



35311
77

乔砧苹果密植栽培

乔砧苹果密植栽培

宝 鸡 县 国 林 站 编
宝鸡县天王公社天王大队国林场

陕西人民出版社

编 者

汪 景 彦
苟 万 才
李 传 忠

乔 志 革 集 密 植 栽培

宝鸡县天竺公社天竺大队林场编

陕西人民出版社出版

陕西省新华书店发行 西安新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.5 插页 1 字数 57,000

1979年2月第1版 1979年2月第1次印刷

印数 1—7,850

统一书号: 16094·92 定价: 0.28元



QA 217/24

前 言

在“以粮为纲，全面发展，因地制宜，适当集中”方针的指引下，我国苹果生产的产量逐年剧增，一个苹果大发展的局面将要出现。近年来，我国乔化砧苹果的栽培面积继续扩大，每亩栽植株数明显增加（包括稀植园加密），密植栽培已成为新的趋势，在许多果区形成了规模，产生了影响。

我省乔化砧苹果密植也发展很快。据1977年统计，宝鸡、延安、咸阳、渭南、西安、铜川等地、市共栽了总面积近7万亩的密植园，栽植密度由每亩栽33~3,333株，多数在55~111株。此外，还有品种、砧木、树形等方面的试验。其中多数密植园已取得栽后第2~3年开花、结果，第3~4年丰产的良好开端，受到群众的欢迎。随着密植试验的深入开展，必将取得更加优异的成绩。苹果密植是一项新课题，进行这项研究，对改变我省苹果生产面貌有着积极的意义。

为适应苹果生产的发展和满足群众的要求，我们在上级党委的亲切关怀下，参阅国内外苹果密植生产和科研的有关资料，结合几年来的工作实践，汇编成《乔砧苹果密植栽培》一书。本书着重介绍密植丰产的基本原理和主要丰产栽培措施，以便交流经验，互相学习，共同提高，把乔砧苹果密植工作搞好，为迅速赶超苹果生产和科研的国内外先进水平做出贡献。由于我们的水平有限，资料不足，时间仓促，不妥处一定很多，恳请读者批评指正。

编 者 一九七八年十二月

目 录

一、乔砧苹果密植栽培的意义.....	(1)
(一) 苹果生产水平.....	(1)
(二) 乔砧苹果密植栽培的意义.....	(3)
二、乔砧苹果密植的现状与展望.....	(16)
三、乔砧苹果密植丰产的基本原理.....	(23)
(一) 密植条件下个体生长发育和群体 结构特点.....	(23)
(二) 单位面积上总冠积和总根量增加.....	(28)
(三) 合理用光, 叶片效能高.....	(31)
(四) 实行植株或枝条间的相对分工, 合理促控.....	(35)
(五) 利用特性, 控制树体.....	(40)
四、乔砧苹果密植的基本措施和经验.....	(43)
(一) 建园依据.....	(43)
(二) 密植园的规划设计.....	(43)
(三) 密植园的建立.....	(54)
(四) 密植园的管理.....	(57)
(五) 几点建议与体会.....	(95)
附录: 苹果密植丰产实例.....	(97)
主要参考文献.....	(105)

一、乔砧苹果密植栽培的意义

(一) 苹果生产水平

据1975年不完全统计，全国苹果栽培面积和果品产量分别为1949年的20和30余倍。就苹果总产量而言，已跃为世界苹果生产国的前列*，在亚洲，远超日本而居首位。近年来，由于苹果南移、北进逐步成功，苹果栽培区已冲破原来的界限，北起黑龙江，南至云、贵、川，东起渤海之滨，西至青藏高原，全国各省（市）自治区均有分布，而且新区发展速度很快。随着苹果栽培技术的逐步提高、品种的不断改进和优越自然条件的充分利用，果品质量也随之大大改善，出口售价显著提高，对内销外贸、提高人民生活水平、加速社会主义建设，做出了贡献。

我国是一个幅员广大、人口众多的国家，目前的苹果生产水平和产量还远远不能满足国内外市场的需要。如果以单位面积产量来衡量苹果生产水平的话，世界苹果单位面积产量（1967~1972年）最高的是意大利，全国平均亩产2,600~3,000斤，日本2,152斤，法国1,600~2,000斤，美国1,060

* 1967~1971年间世界苹果年产量在2,000~2,267万吨之间，法国年产苹果284~451万吨，美国246~306万吨，意大利171~206万吨，西德155~255万吨，日本102~113万吨，土耳其62~74万吨。

