，茎、叶、花雏形逐渐伸长，以后突破芽壳，长出地面，形成新的植株。与此同时，芽苞原基分化发育，形成新的芽苞。一般情况下，芽苞内的芽苞原基优先发育成芽苞，当芽苞原基受损伤后，根茎上较大的潜伏芽争先发育，如果同时有2~3个较大潜伏芽一齐发育，则可形成双芽苞或3个芽苞。通常条件下，根茎粗大者芽苞也大，芽苞大的参根，来年生长的地上植株也粗大。

（3）不定根。在芦头上生有一条或几条不定根，白而脆嫩。不定根与主根不同，具向地性，能垂直向下伸展，对牢固植株有很大作用。山参一般有不定根1~3条，园参有不定根2~5条或更多，也有的完全



没有。不定根顺长，斜向旁伸，肩膀圆形下垂。山参的不定根与主根间夹角较小，园参的夹角较大。若生有两枚互生的不定根，称为人形参或孩儿参。若不定根发育过大，往往形成与主根大小相同的纺锤形根，常被称为武形人参。生在芦头基部的不定根，俗称护脖芋，生在芦头两侧的，俗称掐脖芋。芦头和芋合称芋帽。人参根部的形状、大小与人参生长年限、品种类型、生态环境、土壤、肥料等关系极大。

2. 人参茎

人参与多数为单一茎，少数为双茎或三茎，直立，位于根茎和花序梗之间，其下部与芦头相接，上部附着叶柄。红果人参茎上部绿色或略带紫色，茎基部紫色；黄果人参数量少，其茎全部呈绿色。1年生人参无茎，只有复叶柄，2年生茎高10厘米左右，3年生茎高15厘米左右，4年生茎高25厘米左右，5年生茎高30厘米左右。在2~9年生中，人参茎随年生增长而变粗加高，9年以后人参茎高变化不大。人参第1年的地上部分由种子胚芽发育而成，没有真正的茎而只有叶柄（图1-2-1）。



图1-2-1 人参茎

3. 人参叶

人参叶为复叶，其小叶片为长椭圆形，前端锐尖，其基部为楔形，叶缘为锯齿状，叶脉网状，叶脉间及锯齿间均有小毛刺，为叶毛，叶片有白色绒毛，叶面绿色，无光泽，叶背面有光泽。一般1年生复叶是由3枚小叶组成，俗称“三花”；2年生以上的人参叶均为掌状复叶，复叶中央的小叶片最大，长8~24厘米，宽3~11厘米；从复叶中央小叶片渐次向外的小叶片，也渐次变小，边缘小叶片长2~3厘米，宽1~1.5厘米。5片小叶着生在复叶柄上，复叶柄长10厘米左右，小叶柄不明显。人参的复叶数量因年生而异，1年生只有1枚具3小叶的复叶，俗称“三花”；2年生有1枚掌状复叶，俗称“巴掌”；3年生具2枚掌状复叶，俗称“二甲子”；4年生具3枚掌状复叶，俗称“灯台子”；5年生具



4枚掌状复叶，称“四批叶”；6年生以上的人参具5枚或6枚掌状复叶，叫“五批叶”或“六批叶”（图1-2-2）。人参叶片上表皮无气孔，仅下表皮有气孔，呈不定式排列；加上人参叶片无栅栏组织（或称栅栏组织不健全），所以人参叶片怕强光直接照射。

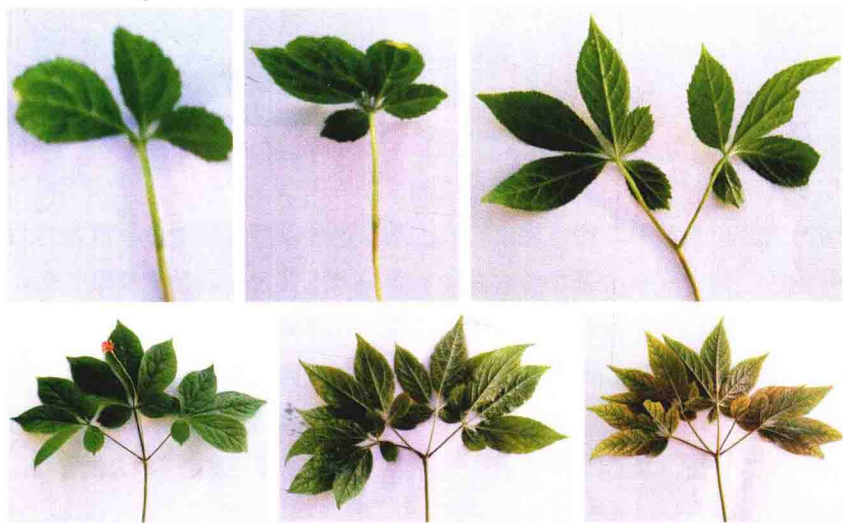


图1-2-2 人参叶

4. 人参花

人参花为完全花，由花萼、花冠、雄蕊和雌蕊组成。花萼绿色，钟状5裂；花冠5枚，淡黄绿色，卵状披针形；雄蕊5枚，花药淡乳白色，长圆形，4室，花丝是花药长的2倍，基部稍粗，花粉粒顶面观呈三角状圆形，侧面观呈圆形；雌蕊1枚，柱头2裂，子房下位，2室，2心皮，每个心室有2个胚珠，通常上胚珠不发育、下胚珠发育成种子，个别情况下，上胚珠同时发育形成两个种子，胚珠顶生倒置，中央边缘胎座。

