

NINGMENG ZAIPEI JISHU

周齐铭 彭长江 计长远 编著

柠檬栽培技术



四川科学技术出版社
四川出版集团



一、概 述

一、概 述

(一) 柠檬的起源与分布

1. 栽培起源

柠檬,是多年生常绿果树,属芸香科柑橘属枸橼类的重要种类。树体为灌木状小乔木或小乔木,有刺,翼叶狭小,花带紫红色,一年四季开花多次。中国是柠檬栽培的起源地之一,栽培历史已有1000余年。目前,柠檬所属的枸橼类在我国云南、广西、贵州南部还有野生群落,四川、广东、福建和浙江等省均保存有野生枸橼类的种植资源。

2. 区域分布

柠檬栽培主要分布在热带和亚热带的国家和地区,目前,世界上柠檬生产国有38个,2002年世界柠檬(包括来檬)产量约为900万吨。其中,主要生产国及产量如下:

墨西哥168万吨,印度137万吨,阿根廷120万吨,伊朗104万吨,西班牙91万吨,美国75万吨,巴西58万吨,意大利57万吨,土耳其40万吨,埃及30万吨,南非11万吨,中国5.5万吨。另外,非洲的摩洛哥、突尼斯和埃塞俄比亚,美洲的古巴、厄瓜多尔、乌拉圭和秘鲁,亚洲的以色列、巴基斯坦和菲律宾,欧洲的法国、希腊,大洋洲的澳大利亚、

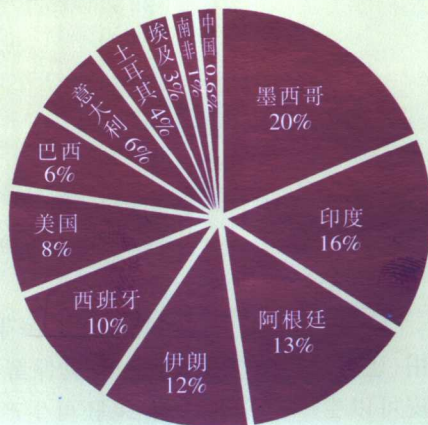


图1-1 柠檬主产国产量示意图

新西兰等国,也有少量柠檬种植(图1-1)。

我国栽培柠檬历史悠久,但面积和产量都不大,主要集中在四川、重庆、台湾、广东、广西、海南、福建和云南等省区,其中以四川省生产柠檬最多。

(二) 柠檬的营养与用途

1. 营养丰富

柠檬营养丰富。果实富含柠檬酸,维生素A、C、B₁、B₂、P及其他维生素,还含有钙、铁、磷、镁等多种矿物质元素。柠檬汁中的酸含量高达6%~7%。柠檬果皮、叶片和花含有香精油,其叶含油量为0.2%~0.3%,花含油量0.1%左右,全果含油量0.4%~0.5%,另外,果皮中还含有类黄酮糖苷、果胶等。柠檬种子中含有维生素E和脂肪油,其中脂肪油的含量占33%(图1-2)。



图1-2 柠檬的营养丰富

2. 用途广泛

柠檬的利用价值很高。柠檬鲜果可以直接或糖渍后切片泡水饮用,还可以用于烹饪、美容、除臭保鲜等。作为加工原料,柠檬鲜果表皮可以生产柠檬香精油,果胚可生产果胶、橙皮苷,果胶既是生产糖果、蜜饯、果酱的重要原料,又可用于生产治疗胃病、心血管病的药



