

产于浙江，栽培历史不到100年，很适合在我国南方广大丘陵地区栽培，是很有发展前途的珍贵果树资源。它生长强健、适应性广、耐旱耐寒，果实梨形或圆球形，重300—400 g，酸甜适口，风味浓爽，**金柚**耐贮藏，宜鲜食，也可制果汁。

金柚又称胡柚、壶柚，是柚类果树的一个天然杂交种。原产于浙江，栽培历史不到100年，很适合在我国南方广大丘陵地区栽培，是很有发展前途的珍贵果树资源。它生长强健、适应性广、耐旱耐寒，果实梨形或圆球形，重300—400 g，酸甜适口，风味浓爽，**金柚**耐贮藏，宜鲜食，也可制果汁。



金柚又称胡柚、壶柚，是柚类果树的一个天然杂交种。原产于浙江，栽培历史不到100年，很适合在我国南方广大丘陵地区栽培，是很有发展前途的珍贵果树资源。它生长强健、适应性广、耐旱耐寒，果实梨形或圆球形，重300—400 g，酸甜适口，风味浓爽，**金柚**耐贮藏，宜鲜食，也可制果汁。

金柚又称胡柚、壶柚，是柚类果树的一个天然杂交种。原产于浙江，栽培历史不到100年，很适合在我国南方广大丘陵地区栽培，是很有发展前途的珍贵果树资源。它生长强健，适应

蔡剑华
编著

中国林业出版社

金 柚

蔡 剑 华 编 著

中 国 林 业 出 版 社

金 柚

蔡剑华 编著

中国林业出版社出版（北京西城区刘海胡同7号）

新华书店北京发行所发行 河北遵化人民印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 1.875印张 36 千字

1991年6月第一版 1991年6月第一次印刷

印数 1—3,000 册 定价：1.10元

ISBN 7-5038-0793-8/S·0389

前 言

我国柚类资源极其丰富，著名的沙田柚、坪山柚、文旦柚、晚白柚、四季抛等中外闻名。由于其种子单胚，极易产生天然杂种，进而衍生出无数的品种、品系和变异类型，为柚类的良种选育提供了丰富的材料，其中不乏可被直接利用于生产。金柚就是一个以柚类为亲本的优良天然杂种，但过去一直未被重视。近年来，我们与产区技术人员进行了调查和研究，给予重新评价。

金柚生长强健，适应性强，耐寒、耐旱，果实极耐贮藏，很适合我国南方广大的丘陵山区栽培。1986年1月27日在南昌召开的全国优质柑桔评选会上，金柚被评为全国优良柑桔果品。紧接着浙江省拨专款筹建商品基地。预测金柚在延长柑桔市场供应方面颇具竞争力。

本书旨在向南方广大丘陵桔区介绍这一珍贵的种质资源，提供一整套金柚栽培技术，并通过这一实例，引起同行对柚类天然杂种发掘利用的兴趣，共同致力于开发我国的柚类资源。因此本书可作为从事果树，特别是柑桔科研、教学和农业技术人员的参考书，同时也是推广金柚生产的指南。书中部分材料由浙江省常山县农业局提供，参加调查和测定工作的有缪天纲、叶杏元、顾烟、孙醉君、毕绘塘等同志，定稿后蒙贺善安研究员审阅，全书插图由陈荣道、沈百炎同志绘制，在此一并致谢。

目 录

前言

一、栽培历史和分布	(1)
(一) 金柚定名和栽培历史	(1)
(二) 分布和现状	(1)
二、形态特征与生物学特性	(2)
(一) 形态特征	(2)
(二) 对环境条件的要求	(3)
(三) 物候期	(5)
(四) 生长与结果习性	(5)
(五) 几项重要经济性状的研究	(6)
三、良种选育	(10)
(一) 遗传性和变异性	(10)
(二) 杂种性研究	(11)
四、栽培技术	(13)
(一) 繁殖	(13)
(二) 丘陵山地金柚园的建立	(22)
(三) 丘陵山地金柚园的土壤管理	(27)
(四) 施肥	(30)
(五) 整形与修剪	(32)
(六) 防寒	(36)
五、主要病虫害及其防治	(37)
(一) 溃疡病	(38)

