



开心果

栽培

与

加工利用技术



主编 胡庆华 杨占国



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS



开心果栽培与加工 利用技术

主 编 胡庆华 杨占国
副主编 张秀莲 陈宗刚
编 委 王志富 金晏军 袁庆文
李素洁 刘玉霞 郭正英
曹晏青



科学技术文献出版社
SCIENTIFIC AND TECHNICAL DOCUMENTATION PRESS

图书在版编目(CIP)数据

开心果栽培与加工利用技术/胡庆华,杨占国主编. —北京:科学技术文献出版社,2012.1

ISBN 978-7-5023-6985-9

I. ①开… II. ①胡… ②杨… III. ①阿月浑子-果树园艺 ②阿月浑子-加工 IV. ①S664.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 164983 号

开心果栽培

策划编辑:李洁 责任编辑:浦欣 责任校对:张引喏 责任出版:王杰馨

出 版 者	科学技术文献出版社
地 址	北京市复兴路 15 号 邮编 100038
编 务 部	(010)58882938,58882087(传真)
发 行 部	(010)58882868,58882866(传真)
邮 购 部	(010)58882873
官 方 网 址	www.stdp.com.cn
淘宝旗舰店	stbook.taobao.com
发 行 者	科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者	富华印刷包装有限公司
版 次	2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷
开 本	850×1168 1/32 开
字 数	139 千
印 张	5.75
书 号	ISBN 978-7-5023-6985-9
定 价	13.00 元



版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

内 容 简 介

开心果植物学名为阿月浑子,别名胡棒子、无名子等,属于漆树科黄连木属,是一种落叶小乔木。本书主要介绍了开心果的经济价值、生物学特性、优良品种、育苗建园、土肥水管理、整形修剪、花果管理、病虫害防治、采收加工等内容。全书内容全面系统,语言通俗易懂,技术先进实用,可操作性强。可供广大农村果树种植者、经营者及相关工作者参考使用。

科学技术文献出版社是国家科学技术部系统惟一——
家中央级综合性科技出版机构,我们所有的努力都是为了
使您增长知识和才干。

前 言

开心果是珍贵的木本油料树种,为漆树科黄连木属的落叶小乔木,是全球最受欢迎的四大坚果(核桃、扁桃、榛子、开心果)食品之一,广泛用于鲜食和食品工业原料及医药,我国每年需要大量进口(以美国为主),市场售价很高。

开心果树作为珍稀果树类在我国有广阔的发展前途,它抗热、抗旱、耐寒,可在最干旱瘠薄的山地或半沙漠地带生长、结果。20世纪90年代,在新疆的疏附县、叶城县、莎车县等地开始大面积栽植,南疆疏附县已建立浓帕尔万亩商品生产基地。甘肃省陇南地区林科所和甘谷县大面积种植成功,已成为当地重要栽培果树之一。同时我国的云南、北京、山东、陕西、山西、河北等省市已都相继进行了引种试栽。特别是近年来,我国科技工作者利用黄连木(黄连木是与开心果树同属漆树科黄连木属树种,亲缘关系较近,黄连木是我国特有树种,栽培较为广泛)、清香木作砧木嫁接开心果的成功,极大地提高了它的栽培效益和栽培范围,为农民增收、促进地方经济可持续发展提供了新的发展思路。

为了适应我国果业结构的调整,果品品种多样化,增加农业新的经济增长点,满足国内消费者对开心果的需要,作者参考了国内外资料编写了本书,期望对我国开心果产业的发展和提高其栽培技术水平起到一定的促进作用。在此对参考资料的原作者表示衷心的感谢。

编 者

目 录

第一章 开心果生产概况	(1)
第一节 开心果的栽培价值.....	(1)
第二节 开心果的植物学特征.....	(3)
第三节 开心果的主要栽培品种	(22)
第二章 开心果的育苗技术	(27)
第一节 苗圃地选择与处理	(27)
第二节 开心果的育苗技术	(30)
第三节 嫁接技术	(41)
第四节 苗木出圃	(50)
第三章 开心果的建园技术	(54)
第一节 园地选择	(54)
第二节 园地规划	(55)
第三节 生产园的建立	(59)
第四章 建园后的日常管理	(65)
第一节 土壤管理	(65)
第二节 肥料管理	(78)
第三节 水分管理	(92)
第四节 整形、修剪技术.....	(99)

