

农业 适用 技术 全书

果树良种和高接换种

林大盛 徐永江 等编著



宁波出版社

责任编辑: 王伯城

封面设计: 陈 杰



- | | |
|----------------|------------|
| 1. 水稻轻型栽培 | 定价: 3.40 元 |
| 2. 联合收割机的使用与维护 | 定价: 4.90 元 |
| 3. 蔬菜大棚栽培实用技术 | 定价: 4.60 元 |
| 4. 果树良种和高接换种 | 定价: 4.90 元 |
| 5. 浅海滩涂养殖 | 定价: 6.10 元 |
| 6. 机采与名茶 | 定价: 3.70 元 |
| 7. 农作物良种 | 定价: 2.50 元 |
| 8. 竹子栽培 | 定价: 3.40 元 |
| 9. 节水灌溉 | 定价: 4.00 元 |
| 10. 淡水名特优养殖 | 定价: 8.20 元 |
| 11. 畜禽良种与饲养 | 定价: 4.30 元 |

ISBN 7-80602-131-0



9 787806 021316 >

ISBN 7-80602-131-0/S·3

全套定价: 50.00 元

目 录

第一章 概说	(1)
第一节 果品营养价值和发展趋势	(1)
第二节 果树的育种选种和引种	(2)
第二章 宁波市果树自然资源和主要树种对生态条件的要求	(6)
第一节 宁波市果树自然资源	(6)
第二节 主要果树种类对生态条件的要求	(11)
第三章 主要果树良种	(21)
第一节 柑桔	(21)
第二节 枇杷	(33)
第三节 杨梅	(40)
第四节 桃	(44)
第五节 梨	(52)
第六节 葡萄	(55)
第七节 梅	(59)
第八节 柿	(64)
第九节 猕猴桃	(69)
第十节 李	(73)
第十一节 樱桃	(76)
第十二节 无花果	(78)
第十三节 南方早熟苹果	(82)

第十四节	枣	(85)
第十五节	银杏	(88)
第十六节	板栗	(91)
第四章	果树高接换种技术	(93)
第一节	果树高接换种目的、工具和影响成活率 因素	(93)
第二节	柑桔高接换种技术	(95)
第三节	梨高接换种技术	(113)
第四节	葡萄高接换种技术	(117)

第一章 概 说

第一节 果品营养价值和发展趋势

果品风味优美，果汁丰富，色香味兼优，除含有多量糖分、有机酸、粗纤维、矿物质中的钙、磷、铁等外，还富含维生素以及脂肪、蛋白质和酵素等，这些营养成分是人体不可缺少的物质。随着人们生活水平的不断提高，水果已与粮食、肉类、蔬菜一起同属于人类现有食物构成中的主要食品之一。果品也是加工工业的良好原料，可以制作果汁、果酱、果醋、蜜饯、罐头等。果品还具有一定的医疗价值，如：柑桔可化痰止咳、治消化不良，梨可治疗肺热咳嗽、咽喉发火、小便不畅等病痛。最近兴起的猕猴桃、无花果，由于含有高量维生素 C 等，俗称第二代水果，有防治癌症的功效，在国外极为风行。总之，今后人类对果品的需要量将越来越大。

果树栽培是以产出果品为目的的一种生产手段，只有到果品以商品形式进入流通和消费领域，才会产生经济效益，而效益的高低与栽培品种的产量和质量紧密相关，一般果树经济寿命是二三十年，因此，品种选择的优劣，事关果园栽培的成败。80 年代以来，我国果树生产迅猛发展，到 80 年中后期果品的产销格局发生了质的变化，以供不应求的卖方市场转移到择优选购的买方市场，消费趋向高档化、营养化、周年化、讲究质量，以质论价，果品生产和市场竞争更为激

烈，果树良种应用和推广是激烈市场竞争取胜的首要条件。

宁波市为常绿、落叶果树混交区，果树种类资源丰富，尤以余姚、慈溪的“荸荠种”杨梅，北仑的“宁波金柑”，奉化的“玉露水蜜桃”等最为著名，在全国享有盛誉。柑桔为栽培新区，因位居柑桔生态适宜区北缘，栽培品种以宽皮柑桔类中较为耐寒的温州蜜柑为代表。