(二) 潜叶蛾.....	(39)
(三) 红蜘蛛.....	(41)
(四) 吹绵蚧.....	(41)
(五) 红蜡蚧.....	(42)
(六) 星天牛.....	(43)
六、采收、贮藏及加工利用	(44)
(一) 采收	(44)
(二) 贮藏	(45)
(三) 加工利用.....	(47)
参考文献	(52)

一、栽培历史和分布

(一) 金柚定名和栽培历史

金柚原名胡柚，因最早在一个叫“胡村”的地方栽培而得名。又名壶柚，因其果实形状如壶。1985年在浙江杭州召开的胡柚品质评议会上，江苏省植物研究所所长贺善安根据其果皮在柚类中唯一能在贮藏过程中转变成金黄色的特性，更名为“金柚”，得到与会者一致赞同。吴耕民教授在《中国柑桔》1987年第一期上，第一次以金柚命名作了介绍。同年12月，作者在四川重庆召开的“全国果树种质资源讨论会”上，正式发表“珍贵的柑桔种质资源——金柚的研究”论文。

金柚的发现和栽培历史迄今还不过百年。浙江省常山县青石乡澄潭村有一株最老母树，约80年生，生长健壮，结果正常，1984年株产仍高达210公斤。邻近的金柚树都是由此母树繁殖来的（图1）。

(二) 分布和现状

据调查，金柚最初种植于浙江省常山江沿岸的青石乡澄潭村和底铺村，以房前屋后田头地角居多。由于适应性广，栽培容易，逐渐发展至山地栽培，甚至分布到海拔300米高的山区。截至1985年，全县分布24个乡，栽培面积达2010亩，以青石、阁底、大桥头等乡栽培最多，全县常年产量30—40万公斤。

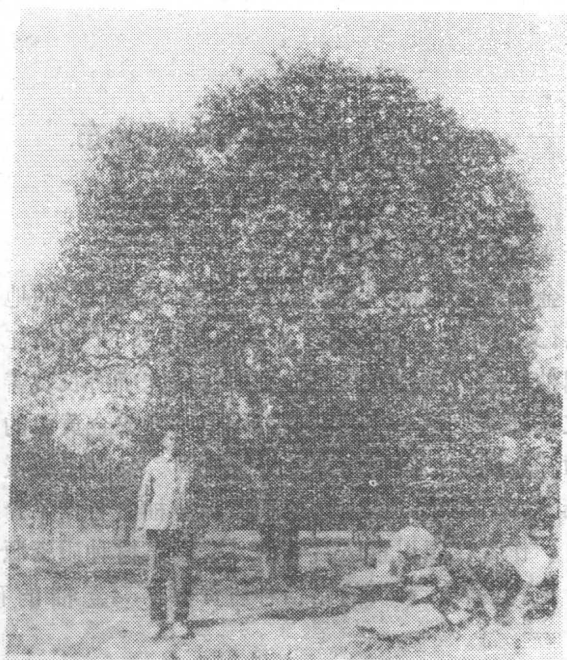


图1 金柚老母树

二、形态特征与生物学特性

(一) 形态特征

金柚树冠呈半圆头形至圆头形，发枝整齐，绿叶层厚；枝干褐色，幼树枝梢及成龄树强壮的夏秋梢多具刺；叶椭圆形，深绿色，常向内卷，叶缘锯齿不明显，顶端钝尖，叶翼中等大小，叶柄长0.5厘米；花为总状花序或单生，花萼杯状，萼片浅褐色，花瓣5，白色，盛开后向外反卷，雄蕊