第五节 花果管理·····	(116)
第六节 冻害预防·····	(123)
第五章 病虫害综合防治·····	(126)
第一节 开心果园病虫害综合防治·····	(126)
第二节 主要虫害及其防治·····	(130)
第三节 主要病害及其防治·····	(144)
第四节 禽兽危害及其防治·····	(151)
第六章 采收与加工·····	(153)
第一节 采收·····	(153)
第二节 加工·····	(158)
附录	
附录一 开心果栽培技术规程(地方标准)·····	(162)
附录二 坚果食品卫生国家标准·····	(174)
参考文献·····	(177)

第一章 开心果生产概况

开心果植物学名为阿月浑子,别名胡棒子、无名子等,属于漆树科黄连木属,是一种落叶小乔木,是世界珍贵的木本油料和干果树种,具有耐旱、耐瘠薄、抗热、抗盐碱等特性,可供干旱、半干旱、干热河谷地区、半沙漠地带和丘陵山坡营造林种植。我国中西部地区的陕北、内蒙古河套地区、哲里木盟、赤峰、甘肃、宁夏、河北、四川的西昌地区及其与云南、贵州接壤的较干旱地带,均可将其作为旱生果园树种引种栽培,既有良好的水土保持绿化环境的生态效益,又可产生很高经济效益。

开心果是世界四大坚果树种(核桃、扁桃、榛子、开心果)之一,其果仁不仅是优良的干果食品,还广泛用于现代食品工业和医药工业,是当今世界畅销果品之一。

第一节 开心果的栽培价值

人们非常喜食开心果,这是因为开心果集蛋白质、脂肪、糖类、纤维素和维生素等五大营养要素于一体,是高档的坚果类食品。其干果富含脂肪和多种营养物质。据测定,开心果种仁含油率高

达 54.6%~62%，含蛋白质 18%~25%，糖 9%~13%，纤维素 2.62%~4.61%，无机盐类 2.48%~3.33%，水 7.04%~7.13%。开心果的干果单重 0.7~1.5 克，出仁率为 42.4%~51.4%。

开心果干果，具有特殊的芳香，风味佳美，可供鲜食、盐渍和炒食，为人们所喜爱。在食品工业上，它既可供制作糕点、糖果和蛋糕等，也可作为咖啡、冰淇淋和香肠的配料。其干果烤制后，芳香异常，脆如花生米，嚼食后其味更浓。它的出油率与营养价值，是其他任何油料植物的果实所无法比拟的，因而被誉为“木本花生”。

在美国，开心果主要作为榨油原料，其油颜色淡黄，芳香味美，是很好的食用油，可用于烹调和食品工业，亦可用于化妆品和医药品的生产。其果仁还含有维生素 E，有抗衰老的作用。

开心果除广泛应用于食品外，在医药上也有广泛的用途。其干果可治肾炎、胃炎、肺炎、肝炎及各种传染性疾病。果外皮可治皮肤病和妇科病，并能用于内外伤的止血。种仁具有提神醒脑、开心解郁的神奇功效。果树叶浸出液可治阴囊下湿痒。其木材细致、坚固，色泽美丽，可制作精美的家具和细木工艺品。开心果在国际市场上与扁桃同被视为坚果中的上品，具有很高的经济价值。

开心果树姿优美，成熟季节果实累累，挂满枝头，果园呈现出一片枝叶的深绿与开心果的紫红相映的绚丽色彩，漫山遍野，壮丽迷人，观赏效果甚佳，是机关、工厂、学校、旅游区、公路两旁及庭院四周栽培的良好树种。人们既可食用它的果实，又可观赏它的优美树姿，可谓两全其美。