本书所介绍各种果树良种是适应和基本适应宁波市的生态环境条件，各地再联系当地实际条件和市场情况进行选择种植和发展。

第二节 果树的育种选种和引种

一、果树育种

1. 杂交育种。通过基因型不同的类型间配子的结合获得杂种，对杂种进行培育选择以获得新的品种类型叫做杂交育种。杂交乃是基因重组的过程。它除了综合双亲控制不同性状的有利基因外，对同一性状可发生两种不同的效应。一种是集中父母双方的有利基因，利用基因重组产生的加性效应；另一种是利用生态地理起源上距离较远的品种类型间相互杂交，由于杂种杂结合位点数加多，杂种优势强，使其性状超越双亲，这是利用基因重组产生的非加性效应。果树通过无性繁殖可以同时利用这两种遗传效应。直到目前为止，杂交育种仍然是果树育种中应用最为广泛而有效的途径。

由于果树杂交育种兼有组合育种和优势育种两者的特点，所采用的亲本品种都是遗传上杂合程序较大的杂种，以及供选群体和育成新品种仍然是遗传上的杂结合类型，因此为使果树育种适应现代化的要求，加强科学性，减少盲目性，必

须加强果树遗传研究工作。并针对果树性状遗传的特点，阐明如何用生物界普遍的遗传规律指导果树育种实践，以及寻求研究果树性状遗传规律的方法。

2. 诱变育种。所谓诱变育种就是人为地采用物理、化学诱变剂，诱发有机体产生遗传性的变异并经过人工选择、鉴定、培育新的品种。

在果树方面，至今已有许多树种诱导出突变型，例如：苹果、梨、桃、李、杏、葡萄、梅、樱桃、油桃、无花果、板栗、核桃、草莓、柑橘、香蕉等已得到一些有抗性（抗病、虫、寒），或矮化的，早熟性、耐贮性、高育性或少籽等突变型。苹果、樱桃等短枝型突变，改变了树冠、改变了生产性，形成了较佳的适于当前矮、密、早栽培的诱变新品种。此外，在核桃、葡萄、桃等也获得了新品种。

(1) 辐射诱变。目前常用的辐射种类有： α 射线、 γ 射线和紫外线， β 粒子和中子。其中除紫外线外，各种辐射通过有机体时，都能产生直接或间接的电离现象，故称电离辐射，这是它们的共同特性。但各种辐射由于物理性质不同，对生物体的作用不一，又因各有其特殊性，在应用时，应当注意选用合适的辐射种类。

近年来，激光诱变已成为辐射诱变育种的新分支，由于激光除光效应外还伴随着热效应、压力效应、电磁场效应以及多光子吸收的非线性效应，所以它是很有前途的一种诱变手段。

(2) 化学诱变。化学诱变的种类，至少有 300 种以上。其中常用的比较有效的除秋水仙素外，还有甲基磺酸乙酯等一类烷化剂。

除以上外，微波处理等新的诱变方法也得到了应用。

二、果树选种

1. 芽变选种。果树芽变是体细胞突变的一种独特形式，是发生在芽分生组织中的体细胞自然发生的遗传物质的突变。果树芽变性状一旦被发现，即可通过各种无性繁殖技术固定并传递给营养系后代，加以利用。

芽变有时被称为“枝变”或“株变”，因刚开始发生的芽变，由于其变异性状尚未充分表现出来，或者肉眼不易发现。而到变异的芽萌发成为枝梢甚至这些枝梢被采穗嫁接后长成一株变异的果树，并且开花、结果，其性状的表现型明显不同于其它枝梢或树体时，才被人们发现。因此，芽变是“枝变”或“株变”的来源，是产生变异的无限丰富的源泉。

2. 实生选种。果树实生变异的来源，在于自由授粉过程中，产生了广泛的基因重组。如柑桔的绝大多数品种是多胚性，如桔类或橙类品种，这些品种的子代多由无性胚发育长成，因而其后代的变异较小。但利用珠心胚实生苗的复壮作用，可以培育出比老系树势旺盛、丰产、稳产的新生系。柚类为单胚性，其种子为有性胚，它的变异性较大，可以通过有目的的实生苗培育，发现变异，加以利用。

三、果树引种

果树树种和品种在自然界都有它一定的分布范围。把果树品种从原有分布范围引入新的地区栽种叫做引种。果树引入新区后可能有两种反应情况：一种是原分布区和引入地区的自然条件差异较小，或由于引种植物适应范围较广，以致不改变遗传性也能适应新的环境条件，其中也包括采取某些措施，使引入植物能正常地生长发育和开花结果，这叫做简单引种，它属于“归化”的范畴。另一种是原分布区和引入地区的自然条件差异较大，或由于引种果树的适应范围较窄，