24—26枚，花丝常3—4枚联合成束，子房筒形，柱头圆钝，与雄蕊等高；果实梨形或圆球形（图2），大小适中，

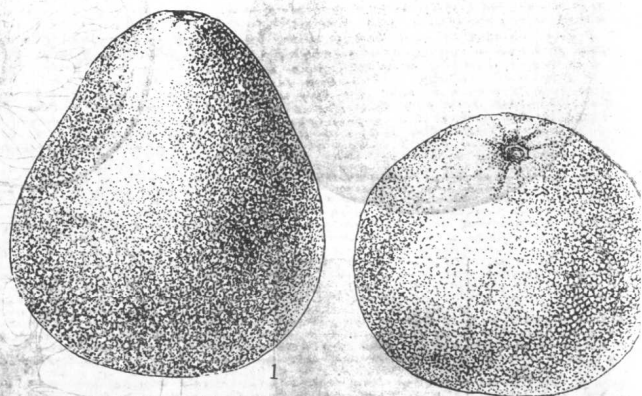


图2 金柚的品系

1. 梨形品系 2. 圆球形品系

单果平均重300—400克，果顶平，具明显或不明显的环状凸纹，蒂部平或略凹陷，放射沟短而浅。成熟果实淡橙黄色，果皮有较粗厚和较细之分，平均厚0.62厘米，易剥离，油胞圆形，略凹，囊瓣9—11，囊壁稍厚，不可食，中心柱较大，中空，汁胞纺锤形，橙黄色，汁多，味偏酸，贮藏至次年3—4月，酸甜适口，风味浓爽，宜鲜食，亦可制果汁。11月上中旬成熟，种子多数，10—40粒不等，选种优株少核或无核，胚白色，偶有绿色，出现比例约20:1，单胚或多胚，比例约3:1（图3）。

（二）对环境条件的要求

1. 气候条件

金柚原产地（浙江常山）历年的气象资料表明，年平均

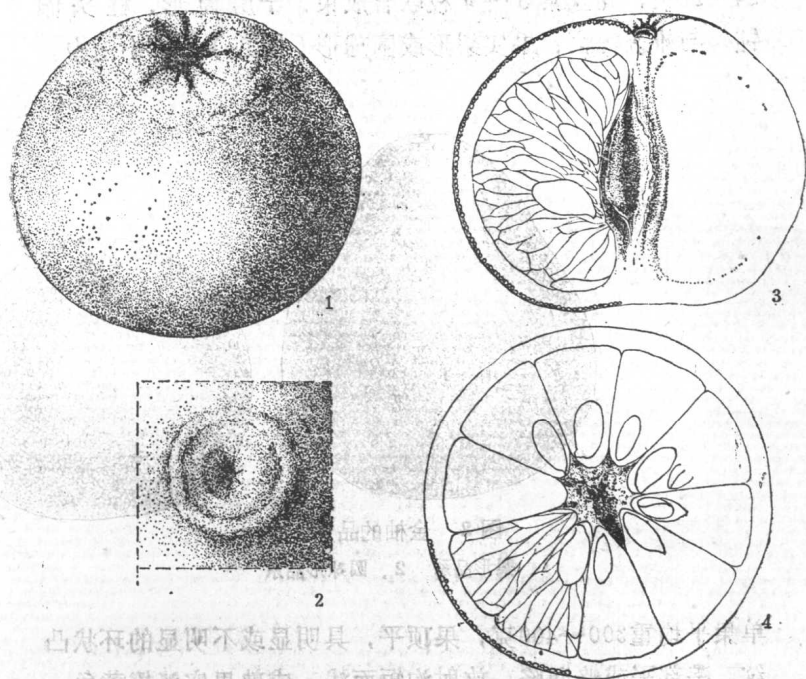


图3 金柚果实形态

1. 外形 2. 环状凸纹 3. 纵剖面 4. 横剖面

气温为 17.4°C ，极端最低气温 -9.2°C ，1月平均气温 5.2°C ，无霜期238天。平均有效积温($>10^{\circ}\text{C}$)5514 $^{\circ}\text{C}$ 。年平均降水量1725.3毫米。年平均日照1974.9小时。从生态适应性而言，金柚的耐寒性与温州蜜柑相近，凡有温州蜜柑栽培的地区，金柚都可种植，且树势比温州蜜柑更强健，进入丰产期早，容易获得丰产，故可作为温州蜜柑的辅助品种在柑桔栽培北缘地区适当发展。