传统栽培条件下，3年生人参开始形成花序，并开花结实，个别发育好的植株，2年生就有花序形成，3年生以后年年开花结实。人参为伞形花序，着生于茎顶部，序柄长25厘米左右（3年生7厘米左右，4年生13厘米左右，5年生15~20厘米）。小花有柄，着生在序柄顶端的肥大的花托上，成年植株人参生有50~80朵小花（3年生3~10朵，4



年生 20~50 朵），少数植株在顶端伞形花序下方的序柄处还长支花序，支花序上生有小花（图 1-2-3）。

5. 人参果实

人参果实为肾形，长 12~14 毫米，宽 6~8 毫米，厚 4~6 毫米。果实由外果皮、中果皮、内果皮（果核）和种子构成。外果皮革质，初期绿色，以后逐渐变为深绿色、紫红色，成熟

时为鲜红色；黄果人参外果皮初期也是绿色，以后逐渐变黄，成熟时为鲜黄色，外果皮表面有光泽。人参果实中果皮黄色肉质，随着果实发育逐渐加厚，成熟时多汁，呈浆果状。内果皮随着果实成熟逐渐木质化，形成较坚硬的果核。正常发育的果实，每个果内有 2 个果核，所以人参是合心皮双核核果，因其中果皮成熟时多汁，又叫浆果状核果。人参的果核（生产上称为参籽）略扁，呈宽椭圆形，长 4.5~8.0 毫米，宽 3.7~6.1 毫米，厚 2.1~3.0 毫米，表面凸凹不平，有皱纹，淡黄白色，两侧较干，背侧呈弓形，腹侧平直或稍内凹；基部有一小尖突，尖突处有珠孔。果核壳厚 0.5 毫米，内表面光滑，透水、透气良好（图 1-2-4）。



图 1-2-3 人参花



图 1-2-4 人参果实

6. 人参种子

人参种子为倒卵形，或略呈肾形，扁平，位于果核内，长3~6毫米，宽2.5~5.5毫米，厚1.5毫米左右。鲜籽为乳白色，干籽为淡棕色，腹侧平或稍内凹。种皮极薄，贴于胚乳上，胚乳充满种皮，种胚很小，长0.32~0.42毫米，埋生于胚乳基部（图1-2-5）。



图1-2-5 人参种子

二、人参生物学特性

1. 人参物侯期

人参生长发育从播种出苗到开花结果需经历3年时间；3年以后年年开花结果。每年从出苗到苗枯萎大体可分为出苗期、展叶期、开花期、绿果期、红果期、果后参根生长期、枯萎休眠期，全生育期120~180天。

（1）出苗期。幼苗弯曲，茎部露出土面。从田间第一株参苗出土算起，到最后一株参苗出土时为止。此时平均气温应在10℃以上（立夏前后，集安在5月初，抚松在5月上旬）。人参出苗时的土温在10~15℃时达到高峰，出苗期可延续半个月左右。出苗时芽苞的鳞片张开，幼茎于土中顶着叶片和花序长出土面，出苗速度缓慢，时间长，经10天左右可达到出苗盛期。温度升高得快，出苗速度也快。随着气温的升高，配合40%的土壤湿度，茎叶急速生长，人参光合作用逐渐加强，植株的生长速度越来越快。这个时期的耐寒能力较强，可以抵抗-4℃低温。在寒流低温下，人参叶片抱成球形，寒流低温过后，人参叶片恢复平整。展叶以前为营养器官——茎、叶、季节不定根的生长期，此期是全年茎叶生长速度最快的时期，茎叶增长的高度与幅度相比，高度快于幅度。繁殖器官处于花蕾初期，生长量很小。由于此期叶片没有展开，气温尚低，光合作用能力不强，满足不了茎叶、花序生长的需要，同时由于地温尚低，土壤微生物活动较弱，季节不定根生长迟缓，吸收能力差，消耗营养同制造营养之间出现不平衡，因而贮藏根的养分向地上部倒流以补充营养，致使根重减轻，这种状况一直持续到叶片完全展开为止。此期在栽培管理上应疏松土壤，增加光照，提高地温，促进季节不