开心果具有耐旱、耐瘠薄、耐寒、抗热、抗风的优良特性，能够充分利用山区、沙荒、戈壁上的瘠薄土地，既能忍受戈壁滩上的高温酷暑，也能抵御严寒，是大陆性气候条件下的一种优良树种。我国北方黄河域地区生态气候条件与美国目前开心果的主产地区加州相差无几，土地资源丰富，这些地区正是水土流失的主要地区，加上开心果具有较强的适应性，通过相应的栽培管理技术，有望成

为世界开心果的重要生产基地。特别是近年来市场需求量逐年增加,在我国高温干旱丘陵地区大力发展开心果生产,有着广阔的市场前景。

第二节 开心果的植物学特征

开心果是长寿树种之一,实生树寿命可达 200 年。

一、开心果的植物学特征

开心果树树体器官由根、树干、枝条、芽、叶片、花、果实组成。

1. 根

开心果树为深根性树种,主根极为发达。在荒山或沙土地上,成年开心果树主根可深达 7 米,侧根水平延伸半径超过 10~15 米。

直播的实生开心果树,在 1~2 年生时主根生长快,很少有侧根萌生,地上部年生长量 10~15 厘米,主根则可深达 1 米以下,根茎比高达 8~10,3 年生以后侧根数量增多,地上部生长加快,茎年高生长量 20~30 厘米。营养袋育苗时切除少部分胚根,可促进侧根的形成。

成年开心果根系主要集中分布在 30~70 厘米的土层中,约占总根量的 70%~80%,根系的水平分布,主要集中在以树干为圆心的 3 米半径范围内,大体上与冠幅边缘一致。主根深度则大于树高,在荒山或砾土质戈壁上生长的开心果实生成年树,主根深与树高比大于 1.2。

在营养袋育苗条件下,通过基质调配、断根、植物激素处理等

技术措施,可控制主根的生长,促进侧根、须根的萌生,使营养袋苗木尽早形成主、侧、须根完整的根系系统,明显地提高移植成活率和地上部生长量。

开心果根系生长状况与立地条件、地下水位、土壤管理水平有着密切相关。在土质较黏重、地下水位高的地块,开心果根系分布浅,总根数量少,根系寿命短,树冠小,枝节间短,坚果产量及品质下降,易发生根茎腐烂病,造成整株死亡。在土质较黏轻,肥水管理条件较好的情况下,开心果侧根、须根发达,树体强健、高产优质。

2. 树干

野生开心果树,无中心干,直接从低矮主干上分生主枝,主枝生侧枝,主侧枝生结果枝组,呈灌木形树冠。人工栽培的树木,干性强,树高4~7米,有中心干,干上部层次分明,层状分生主枝,主枝分生侧枝,主侧枝上分生结果枝组。主侧枝顶端为发育枝,每年延长生长形成树冠骨架。

开心果为雌雄异株植物。雄株分枝角度多为锐角,树形半开张呈圆头形。雌株分枝角度 $80^{\circ}\sim 90^{\circ}$,树形开张呈自然开心形,雌株上有明显残存的叶柄痕和果穗痕,可保存10年以上,从而可识别雌、雄株。幼树树冠主要由生长枝构成,成龄大树树冠由主枝、侧枝、延长枝和结果枝组构成。树干和多年生枝,皮部粗糙,有深裂纹,呈条状或块状开裂,皮上有突起的圆形皮孔(雄株皮孔大纵向长),皮色为灰白色。

3. 枝条

开心果枝条可分为营养枝、结果母枝、雄花枝三种。

(1)营养枝:长度30厘米以上,只着生叶芽和叶片的枝条,又称为生长枝,可分为发育枝和徒长枝。

①发育枝,由上年叶芽发育而成的营养枝,萌发后只长枝不结果。发育枝是扩大树冠增加营养面积和形成雄花序或结果母枝的

基础。

②徒长枝,多由枝干基部的休眠芽或不定芽萌发而成,枝条直立,节间长,生长量大,组织不充实。徒长枝数量过大,会扰乱树形,消耗养分,需要加以控制,但在老树更新,新枝组培育方面有利用价值。