~1,300斤，苏联480斤。我国苹果平均亩产，1976年为709.5斤，随着大量幼树陆续投产，单位面积产量逐年提高。根据1975年调查资料，单产最高为山东省，结果树平均亩产1,056.4~1,320.5斤，辽宁省居次，为894.5斤，河南省500斤，山西省262.5斤，我省200斤左右，按结果树计，平均亩产尚不足500斤。从地区来看，现以山东省烟台地区产量最高，年产8亿多斤，全区40万亩结果树平均亩产在2,400斤以上。其中栖霞县3,750斤，威海市4,000斤。全区有640个大队亩产5,000斤，240个大队亩产6,000斤，80个大队亩产7,000斤，还有一些亩产万斤的园块。全国各果区均有一批高产、稳产的果园，丰产实例不胜枚举。由上可见，无论与某些外国比，还是与国内各兄弟省比，我们的产量水平都是较低的，差距如此悬殊，说明苹果的增产潜力是很大的，只要加强果树管理，采用一切先进技术，苹果生产必将迅速接近或赶上先进水平。目前，苹果生产上的突出问题是幼树结果晚、单位面积产量低。为什么会出现这一问题，原因是多方面的。除自然因素外，主要是贯彻农业“八字宪法”不力。一方面是果园的综合管理跟不上，另一方面则是栽植过稀，土地利用（尤期早期）不经济。过去，一般果园每亩只栽十几株，山东省算是较密的，平均也不过25株左右。国内外的经验普遍证明：“稀植结果晚，树大不好管，有产不丰产，高产不稳产”。据1975年渤海湾地区（山东、辽宁、河北三省和北京、天津二市）的调查资料，该地区有苹果树12,569万株，苹果幼树至初果期树占57.9%。老区尚且如此，新区比例更大。这批树不能适龄结果或结果很少，直接影响了单产和总产的迅速提高。此外，一般苹果大树产量也

比较低，亩产在1,000~2,000斤之间，而且有严重的“大小年”结果现象。因此，必须认真贯彻农业“八字宪法”，实行科学务果，革新栽培体制，采取合理密植，自力更生、多快好省地发展我国苹果生产，从根本上改善苹果生产状况，满足内销、外贸的需要，为“农业学大寨”，普及大寨县和早日实现农业机械化贡献力量。

(二) 乔砧苹果密植栽培的意义

近一、二十年，世界苹果生产迅速发展，许多苹果生产国深感开辟果园的好地不多了，加之农村劳力奇缺，工价提高，苗木、肥料、农药和管理费上涨。为降低成本，必须经济利用土地，提高机械化水平和劳动效率，保证优质高产，尽快收回投资，增加纯收益。因此，各苹果生产国都在尽量提高苹果的单位面积产量。所有果树栽培者都希望早产、高产、优质和省工，如最好是栽后2~3年见果，4~5年丰产并达到收支平衡，以后保持多年高产、稳产（如亩产常在4,000斤以上）、树冠小、生产效能高、易管理、纯收入多。实践证明：密植矮化栽培能较容易地实现上述愿望，所以各国对密植矮化栽培普遍重视，不断增加单位面积株数，实行高度集约化、现代化栽培。这样一来，密植栽培作为栽培技术的革命已成为苹果生产的新趋势。

要密植，必须相应地控制树体，使树体矮化才能成功。控制树体的途径，主要有三个方面：

1. 遗传因素：在大量苹果实生苗群体中，常常能发现一定数量的“天然矮生类型”（如短枝型），在某些后代中，可以有2~3%或不足1%的比例。这类植株的遗传组成决定

了它们的生长习性和矮生特征。这种特性的遗传机制是由基因所控制。如浅而弱的根系（矮化砧木等）、匍匐状或开张形、枝条纤细而下垂（如垂枝国光）、新梢顶部易生腋花芽、座果好的类型等都易于使植株矮化。