2. 地域条件

金柚对土壤要求不严，山地、平原、河滩、四旁隙地均能生长，结果良好。嫁接树对土壤的要求决定于砧木种类。枳壳砧耐寒、耐湿能力均较强，枳橙砧根深叶茂，更适丘陵山地栽培。此外，金柚喜光畏寒，在北缘地区，宜选择温暖向阳的小气候条件较优越的地方栽种。

(三) 物候期

在原产地，金柚3月下旬萌芽，4月初现蕾，4月下旬至5月上旬开花，5月至6月间有2次生理落果高峰。幼龄树1年发梢4次，即春梢、夏梢、秋梢和晚秋梢。成龄树1年发梢2次，以春梢为主，占80—90%。春梢萌发期3月下旬，4月中下旬顶端自枯；夏梢6月下旬萌发，7月上中旬顶端自枯；秋梢7月底至8月初萌发，8月中下旬顶端自枯。6—7月和9月为果实迅速生长期，10月下旬至11月上旬果实成熟。

(四) 生长与结果习性

金柚实生树8—10年开始结果，嗣后1—2年进入盛果期。盛果期持续时间长，40年后产量才开始下降，但仍有一定产量。嫁接树3—4年开始结果，投产早，经济寿命在30年以上。

成龄树的结果母枝以春梢为主，长度以5—15厘米居多。初果期幼树，夏秋梢结果母枝占相当比例。结果树树冠叶幕层厚，内膛结果能力强，对4—8年生结果树的调查表明，树冠中部和内部的结果量与树冠外围的结果量大致相等。金柚发枝能力强，营养枝与结果枝的比例为16—18:1，其中预备枝占14—29%，隔年结果现象不明显。

由于结果母枝以春梢为主，加上结果枝多短缩，而且无

叶果枝座果率相当高，以及内膛结果能力强等特点，使金柚比较其它柑桔具有更好的结果性状（图4）。

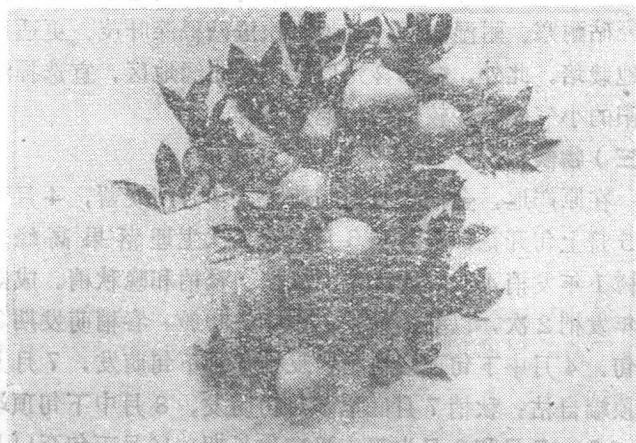


图4 金柚结果状
（示一丰产枝组，共结12个果实）

（五）几项重要经济性状的研究

1. 丰产性

金柚在一般栽培管理条件下容易获得丰产。表现在初果期即有相当产量，嫁接树一般4—5年投产，株产可达10—25公斤（图5），1—2年后即进入盛果期，株产可达50公斤。盛果期持续时间长，单产高。调查了近千株成龄实生树，10年生树平均株产50公斤，11—20年生树株产100—150公斤，21—40年生树株产150—300公斤，40—45年后产量逐渐下降。在良好的栽培管理条件下，经济树龄还能延长。如青石乡澄潭村的一株42年生实生树，1982—1984年3年平均年产量达498公斤，另一株75年生实生树，1984年