(2)结果母枝:着生雌花芽和叶芽的枝条。一般顶芽和枝条上部及基部多着生叶芽,枝条中部着生雌花芽。第2年雌花芽萌发形成雌花序、果穗,开花结果,顶端叶芽萌发后延长生长,上部和基部叶芽或萌发形成分枝,或不萌发形成休眠芽。结果母枝顶芽可二次、三次生长,形成夏、秋梢,但夏、秋梢上不能形成雌花芽,常造成春梢上已形成的雌花芽脱落。

(3)雄花枝:着生雄花芽和叶芽的枝条。雄花芽多着生在枝条的下部,顶芽及上部多为叶芽。第2年雄花芽萌发形成雄花序,开花散粉后脱落。

4. 叶片

开心果树叶片为奇数羽状复叶,顶端叶最大,其下对生叶依次变小。小叶数依品种类群不同而各异,一般为3~5片。小叶卵圆形,长5~10厘米,坚韧、革质、叶厚、全缘、无毛。叶尖钝或短渐尖,叶基圆形或近心形。叶片的形状、色泽是鉴别品种,也是鉴别树体长势的重要标志。品种不同,叶片的大小、形状不同;不同叶色、大小、厚薄也表明开心果树生长的好坏。叶小、黄、薄常是树体营养不良的标志。

5. 芽

开心果树为雌雄异株植物,成年雌株上着生叶芽、雌花芽,雄株着生叶芽、雄花芽。未曾开花、结果的幼树,只有叶芽。

(1)叶芽:萌发后只长枝和叶。根据着生部位和形态不同可分为定芽和不定芽两类。不定芽多发生在主干基部和多年生枝下部,寿命长、数量多,萌发部位不定,常造成多主干丛状树形,但在

枝、干更新时有利用价值。

(2)雄花芽:萌发后形成圆锥状雄花序,开花后脱落。雄花芽多着生在当年生新梢中下部的叶腋内,丰满呈粗圆锥状。

(3)雌花芽:萌发后形成圆锥状雌花序,开花授粉后形成果穗。雌花芽多着生在当年生新梢中部的叶腋内,呈细圆锥状。

(4)休眠芽:着生叶腋间,不萌发为休眠状,遇刺激(伤害)方可萌发生长,寿命短,易脱落,落后留有芽痕。

(5)不定芽:多在树冠衰老、强度修剪和树体受伤害时,在主枝、侧枝等愈伤组织,或分枝部位生出不定芽。

6. 花

开心果的花为圆锥状花序,分雌花、雄花 2 种。

(1)雌花:雌花芽着生于当年新梢的中下部的叶腋内,单生,呈细圆锥状,第 2 年萌发后形成圆锥雌花序,序长 10~20 厘米,每个结果母枝上着生雌花序 1~7 个,多为 3~4 个。着生部位靠上的雌花序坐果率高,坚果也较大。雌花开放期 4 月中下旬,花期 5~7 天。授粉后 7 天左右,生长发育及授粉不良的小花开始脱落,开心果落花较落果严重。

雌花芽分化始期,约在新梢停止生长后的 7~10 天开始,与果实速生期重叠。在喀什地区 5 月 10 日左右开始花芽分化,5 月底至 6 月中已能从芽的形态上辨认出叶、花芽。

开心果大小年明显,但与前一年花芽的形成和数量无直接关系,无论结果的大年或小年,新梢上均可形成雌花芽。在果实种仁发育期的 6 月底至 7 月中旬,结果量大的树上,花芽大量脱落,而结果量少的树,则花芽很少脱落。证明花芽脱落是果实种仁发育争夺树体营养所致,通过肥水管理和疏花疏果等技术措施,可控制大小年现象。