2. 某些生态因子：生长在高山条件下的苹果树，受强光，特别是紫外光波的影响，生长素被破坏，减弱了枝条顶端细胞的伸长，引起植株矮化。

某些特殊坚硬的下层土壤，土层瘠薄，水、养分的适度缺乏（尤其氮、钾和镁、钙、锌、硼、铁等元素），以及低温寡照、短的生长期等，都会使植株矮化。

3. 园艺措施：果树栽培者都把促进植株开花、结果作为控制树体的重要措施（或称“以果压冠”）。一般采用：

（1）矮、小、扁型树冠。

（2）枝条轻剪长放和相应的根系修剪。

（3）“外科手术”，如环剥、环割、异皮环接*、倒贴皮、扭梢、摘心、曲枝等。

（4）适当控制肥、水等。

（5）应用生长抑制剂（比久、乙烯利等）。

当前苹果生产上广泛应用的矮化方法是：矮化砧木（即通过无性繁殖——嫁接的方法，能使苹果树生长比较矮小、紧凑，并达到一定标准的矮化和半矮化砧木，以及矮化中间砧等）、矮化良种、矮化栽培措施和化学药剂等。

近年来，国外应用矮化砧木（以下简称矮砧）的国家越来越多，尤其西欧一些国家比较重视。如西德新栽的苹果树

* 即在果树枝、干环剥时，去掉原来的一圈树皮，换接上别的树种或品种的同样宽窄的树皮，使之愈合，发生作用。

全部为矮砧果树，法国 80~90% 为矮砧苹果，美国北部有 50% 为矮砧、半矮砧果树，日本也开始应用矮砧苹果。1958 年我国也开始引进矮砧，进行矮砧苹果的示范试验。由于矮砧苹果具有早结果、早丰产、质优耐藏、冠小易管、适于密植等优点，给果树栽培技术带来很大的影响和变革。但有些矮砧存在着苗木繁殖难，苗木价高，植株抗风、抗寒、抗旱力弱，易倒伏（根浅，固地性差，需设支柱）等缺点，还有些类型带有多种病毒。因此，又限制了它的发展。至今，矮砧发源地的英国，苹果生产上用矮砧的不足 8%，波兰在 20% 左右，美国也只有西北部的华盛顿州略有应用，日本也只是在暖地、冬季雪浅的地方发展矮砧苹果，并不是象我们想象的那样多。尽管如此，矮砧（尤其各种类型的中间砧）果树，在我国经过选、引、育试验，某些类型（如 M₇、M₉、M₂₆、MM₁₀₆ 等）在许多果区表现良好，得到好评，开始用于大面积生产。在精细管理条件下，已显示出其一定的优越性。估计，今后在适宜地区，某些类型的矮砧苹果会有更多的发展。

至于矮化品种（主要是短枝型品种），其本身具有一定的矮化性，树冠大小相当于原品种的三分之二左右。根系强大，抗逆性强，不易倒伏（无需设支柱篱架），繁殖容易，管理省工，较矮砧果树栽培更具优越性。特别需指出的是这类品种的枝条，节间短、分枝少、短果枝多，易成花、结果早，较稳产，果色鲜艳，树冠紧凑，和矮砧果树一样，适于密植栽培。许多国家实践证明：栽培短枝型品种（嫁接于矮化砧或乔化砧上均可）是增产的有效途径。同时明显减少修剪用工 60~70%，减少喷药费 30%，减少疏果费 40%，整个

生产费用可减少20~30%，而产量可提高2~5倍左右。因此，应用短枝型品种也将成为苹果密植矮化栽培的一个新方向，值得重视研究。一些国家，特别是首先发现短枝型的美国，近几年，一些州短枝型发展迅速。如北卡罗里纳和俄亥俄州，90%以上的苹果幼树是短枝型，而矮砧果树不足1%。华盛顿、纽约、加利福尼亚等州也在大力发展中。1930年发现短枝型以来，许多国家都颇感兴趣，并从一些品种中选出许多优良短枝型品种，各国竞相引入栽培，开始用于生产。1964年，我国开始引进短枝型新红星。无产阶级文化大革命后，各果区生产、科研和教学单位普遍重视和选择短枝型品种，初选出许多兼备短枝、丰产、优质、耐藏特性的有望单系，正在繁殖观察中。但短枝型也不是完美无缺，没有问题的。短枝型，多数人认为是属于多性状突变（类似超变种突变）。而突变都具有重演性和可逆性。一般说，短枝型品种的果实品质劣于其母株。据报导，美国的一些优良短枝型品种传到日本后，出现了品质变劣的问题，果实风味不好，致使大量苗木积压下来。短枝型传到欧洲后，又出现了一个“复原问题”，即恢复到原来标准母树的状态，栽植时间越长，这种返祖复原越多，因而失去原有的特点和经济价值。这是在利用短枝型品种上一个值得注意的问题。