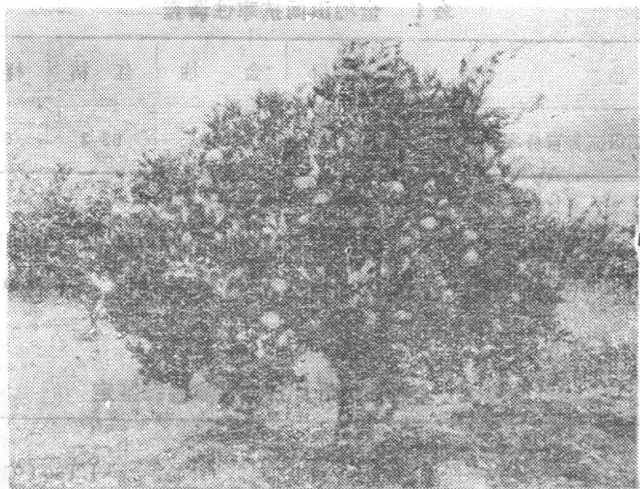


图5 金柚5年生结果树
(全树共结78个果实)

产量210公斤。

金柚的生长结果习性，如幼树生长迅速，始果时已形成相当的树冠和体积，抽梢整齐，以春梢为主，结束生长早，生理落果少，内膛结果能力强，预备枝数量多，叶片叶绿素含量高，光合效率高。所有这些因素，奠定了金柚高产稳产的生物学和生理学基础。

2. 抗寒性

据1983—1984年原产地气象资料，1月平均气温为 2.4°C ，极端最低气温为 -4.6°C ，从1983年12月24日至1984年1月10日，连续18天处于 0°C 以下的低温、积雪和冰冻天气条件，田间调查表明，金柚的抗寒性略逊于温州蜜柑，而大大超过红桔和椪柑（表1）。

表1 金柚田间抗寒性调查

品 种	温州蜜柑	金 柚	红 桔	椪 柑
>二级冻害百分率(%)	6.8	10.4	53.2	56.2

与此同时,对产地主栽品种金柚、柚、红桔、椪柑和甜橙进行了实验室人工离体冰冻鉴定,结果如下(表2)。

表2 金柚离体叶片抗冻性实验室鉴定

品 种	电解质外渗百分率(%)			LT ₅₀ (℃)°
	-9℃	-12℃	-15℃	
金 柚	25.24	38.54	58.40	-13.73
柚	32.02	55.01	71.74	-11.35
红 桔	39.02	56.16	71.47	-10.95
椪 柑	48.24	82.41	86.42	-9.15
甜 橙	52.00	62.67	66.49	>-9.00

• 电解质外渗百分率达到50%时作为植物组织的致死温度。

上表从不同品种电解质外渗百分率或LT₅₀致死温度,均能相对地评价它们的抗冻性强弱,表明金柚的抗冻性远比其它品种强。

3. 果实贮藏性

金柚继承了亲本——柚的耐贮藏特性。在产地，农家常利用室内阴凉处堆放，一般能贮至次年3—4月，不仅腐烂率低，而且风味改善，品质增进。

在近似农家简易的贮藏条件下，观察比较了金柚、甜橙、椪柑、红桔和温州蜜柑果实在贮藏过程中的失重情况，表明金柚果实的失重百分率最低（表3）。

表3 柑桔不同品种果实贮藏期间失重（%）比较

失重 (%) 品种	日期及采 后天数	12月31日	1月31日	2月11日	3月11日	4月11日
		(61)	(92)	(103)	(133)	(163)
金柚		7.91	9.75	10.36	12.06	13.08
甜橙		10.09	11.58	12.33	13.96	18.06
椪柑		12.00	11.68	14.68	16.35	19.82
红桔		17.99	21.34	22.39	25.77	28.91
温州蜜柑		18.83	22.24	23.72	26.99	30.94