一、概 述

物,柠檬汁可生产柠檬软饮料、柠檬茶和佐料,又可生产果酒,果渣可作饲料或肥料,种子可榨取高级食用油或者入药(图1-3、图1-4、图1-5)。

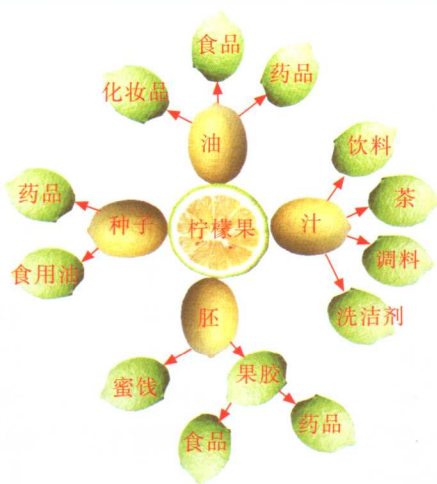


图1-3 柠檬的用途



图1-4 柠檬饮料



图1-5 各种柠檬加工产品

3.发展前景

据测算,20世纪末我国柠檬消费量为8万吨,2004年柠檬的消费量约10万吨,预计2010年我国柠檬的需求量将达到26万吨,存在较大的需求缺口。我国柠檬需求量呈快速上升趋势,其主要原因,一是近年来我国经济快速发展,人们生活水平逐步提高,水果消费呈现多元化变化趋势,具有独特的消费特点和利用价值的柠檬,受到越来越多的消费者的喜爱;二是美国等柠檬生产国的柠檬生产频繁受灾,其柠檬生产能力受到制约,加之产业调整,销往亚洲地区的柠檬产品减少,使亚洲地区柠檬产品形成了需求缺口。我国加入WTO之后,我国柠檬产品价格较低,以及外销周边地区的运输成本低等优势逐渐凸现,使我国柠檬产品购销两旺;三是柠檬干片生产技术的进步,扩大了柠檬的消费空间。同时,柠檬茶又为12亿人的饮茶大国创造了新的饮茶品种,柠檬茶的原料需求将有巨大的市场空间。因此,在适宜地区大力发展柠檬产业,是调整农业产业结构,增加农民收入的重要途径之一(图1-6)。



图1-6 琳琅满目的柠檬加工品



一、概 述

(三) 柠檬的适栽条件

1. 气候条件

影响柠檬种植和分布的最主要的因子是气温。柠檬树对冷、热气候条件的反应较其他柑橘果树更为敏感。柠檬适宜在冬暖夏凉的区域生长。在年平均温度 17°C 以上, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年活动积温在 5500°C 以上, 极端低温 -2.5°C 以上, 年降雨量1000毫米以上, 年日照时数1000小时以上, 无严重霜冻的地区, 尤以年平均温度 18°C 及其以上的地域最适于栽植柠檬。具体分析, 我国的四川、重庆、广东、广西、福建、云南、贵州和海南等省区的部分地区适宜种植柠檬(图1-7)。

柠檬栽植所需的温光条件:

年均温 17°C 以上

年活动积温 5000°C 以上

极端低温 -2.5°C 以上

年降雨量 1000 毫米以上

年日照时数 1000 小时以上



图1-7 温光条件是柠檬丰产的基本条件

2. 土壤条件

柠檬对土壤的适应性较广, pH值在 $5.5\sim 7.0$ 的各种类型的土壤均适宜栽培柠檬, 但要使柠檬植株生长发育良好, 丰产稳产, 则应选择土层深厚、质地疏松、酸碱度中性偏酸, 地下水位低, 排水良好, 富含有机质的土壤栽植。以沙溪庙母岩发育的油砂土最好, 河坝冲击土也是较好的土壤。遂宁组母岩发育的石骨子土较差。对土层瘠薄、肥力



图1-8 肥沃深厚的土壤是柠檬丰产的基础

低下的园地,种植柠檬要先行土壤改良(图1-8)。

3.水分和湿度

柠檬不但要求温暖的环境,而且要求充足的土壤水分和较低的空气湿度。萌芽期缺水会延迟萌芽,或萌芽参差不齐,进而影响新梢生长;花期干旱,可缩短花期,影响着果率;幼果期缺水,会加剧落果;果实发育期缺水,可使果实变小,品质变差。但水分过多,不利于分化花芽,也会影响开花授粉,导致坐果率低、果实可溶性固形物降低,品质变劣。严重渍水的果园,还会导致根腐病、脚腐病和流胶病。柠檬对空气的湿度十分敏感,果园空气湿度长期过大,容易引发炭疽病、灰霉病等病害,严重影响品质。综合国内外柠檬产区的情况,空气相对湿度65%~75%最利于柠檬生长。

4.风

微风和小风可改善果园和树体的通透状况,增强蒸腾作用和光合效能,减少病虫害的发生。大风和暴风危害柠檬果实,造成果面碰伤,失去商品性,严重者吹落花果,折枝碎叶,甚至将整株连根拔起。在风灾发生频繁的地区,为防止柠檬遭受风害,应营造防风林带,山坡地的风口和山坡顶上不宜种植柠檬。我国海南、台湾及沿海的许多地区因风灾危害严重不宜种植柠檬。



一、概 述

(四) 柠檬的形态结构

1. 树体结构

目前生产上推广的柠檬苗木均为嫁接苗, 长大形成的柠檬树体分地上、地下和根颈三大部分。地上部是指地面以上的部分, 包括树干和树冠。树冠包括大枝(主枝)、侧枝(副主枝)、枝组、细枝以及叶、花、果等。地下部是指地面以下、土壤中的砧木根系部分, 包括主根、侧根、须根和菌根等。根颈是连接地上部和地下部的连接部位。根颈对柠檬植株的健壮与否和寿命长短关系极大(图1-9)。