只有通过改变遗传性才能适应新的环境，这叫做驯化引种。驯化和归化本质上的区别在于人类对果树植物本性的能动改造，使其变不适应为适应。通常以引入果树在新地区能正常开花结果作为驯化的基本要求。对于无性繁殖的果树来说，简单引种和驯化引种有着明确的界限，前者引入接穗或其他无性繁殖材料，而后者必须采用种子。然而对实生繁殖的果树来说，则难以区分归化和驯化的效果，因此经过基因重组，实生后代个体间有着较大的差异，而引种地区的自然选择因素和选择强度都可能和原分布区有着程序上的差异。这就可能造成引种果树的群体遗传结构向着适应性加强方面产生不同程度的变异。

果树种类、品种在地理分布上的不均衡和果树生产、消费上要求种类、品种的多样化，促使人类在果树生产上广泛引用外地区原产的果树种类、品种。国内外很多地区果树生产中，我国是很多重要果树的原产中心，种类、品种极其丰富，然而生产中占重要地位的苹果、葡萄、核桃等都是不同时期从国外引入的。其中引入时期较早的葡萄、核桃已选育出不少当地的品种类型，而引入较晚的种类如苹果、西洋梨、甜樱桃等，至今仍以直接利用外引品种为主。外引果树种类、品种在果树生产中所占的比重反映了引种工作的极端重要性。由于果树引种需时较短，投入人力物力较少而见效较快，所以引种是实现果树良种化的一个重要手段。

第二章 宁波市果树自然资源和主要树种对生态条件的要求

第一节 宁波市果树自然资源

一、土地资源

1. 地形地貌：

宁波市位于浙江的东偏北处，西部有四明、天台山系作屏障，由它们余脉延伸，构成了余姚的西部和南部，慈溪的西部，鄞县的西部，奉化的西北和西南部，宁海的西北部的许多丘陵山地，境内最高峰为余姚市四明山镇芦山的青虎湾岗，海拔 979 米，北部有杭州湾与慈溪北缘相接。东边是浩瀚的东海。鄞县的东南部，奉化的东南部，宁海的东北部，象山的东、北两部与象山港相靠。宁海南部，象山南部与三门湾相邻。全市的整个地形，成了一边靠山，三面濒水的位置，构成了陆区岸线 790 公里，耕地 467 万亩，宜林地 610 万亩。境内还有自西北向东流的姚江、奉化江汇合于宁波的甬江，于镇海入海，在余姚、鄞县、奉化境内还修起了四明湖、皎口、横山等中型水库，为发展宁波市果树生产创造优越的自然条件。

2. 土壤类型及其分布：

根据第二次土壤普查分类统计，宁波市有红壤、黄壤、

紫色土、其中性火山岩土、粗骨土、新积土、石质土、山地草甸土、潮土、滨海盐土和水稻土等 11 个土类、20 个亚类、59 个土属、188 个土种。种植和发展果树的主要土壤在丘陵山地是红壤土类中的红壤、黄红壤亚类和滨海平原的灰潮土、滨海盐土亚类，少部分潮化盐土以及部分水利条件差的水稻土等。

二、气候资源

气候条件是发展果树的重要限制因素，特别是亚热带原产的常绿果树对温度的要求更为严格，只有当外界条件充分满足和适合它的生长发育需求时，才能充分达到高产、优质，现就围绕对果树有密切关系的气候要素叙述如下：

1. 年平均气温、冷月温度和 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温。平原地区年平均气温 $16.1\sim 16.5^{\circ}\text{C}$ ，最热月 7 月为 $27.5\sim 28.2^{\circ}\text{C}$ ，沿海地区比同纬度的内陆地区低 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 。最低月 1 月平均为 $3.9\sim 5.9^{\circ}\text{C}$ ，沿海地区比同纬度的内陆地区高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 39.7°C ，极端最低气温 -11.1°C ，一般地区夏无酷暑，冬无严寒的气候特征，年平均无霜期 235 天。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 平均年积温 5080°C ，80% 保证率为 4950°C 。稳定通过 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 平均初日为 3 月 31 日，终日 11 月 21 日。北仑、鄞县、余姚处于同一纬度，虽然年平均气温一样，但 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温反而离海远的余姚高，原因是七月份的高温月气温高，但一月冷月温度北仑最高为 5.1°C ，其次是鄞县为 4.3°C ，最低余姚为 4.1°C ，北仑比余姚高 1.0°C 。冷月温度高低直接影响着常绿果树的越冬。