关于用化学药剂控制生长与促进开花、结果，它只是综合管理中控制树体的一项措施，并不能完全依赖它。通常，植物生长调节剂的应用效果因树体状况、自然条件和品种等而异，各地多年反应不一。惟比久的矮化效果好一些，也比较稳定，但不能有效地控制花芽形成的部位和数量，因此，要根据具体条件，与其它农业技术措施配合使用，才能产生

满意的效果。

用放射线照射，诱导出矮化品种，由于机率太低，还处在研究阶段。

最后，是乔化砧（简称乔砧）苹果密植人工矮化栽培的可能性和现实性问题，也是本书要着重讨论的问题。国内外的生产和科研成果充分证明，乔砧苹果采用矮化栽培技术后，也能象矮砧果树一样，早开花、早结果、早丰产，10年生左右亩产可达万斤上下，并在第二个10年增产潜力还相当大。说明乔砧苹果密植是完全可行的。

在生产上，长期以来，乔砧苹果都是稀植栽培，树体大、不好管、产量低（尤其早期不易丰产），是其主要缺点。但它的砧木资源极其丰富，我国各地可就地取材，繁殖快，具有较高的抗逆性和适应性，又不需设支柱、篱架，省工、省投资。在改进栽培措施后，可使结果期大大提前并显著提高其增产潜力。在长期乔砧苹果密植实践中，国外的，尤其国内的正、反两方面的经验很多，可供今后密植工作的鉴戒。我国地域辽阔，自然条件复杂，山区很多，各地发展苹果生产的条件不尽相同。我国果树发展的方针是“上山、下滩、进沟，不与粮棉争地”。这就指明了不能拿出大量好地栽植苹果树，必须充分利用条件较差的土地，经过整修改良，因地制宜发展苹果生产。因此，乔砧苹果密植在我国有着广泛的应用前途。尤其当前，在普及大寨县和1980年基本实现农业机械化的新形势下，任务光荣艰巨，时间十分紧迫。果区各级党组织加强了对果树生产的领导，积极动员和带领群众，有计划地发展苹果生产。广大贫下中农为革命管果树的社会主义积极性普遍提高，苹果生产新跃进的局面已

经到来。其中，乔砧苹果密植也逢一个大发展时期。把苹果生产尽快搞上去，促进农业大干快上，达到“以果促农、以果养机”的目的。在这种情况下，乔砧苹果密植栽培更具有重要的、迫切的现实意义。

通过调查、总结，可以看出乔砧苹果密植有下列优点：

早结果、早丰产、早收益：过去人们常说：“桃三、杏四、梨五年，要吃苹果七、八年”。意指过去稀植苹果栽后结果太晚。所以，人们常在幼龄苹果园里临时加植桃树等早果树种，以增加果园的早期产量和收入。但现在密植情况完全不同了。由于运用了一整套与密植相适应的精细管理措施，苹果开始结果期大大提前，甚至栽后第1~2年就能开花见果，而且有相当的商品产量，第3年丰产的实例屡见不鲜。从此，再也不需要在幼龄苹果株行间加植桃树等杂树，从而给果园管理（主要是植保工作）带来方便。如宝鸡县天王公社八庙大队1974年冬在坡、旱地定植5.5亩秦冠密植园，密度为每亩177株，行株距为 2.5×1.5 米，采用折叠式扇形整枝。定植后第1年，由于苗干长放，保留了在苗圃中形成的顶花芽和腋花芽，结了近100个正常生长的果实，在加强管理、促进形成花芽的基础上，第2年亩产218.0斤，第3年亩产1,293.6斤。又如宝鸡县县功公社桃园大队，1973年冬在川道改造过的滩地上，定植1亩苹果密植园，品种为金冠和早金冠，栽植密度为每亩222株，行株距为 2.0×1.5 米，采用折叠式扇形等四种新树形，2年生亩产251斤，3年生亩产1,543斤，4年生亩产3,005斤。再如宝鸡县天王公社天王大队，1973年冬在有灌溉条件的平地上，定植4.76亩“四冠”（早金冠、金冠、秦冠和鸡冠）密植试验园。砧木

为海棠。其中早金冠的栽植密度为每亩 444 株（其内临时株占四分之三），行株距为 1.5×1.0 米，2 年生亩产 108.0 斤，3 年生亩产 1,480.0 斤，4 年生亩产 2,503.0 斤。秦冠的栽植密度为每亩 222 株（其内临时株也占四分之三），行株距为 2.0×1.5 米，各年亩产相应为 114.0、962.7 和 4930.7 斤，各树形处理亩产量详见（表 1）。个别的小面积高密园的早期产量