此外，在贮藏期间3次取样测定了金柚果实成分，品尝风味，结果如下（表4）。

可见，金柚果实在简易的贮藏条件下能贮至次年4—5月，总糖和Vc含量变化不大。由于酸的减少速度超过了糖的降低速度，糖酸比值增高，品质增进，商品价值提高。

表4中的取样测定时期，有意识地选择了我国人民的传

表4 金柚果实在贮藏期间内含物的变化

测定日期* (年.月.日)	可溶性固 形 (%)	Vc (mg/100g)	总 糖 (%)	总 酸 (%)	糖酸比
1984.1.1	10.8	43.893	7.75	1.045	7.4:1
1984.2.2	11.0	40.319	7.30	0.915	8.0:1
1984.5.1	9.8	39.750	6.90	0.669	10.3:1

*果实采收期为1983年10月底。

统重要节日——元旦、春节和“五一”节，说明金柚果实的耐贮藏性，可为节日和初夏淡季市场带来了新鲜水果，有着较大的经济效益和社会效益。

三、良 种 选 育

(一) 遗传性和变异性

单胚的柚具有最广泛的变异性。在栽培的个体中几乎没有相似的单株。对衢常桔区前后相隔30年的两次调查研究表明，绝大多数的天然杂种在遗传上是倾向母本的。“野货”是当地群众对那些品质较差的天然杂种的总称。然而，其中的金柚在经过5—6氏单系繁殖后，已形成比较稳定的遗传性状。特别是在树体特性方面如树形、枝叶特征，生长结果习性、抗逆性等方面表现出一定的相似性。但在果实性状包括果形、果皮、果肉、风味以及贮藏性等方面却表现出一定的差异。据观察，大致可分为梨形粗皮品系和圆球形细皮品

系两大类。前者大多果皮较厚，较粗糙，果肉较粗硬，风味较淡泊，贮藏性较差。后者则大多果皮较薄，较细，果肉较细嫩，风味浓、贮藏性好。

(二) 杂种性研究

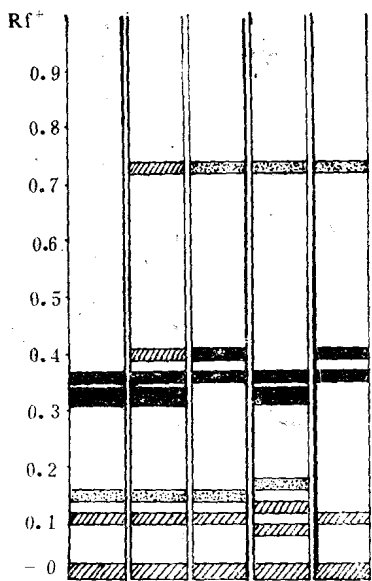
金柚的亲本之一为柚。吴耕民(1987)、沈德绪(1963)等都认为，柚可能是母本。但对其花粉亲本，始终没有作过科学的论证。

对当地的主要柑桔种类柚、金柚、甜橙，椪柑和红桔进行过氧化物同工酶研究表明：(1)取自不同单株的金柚材料(叶片)的酶谱相当

稳定一致，其稳定性超过了柚和甜橙，后者在单株间有一定的差异；

(2)金柚的过氧化物同工酶谱具7条酶带，除较柚多2条外，其余5条完全与柚相同；

(3)金柚在 $Rf0.7-0.8$ 区和 $Rf0.4$ 区所表现的2条酶带与甜橙一致。因此作者认为，金柚很可能是柚与甜橙类的天然杂种。金柚的树形、叶形以及花器的构造更接近于甜橙，也支持了这个结论(图6、图7)。但是，金柚种子



柚 金柚 甜橙 椪柑 红桔
图6 几种柑桔过氧化物
同工酶谱