2. 极端低温及其频率。极端低温及其低温出现频率是引起常绿果树冻害的重要气候因子。紧靠海岸的石浦、北仑，极端最低气温分别为 -7.5°C 、 -6.6°C ；而地处内陆的宁海、

奉化、余姚、鄞县，在 $-8.9 \sim -11.1^{\circ}\text{C}$ 之间，沿海与内陆相差 4.5°C ，刚好是我市主栽柑桔——温州蜜柑冻害的临界温度。低温出现的频率也是同样趋势， $-5 \sim -7^{\circ}\text{C}$ 石浦、北仑是 $0 \sim 8\%$ ，而其他各县在 $27 \sim 58\%$ 之间。根据中国柑桔所提出的宽皮桔生态适宜区划指标，最适宜区高于 -5°C ，适宜区 $-5 \sim -7^{\circ}\text{C}$ 的频率低于 20% ；次适宜区 $-7 \sim -10^{\circ}\text{C}$ 的频率低于 20% ；不适宜区低于 -10°C 。因此，我区紧靠东南沿海的范围属于适宜区。在宁海、奉化、鄞县及余姚西部的天台山、四明山脉海拔较高的山地，除受海洋影响较少外，还受到海拔高度降温的影响，气温更低，不宜栽培柑桔等常绿果树，适宜于落叶果树发展。

3. 低温出现天数及其持续时间。低温持续时间和每年出现的天数也与常绿果树冻害密切有关，因为常绿果树体内组织遇短期结冰未遭破坏，如及时解冻，组织还是活的；当结冰时间过长，从细胞液和原生质中吸出大量水分的时候，容易出现原生质因脱水和生物膜的破坏而死亡。紧靠海岸的北仑、石浦 $-5 \sim -7^{\circ}\text{C}$ 的低温平均每二年出现一次，而靠内陆的余姚、鄞县、宁海为 $2 \sim 6$ 次，相差 $5 \sim 10$ 倍。其 $-7 \sim -9^{\circ}\text{C}$ 以下均是同样趋势， $-7 \sim -9^{\circ}\text{C}$ 的低温持续时间在两天以上的严重冻害除石浦、北仑没有出现外，其他各县大体每 20 年左右出现一次。

4. 低温的日变化。常绿果树体内组织的结冰和解冻过程速度越慢，对原生质（或生物膜）的破坏越轻。根据 1979 年 2 月 1 日一天内的 14 时、20 时、2 时、8 时及最高、最低气温观察，北仑、鄞县、余姚站最高为 0.7°C 、 0.8°C 、 0.7°C ，相差很少，而最低为 -4.6°C 、 -6.2°C 、 -8.3°C ，相差 3.7°C ，沿海地区不仅冬季平均温度高，而且日气温变化幅度

小，有利于柑桔越冬，枇杷果实少受冻害。

5. 雨量：年平均降水量 1370 毫米。月降水量，以 6 月和 9 月为最多，分别为 193.3 和 188.9 毫米，容易造成果树“坐浆”，11 月至次年 1 月最少，均在 50 毫米以下，要预防常绿果树的燥冻。年雨日 124~183 天。平均 157.3 天，最多宁海县，为 200 天；最少慈溪市，只有 112 天。日最大降水量 369.5 毫米，三日最大降水量 600.5 毫米。西部山区和东部丘陵山地的年降水量，均在 1500 毫米以上。每年 4~11 月为果树生长结果的重要季节，平均降水量为 1088.8 毫米，占年降水量的 79%。年平均干湿指数为 1.04，空气相对湿度为 80% 左右。年平均水分盈亏 -59.8 毫米。

6. 光能。年平均日照时数 2025.2 小时，最多 8 月份 264.8 小时，最少 2 月份 118.5 小时，年日照百分率 43%~48%。除北部平丘地区的慈溪、余姚、鄞县的日照百分率在 47% 以上外，其他地区均在 44% 以下。平均太阳辐射量为 109.5 千卡/cm，最少 12 月份 5.844 千卡/cm，1 月份以及后逐渐增加，到 7、8 月份达最大值为 14.15 千卡/cm，全市光能分布北部高，南部低山区呈反抛物线减增的趋势。目前我市果树光能的利用平均值 1%，高产果园达 5%，今后要十分注意发展高光效品种和进行高光效栽培。