表 1 1975~1977 年各树形处理亩产量(斤)

品 种	树 形	1975 年	1976 年	1977 年
临 时 性 植 株				
早 金 冠	水平台阶式扇形	88.7	1,501.0	2,524.6
	折叠式扇形	183.4	1,816.8	2,681.6
秦 冠	弓 式 扇 形	56.7	959.0	5,532.5
	折 叠 式 扇 形	253.5	1,133.0	4,725.1
永 久 性 植 株				
早 金 冠	直 立 柱 形	15.2	839.0	2,206.6
	多 曲 柱 形	20.9	1,007.0	2,100.0
秦 冠	直线延伸扇形	0	204.0	3,795.0
	骨干多曲扇形	39.4	794.0	2,385.0

更高。如礼泉县叱干公社曹张队 1976 年春在旱地定植 1.1 亩金冠、秦冠密植园，栽植密度每亩 666 株，行株距为 $1.5 \times 1.0 \times 0.8$ 米（双行密植），砧木为共砧，采用水平扇形。1977 年两品种平均亩产 2,441.0 斤。前述天王大队的金冠高密园，总面积为 0.48 亩，密度处理为亩栽 1,111、2,222 和 3,333 株，2 年生最高亩产为 766.0 斤，3 年生为 3,346.0 斤，4 年生为 4,626.0 斤（表 2）。此外，如四川省南江县茶果

表 2 1975~1977年高密园亩产量(斤)

处 理	1975年	1976年	1977年
1,111 株/亩	433.3	3,346.0	4,626.0
2,222 "	766.6	2,563.0	3,816.6
3,333 "	457.3	2,893.0	3,285.0

站、吉林省果树研究所、甘肃省庆阳地区东湖园艺场、山东省果树研究所、山东农学院、沈阳市于洪区农科所、河北省石家庄果树研究所、浙江省吴兴县商业局等单位，均在乔砧苹果密植试验中取得了很好的成绩，这里不一一赘述。大量事实证明，乔砧苹果密植园能够达到栽后2~3年开花、结果，3~4年高产的目的。

由于新栽密植园投产早，所以能较早地收回生产投资。一般栽后3~4年便可达到收支平衡，或有盈余。个别果园在栽后第2年就能有较多的盈余。这与栽植密度、自然条件、管理水平和结果多少有关(表3)。从表内数字不难

表 3 1973~1977年天王大队四冠密植园

经济效益情况

单位：元/亩

园 名	每亩株数	总投资	总收入	盈 余
秦 冠 园	222	369.0	1,107.5	738.5
早金冠园	444	647.1	860.3	213.2
金冠高密园	2,222	1,308.7	1,327.3	18.7

看出，随着单位面积株数的增加，盈余显著减少，尽管高密度栽植早期产量较高。所以，实行合理密植，即能获得早期高产，又能经济有效，降低成本，增加纯收入。

高产、稳产：我国乔砧苹果密植高产、稳产实例很多。如辽宁省金县杏屯公社科学实验站报导，1958年按 4.2×4.3 米定值，亩栽36株，1969~1971年密植比对照平均增产223%（表4）。青岛市农科所崂山乔砧（山定子、烟台沙果和小

表 4 国光苹果栽植密度对产量的影响

处 理	面 积 (亩)	株行距 (米)	株数/亩	1969~1971年 平均产量(斤/亩)	增 产 (%)
实 验 区	2.3	4.2×4.3	36	4,009.2	223
对 照 区	4.0	7.2×7.3	12.8	1,792.0	100

海棠)金冠苹果密植园，1959年定植，栽植密度处理为 2×2 、 3×3 和 4×4 米行株距，每亩株数分别为166、74和41株，每处理1亩。16年(3~18年生)平均亩产： 2×2 米区4,620.3斤， 3×3 米区5,004.3斤， 4×4 米区3,953.1斤。而且11~15年生产量更高（表5）。此例说明乔砧苹果密植

表 5 崂山金冠密植园各处理产量变迁 单位：斤/亩

行 株 距 (米)	每 亩 株 数	3~5年生	6~10年生	11~15年生	历年平均
2×2	166	990.2	3,153.0	7,192.0	4,007.3
3×3	74	962.7	4,750.0	7,052.0	4,832.7
4×4	41	513.3	2,350.0	6,502.0	3,600.2