(2)雄花:雄花芽多着在于当年新梢的下部和基部的叶腋内,单生,呈粗圆锥状,第 2 年萌发后形成圆锥状雄花序,花序长为 5~

10 厘米,开花散粉后自行脱落。母枝着生雄花序 2~8 个,多为 3~4 个。花开放时间为 4 月中、下旬,花期 3~5 天。

开心果是风媒传粉。蜜蜂因花粉可以被吸引到雄花上,但是雌花因缺乏花粉、花蜜、花瓣而不能将其吸引过去,故开心果靠虫媒传粉不易成功。一般主栽品种与授粉品种配置比例为 (10~15):1。

7. 果实

果实是开心果的食用部分,由胚珠发育而成,卵圆形或长圆形,淡绿色或乳黄色,营养丰富,特别是蛋白质和脂肪含量高。

果实生育期 90~160 天。果实速生期 4 月底至 5 月底,种仁发育期 6 月底至 9 月初。一般小粒果实生育期短,大粒果实生育期长;小粒果实种仁发育期早,大粒果实种仁发育期晚。

同一株树上的果实成熟时间可相差 10~15 天,树冠外围果穗上的果实成熟早,同一果穗上顶端果实先成熟。

二、开心果的生长特性

1. 根系生长及分布

根的主要功能是吸收、输导、贮藏以及合成部分有机物质。根系深入地下,有固定树体的作用。了解开心果根系的结构和分布特点,可以帮助我们正确地制定果园的土、肥、水管理措施。

开心果树为深根性树种,在干旱地区,主根深入土层可达 7 米,水平侧根扩展可达 10~15 米。吸收根主要分布在 20~40 厘米深的土层中,水平根分布范围通常比树冠大 1~2 倍,垂直根的分布因立地条件和砧木不同而异。在土层较厚、肥力较好的土壤中,开心果树垂直根分布可达 4~6 米,但大量垂直根则分布于 20~70 厘米的土层内;在土壤肥力较差,土层很薄的山地或丘陵地,垂直根主要分布在 15~30 厘米的土层内。

开心果树的根系活动有其自身规律,并受立地条件、温度、水分以及土壤通透性等因素的影响。根系一般没有自然休眠期,只是在土温过低的情况下被迫休眠。如果土壤温度、湿度适宜,则开心果树全年都能生长。当土壤温度在 $5\sim 7^{\circ}\text{C}$ 时,即可发生新根, $15\sim 22^{\circ}\text{C}$ 时根系停止生长。土壤含水量达到土壤田间持水量的 $40\%\sim 60\%$ 时,最适合其根的生长。

树体营养状况与根系活动密切相关,根系活动状况也受地上部各器官活动的制约。因此,根系随着季节的变化呈波浪式生长。一般幼树的根系1年内出现3次生长高峰,春季随着土壤温度上升,根系利用树体内的贮藏营养开始生长,一般在4月下旬、5月上旬出现第1次生长高峰。随着地上部抽枝开花,新梢开始迅速生长,养分集中进入迅速膨大期时,根系利用当年叶片制造的营养以及根系吸收的水分和各种矿物质元素,开始第3次旺盛生长。此期一般在6月底至7月上中旬。以后,果实膨大、花芽分化和新梢生长,三者处于养分竞争时期,再加之土壤温度过高,根系活动又转入低潮。8月下旬以后,随着降雨的增多和土壤温度的下降,树体才被迫休眠。

成年开心果树,1年只有2次发根高峰。春季根系活动后,生长缓慢,直到新梢停止生长时,才出现第1次发根高峰。这是全年的发根季节。到了秋季,出现第2次发根高峰。但这次高峰不明显,持续的时间也不长。

2. 芽体生长发育

芽是茎、叶、花等器官的原始体,开心果的生长和结果,以及更新与复壮,都是从芽开始的。芽具有与种子相似的特点,在适宜的条件下,可以形成新的植株。

芽由芽原基、鳞片组成。芽原基生长点,一般是进入叶原基分化,而成叶芽枝雏形。在树体营充分的发育阶段,芽原基生长点会质变转入花芽分化。

芽是随着新梢生长发育而形成的,在抽出新梢时,叶腋间,由下向上进行芽原基分化,芽原基出现后,鳞片原因由外向内分化,直到芽节上的叶片封顶停止生长,新芽基本形成。枝条封顶后,部分芽转入叶原基分化,形成新叶芽枝的雏形。另一部分芽发生质变,向花芽分化。