图1-9 柠檬地上部的主要构成

2. 根系

柠檬根系实际是砧木的根系, 是由砧木种子的胚根发育而成的, 包括主根、侧根、须根以及附着于须根上的菌根等, 按根系生长方位的不同, 又有垂直根和水平根之分。其生长发育直接影响树体生长结果, 垂直根系旺长, 会使植株地上部徒长, 水平根系发育良好, 分生须根多, 能使柠檬幼树提早结果。柠檬根系生长特性有: 一是柠檬砧木根系的分布因砧木种类不同, 差异较大, 但吸收根多数分布在0~30厘米深, 距主干

2米宽的土层中。二是柠檬根系同其他柑橘类果树一样,有衰亡后再生的能力,主要表现在根系受伤后能很快恢复。三是柠檬在土温 10°C 以上时根系开始生长,一年之内有几次生长高峰,与枝梢生长交替进行,一般出现在地上部新梢自剪及下次新梢生长前。春梢大量生长时,根系生长即开始变弱,大量春梢转绿后,根系生长又开始活跃,至夏梢发生前达到生长高峰,以后秋梢大量发生前和转绿后又出现根的生长高峰(图1-10)。

3. 芽、枝和叶

柠檬植株的树干、大枝、侧枝、细枝(梢)、叶和花等生长发育器官,均由芽发育而成,柠檬的叶芽是复芽,嫩芽抹去后可再发。花芽则是花叶混合的混合芽。有异质性、丛生性、早熟性和隐芽寿命长等特性,常为生产上所利用。

柠檬的营养枝由叶芽抽生、伸长发育而成,其嫩枝又称梢,初生幼叶呈紫红色。柠檬果树一年可抽生3~4次梢,依抽生时间的不同可依次分为春梢、夏梢、秋梢和冬梢。以生长结果与否来区分,枝梢又可分为营养枝和结果枝。凡不着生花果的枝和无花芽的枝都称营养枝。良好的营养枝可转化为第二年结果母枝,结果母枝上着生结果枝。生长过旺的营养枝称为徒长枝(图1-11)。

柠檬的叶片具有光合作用、贮藏作用、蒸腾作用和呼吸作用等功能。叶片呈椭圆形或卵状椭圆形,几乎无翼叶。正常寿命为24个月左

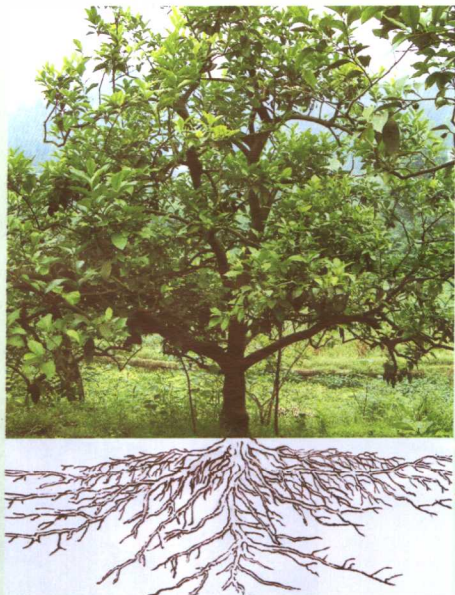


图1-10 柠檬根系图



一、概 述



图1-11 柠檬幼嫩的春梢

右,少数叶片的寿命可达36个月以上。病虫害或不良栽培会造成提早落叶,严重影响产量甚至影响其经济寿命(图1-12)。



图1-12 柠檬叶片

4.花和果实

柠檬是多花类型的植物,属于完全花,由花梗、萼片、花瓣、花丝、花粉、柱头、花柱、子房和蜜盘等构成。颜色呈紫红色。最显著的特点是一年四季都在抽梢、开花和结果。柠檬春花的花量大,落蕾落花量

也大,坐果率低,在四川、重庆地区成年树的春花坐果率在1%以下。夏花的花量小,但坐果率高,在四川、重庆地区夏花坐果率可以达到30%甚至更高。秋花果须在无严重霜冻的条件下悉心管护,方可收到一定的产量。按花蕾着生的情况来分,有无叶单花枝、无叶花序枝、有叶单花枝和有叶花序枝之分(图1-13、图1-14)。



图1-13 柠檬的花和花蕾



图1-14 柠檬花枝类型

柠檬果实为柑果,由子房受精核受刺激,不断生长发育而成。果实着生在结果枝上,由果柄连接,萼片紧贴果皮,果柄处称果蒂,相对



一、概 述

应的一端称果顶。柠檬果实自谢花后子房成长至成熟，需要时间较长。如尤力克柠檬春花果自4月下旬谢花到果实成熟，生长期为190~200天；夏花果生长期为6月下旬至11月上旬，需150~170天；秋花果生长期为8月下旬至次年5月上旬，需250天左右(图1-15、图1-16)。