7. 影响葡萄生产的水热系数。水热系数是影响葡萄产量和品质重要气象要素，在浆果肥大成熟期的 K 值最适在 1.5 以下，如超过 2.5 时品质就低劣，我市 7~8 月份水热系数在 1.48~1.66 之间较为适宜，9 月份偏高达 2.9，对晚熟品种较为不利。

8. 影响果树主要灾害性气候。

(1) 高温干旱：极端最高气温 39.7℃，≥35℃平均 8

天左右， $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 平均 65.3 天，在 7~8 月出现的分别占全年的 90% 和 73%。连续高温最高的余姚、慈溪市，1978 年分别达到 17~15 天。7~8 两月的蒸发量为 403.9 毫米，比降水量 276.4 毫米，高 127.4 毫米。干湿指数分别为 1.67 和 1.40。日照 523 小时，占全年 25.8%，此时正是各种水果果实细胞迅速膨大和成熟时期，超过果树生育的适宜范围，严重影响根系对水分养分吸收和光合作用以及果树枝梢生长和果实发育。

(2) 低温冻害：我市是柑桔栽培的北缘地带，据气象记载，历年最低气温 $\leq -5^{\circ}\text{C}$ 的年平均 2.7 天，最多的是宁海 6.4 天，主要出现在 12 月下旬~2 月上旬占总数的 91%，仅 1 月上旬就占 40%，柑桔冻害每 5~8 年之间有一次周期性出现，据鄞县气象站观察 1955 年 1 月 12 日 -8.8°C ，1963 年 2 月 4 日 -9.1°C ，1967 年 12 月 30 日 -9.4°C ，1973 年 12 月 26 日 -8.6°C ，如 1977 年 1 月 31 日 -9.8°C ，加上大雪、冰冻，桔树受冻严重，据 1977 年 30600 亩桔园调查统计，受冻面积达 40.6%，冻害致死占 1.2%。有些年份遇燥冻更为严重。

(3) 连阴雨：一年中出现的连阴雨最多为 4 次，持续时间最长的为 11 天，最短为 4 天。6 月和 9 月为全年雨量最多的月份，占全年雨量 28%。6 月份的霉雨，平均机率 66%，最多为三江平原地区达 81.4%，由于阴雨连绵，光照不足，雨水过多，湿度过大，伴随低温，造成枝叶旺长，营养生长和生殖生长失去平衡而落花落果，有些根细胞发生“窒息”，枝叶发黄，俗称“坐浆”。

(4) 台风：台风是我市的主要灾害性天气，全年平均影响机率为 1.8 次，最多年份 6 次，主要出现在 8~9 月份，其

中北仑、象山、宁海影响次数较多。台风造成柑桔枝折和梨等严重落果，破坏性较大。

三、果树种质资源

我市的果树种质资源丰富，经整理，栽培和野生等果树有 12 科 23 个属 47 个种约三百个品种，即芸香科的金柑属、枳壳属和柑桔属，蔷薇科的杏、梨、桃、苹果、李、樱桃、枇杷、山楂、草莓、树梅等属，杨梅科杨梅属，葡萄科葡萄属，柿树科柿属，鼠李科枣属，桑科榕属，石榴科石榴属，猕猴桃科猕猴桃属，银杏科银杏属，山毛榉科栗属以及胡桃科胡桃属等。

第二节 主要果树种类对生态条件的要求

一、柑桔：

气候是柑桔生活周期中最难控制的生态因子，特别是温度、湿度、降水量以及日照和风速等。

1. 温度。柑桔的耐寒性因种类、品种、树龄及不同器官而有差异。以温州蜜柑、朱桔、酸橙、金柑、本地早的耐寒性强，柑、甜橙等次之，柠檬最弱（见表 1）。温州蜜柑宜栽于年平均气温大于 15°C ，冷月高于 5°C ，最低气温 $> -5^{\circ}\text{C}$ ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 5000°C 的地区根据国内外学者的研究和生产实践证明，柑桔发生冻害的温度，基本上可分 -5°C 、 -7°C 、 -9°C 、 -11°C 四个等级，代表柑桔开始受冻、轻冻、冻害及重冻的冻害指标。

各器官的耐寒性，以主干、枝条最强，叶片次之，花蕾和果实最弱，甜橙果实 $-1.1^{\circ}\text{C} \sim -3.3^{\circ}\text{C}$ 受冻； $< -6.6^{\circ}\text{C}$ 在 10 小时以上，壮年柑桔休眠树受冻； $< -8.8^{\circ}\text{C}$ 休眠小枝、