开心果芽的分化程度和速度与树体营养状况及环境条件密切相关。通过采取科学的农业管理措施,在很大程度上可以改变芽的发育过程和性质。如摘心、拉枝、合理施肥、根外追肥、应用生长调节剂等可以促进芽的发育,改变芽的性质,提高芽的质量,增加花芽数量。

3. 枝条生长动态

枝条生长好坏,直接影响树体结构、产量高低和树体寿命。熟悉枝条生长习性,可以建造合适的树形,调节生长结果,达到高产、稳产。

叶芽萌发以后,随着顶端分生组织的细胞分裂,雏梢开始伸长,自基部向上,各节叶片逐步展开,一个新梢逐渐形成。新梢的继续延伸叫做加长生长,而枝的增粗叫做加粗生长,这是由两种分生组织细胞分裂形成的。

加长生长是由顶端分生组织细胞分裂和细胞纵向延伸两个过程实现的。萌芽以后,开心果在7~15天内顶端分生组织细胞迅速分裂,生长点后的细胞进一步分化成表皮、皮层、初生木质部和髓质组织,叶片开始成长。此后,细胞伸长转慢,新梢的加长生长也较缓慢,此期发育好坏,主要依赖于树体内的贮藏营养水平。随着叶片的成长,新梢逐步取得新叶制造的营养,顶端分生组织细胞继续分裂和分化,各个组织细胞的加长生长开始明显加快,节间延长加速,出现了新梢旺盛生长阶段。此后,顶端生长点细胞分裂转缓,直至停滞,各种组织分化完成,细胞加长生长也更缓慢,春梢的生长过程完成。

加粗生长是形成层细胞分裂、分化的结果。在当年生长的新梢上,这种分裂、分化是伴随着分生组织细胞分裂同时进行的,因此新梢的加粗生长几乎与加长生长同时进行,但由于形成层细胞的分裂比顶端生长点细胞分裂停止晚,枝基部比枝顶部稍晚,所以一株枝条的加粗生长比加长生长停止晚,枝条基部的粗度也总是大于梢端,这种上细下粗的现象和比例通常称为尖削度。在新梢生长过程中,如果叶片早落,新梢生长营养不足,形成层细胞分裂就会受到抑制,枝条的增粗也受影响。如果落叶发生在早期而且比较严重,枝叶生长规律受到破坏,内源激素失去平衡,则生长点细胞被迫继续分化、分裂,形成新叶,加长生长,而形成层分化则处于劣势,所形成的新梢成为既细又长的纤弱枝。因此,枝条的粗壮与纤细,是判断植株营养生长期管理好坏和营养水平的重要标志之一。

4. 叶片的生长

叶片的生长发育,从叶原基形成开始,经历展叶期,进入成熟期,到脱落为止。

(1)叶原基分化:叶原基是芽和新梢顶端分生组织外围细胞分裂分化形成的。最初是靠近顶端的亚表皮细胞分裂和体积膨大产生隆起,随着细胞的继续分裂生长,这个突起逐渐长高变厚,分化形成叶原基。叶原基的先端部分继续生长发育,成为叶片和叶柄,基部分生细胞分裂产生托叶。芽萌发前,芽内部分叶原基已经形成雏叶。芽萌发后,雏叶向叶轴两边扩展成为叶片,并从基部分化产生叶主脉。雏叶和叶原基在芽内生长缓慢,萌芽后利用树体内贮存养分,在短时间内展开。这些由芽内分化的叶原基形成的叶,着生在新梢的基部和中部,其生长发育受果树体内贮藏养分的影响。随着新梢的生长,顶端继续分化,形成新的叶原基,当年发育成为新梢上部的新叶。这些芽外分化形成的叶,着生在新梢上部,其生长受环境条件的影响较大。