图1-15 柠檬的幼果

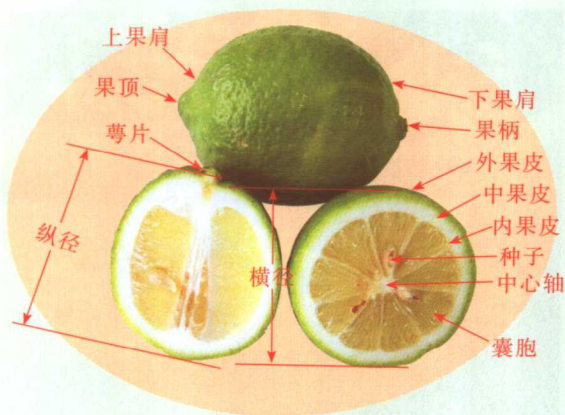


图1-16 柠檬果实结构

5. 器官间的相互关系

柠檬全树的各个器官之间互相依存,互相制约,构成一个完整的有机体。根系吸收水分和养分,供叶片及其他绿色部分进行光合作用;而叶片制造的光合产物,又供根系生长之用。枝叶和根系生长正常,可积累大量的养分,供开花结果所用。但如果枝叶生长过旺,又会抑制花芽的形成。而花、果过多则会削弱枝叶的生长。生产上,采取有效的栽培措施,促进根、枝、叶、花、果之间,营养生长和生殖生长之间协调生长,这是柠檬实现高产稳产和优质栽培的依据。

(五) 柠檬的一生

1. 物候期

柠檬与其他柑橘果树一样,在年生长周期中进行的生长活动和生理活动,与一年中的季节变化相吻合,这种现象称为柠檬的物候期。柠檬的物候期大致可分为发芽期、枝梢生长期、开花期、果实生长发育期、果实成熟期、根系生长期和花芽分化期等七个时期。由于柠檬一年多次抽梢、多次开花、多次结果,所以,柠檬的生长生理活动是交错进行的,这是柠檬区别于其他柑橘类果树的显著特点(图1-17)。



图1-17 花果同树



一、概 述

四川、重庆地区尤力克柠檬的物候期情况是:2月下旬发芽,2月下旬至4月下旬为春梢生长期,3月上旬为春花现蕾期,4月上中旬为春花盛花期,4月下旬至6月下旬为春花果实生理落果期,6月上旬至7月中旬为夏梢生长期,8月上旬至8月下旬为秋梢生长期,11月上中旬为果实成熟期,9月至次年2月,为春花的花芽分化期。

2. 年龄时期

柠檬树从嫁接成活、生长发育、试花结果、盛果丰产,最后直至衰老死亡的整个生命活动中,由于生长发育特性和树龄的变化,使柠檬果树的一生分为若干个阶段。根据柠檬生长发育的特性,通常分为:营养生长期、生长结果期、盛果期和衰老期等四个生物学年龄时期(图1-18、图1-19、图1-20、图1-21)。



图1-18 幼树(营养生长期)



图1-19 初结果树(生长结果期)



图1-20 成年树(盛果期)



图 1-21 衰老树(衰老期)



二、柠檬的品种及砧木

二、柠檬的品种及砧木

良种是实现柠檬高产稳产的基础。优良的柠檬品种应具备适应性好、抗逆性强、丰产稳产,果形美观、含酸量高、营养丰富,以及耐贮运等特点。

(一)柠檬的优良品种

目前,世界上柠檬的园艺品种有200多个。我国柠檬产区的主栽品种有尤力克、里斯本、维拉弗兰卡、菲诺以及费米耐劳、北京柠檬等。

1.尤力克柠檬

产地 原产于美国,是世界主栽的柠檬品种,我国四川栽培较多,重庆、云南、广东、福建、广西等地也有分布。

性状 该品种植株树冠披散,枝条零乱,具短针刺;叶卵形或椭圆形,先端渐尖,基部宽楔形,边缘具宽疏浅齿,叶柄几乎无叶翼;花较大,紫红色,一年开花多次。果实呈倒卵形、椭圆形和圆形,先端具有明显乳突,基部微圆,具颈领,周围有不规则放射沟,表面较粗糙,多瘤状突起,果皮黄色,油胞凹入,并布有凹点,间有纵棱,由基部达果顶,长短不一,果实囊瓣9~10瓣,单果种子数为35粒左右,汁多肉脆,每100毫升果汁约含糖1.48克,含柠檬酸6~7克,每吨鲜果含柠檬油4~5千克,果汁和精油质均为上等(图2-1)。

尤力克柠檬抗逆性强,适应性广,较为丰产稳产,特别适合在四川、重庆、云南等冬暖夏凉无冻害的中亚热带地区栽培(图2-2、图2-3)。

2.里斯本柠檬

产地 原产于意大利,我国四川、重庆、广东等省市有零星种植。



图2-1 尤力克柠檬果实



图2-2 尤力克柠檬的花



图 2-3 尤力克柠檬结果状