

苹果密植

李春刚 编著

● 中国林业出版社

丰产栽培



• 1

苹果密植丰产栽培

李春蔚 编著

中国林业出版社

苹果密植丰产栽培

李春蔚 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 河北昌黎印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 5.75刷张 112千字

1988年11月第一版 1988年11月第一次印刷

印数 1—25,000册 定价：1.80元

ISBN 7-5038-0193-X/S.0107

前 言

80年代以来,我国苹果生产有了飞跃发展。1985年,我国苹果产量已达到人均3 kg的水平,总产量居世界第三位。但是,由于品种质量与栽培技术落后的原因,导致我国广大苹果园的生产水平很低,果品质量不高,直接影响了国产苹果在国内外市场的竞争力。在国内市场,因国产苹果质量低劣,使许多经营苹果的果品公司亏损;在国外市场,我国苹果几乎没有插足之地。为了尽快改变这种状况,我国苹果产业必须在选用良种和革新技术这两个方面,下大力量弃旧图新,抓住“良种、良法”这两个关键因素,努力把我国苹果产业推向现代化的轨道,进入世界先进生产国的行列。

河北省农林科学院昌黎果树研究所在研究苹果的“良种、良法”方面做了许多工作。多年来,向生产上推荐了不少丰产优质的苹果新品种,也提供了成套的、在当前我国农村条件下可行的苹果优质丰产综合技术,对我国苹果产业的发展作出了一定的贡献。

对苹果栽培技术体系的改革,我国各苹果主产区的科研机构都不遗余力地去探索,力图找出可以促使我国苹果产业在产量与质量上都有明显提高的“良法”。研究目标几乎都瞄准于密植、早果、优质、高产的方向。在这个研究领域内,由李春蔚同志领导的一个研究小组所取得的成果受到国内外同行的赞许与接受,他们的技术方法已在国内外许多果

园推广，取得了良好效果。

密植已是世界苹果栽植方法上的一个总趋势。但是，在各个不同的土壤气候条件与物质装备水平下，走哪种方式的密植途径，却是一个事关成败利钝的关键问题。我国大多数果园土壤比较瘠薄，兼加肥水水平较低，如果追随国外走利用自根系矮性砧木的道路，效果不见得会普遍都好。有鉴于此，这个研究小组从1976年开始，走了一条“利用乔砧，实行密植，人工致矮，早产多收”的技术途径，试图探索出一套适合我国广大苹果产区具体生产条件的密植高产技术体系。

11年来，虽然经历过一些曲折，但是生产实践证明，他们的技术途径是可行的，同时也确认乔砧密植技术体系可以作为我国苹果产业中的一项有效的栽培技术。虽然他们采取的密植程度还只是在每亩45—83株的范围之内（严格地说，还不能称之为“密”），但他们达到的1年成园，2年见果，3年投产，4—5年收回建园投资”的经济效果，确实比过去亩栽十几株、7—8年才结果的技术要胜过多少倍。

诚然，运用人工致矮技术是要耗费较多劳动力的，这是劳动密集型产业的一种必然。在当前我国农业经济基础尚很薄弱，而劳力依然是农村最强大的资源的时候，在苹果产业中发展“乔砧密植”这种劳动密集型的生产方式，应该说是适合当前我国国情的。

值得高兴的是，这个研究小组从1982年开始，又将这项技术应用到红富士、红津轻、乔纳金、胜利、新红星、王林、初秋等优质新品种的栽培上去。通过5年实践，也证实技

术效果是令人可喜的，真正做到把“良种”与“良法”结合起来，使我国苹果产业中的技术体制改革又迈进了一大步。

迄今为止，这套技术已在河北、北京、天津、辽宁等地的十几万亩苹果园内使用；日本的苹果产业界人士也将这套技术详细地向日本苹果生产者们介绍，“乔砧密植”的苹果园已开始在日本的青森、长野等地崛起。从已有效果看，这项技术的前景看来是光明的。当然，任何新的事物都需要在长期实践中去接受考验，同时也要在实际考验中去不断地改进，使之臻于完善。

陈景新

1987年12月于河北昌黎

目 录

前 言

一、概 述..... (1)

(一) 苹果密植栽培的意义..... (1)

(二) 苹果矮密栽培的优越性和丰产的原因..... (3)

1. 苹果矮密栽培的优越性 (3) 2. 矮密栽培丰产的原因 (6)

(三) 苹果矮密栽培的途径..... (8)

1. 利用矮化砧木 (8) 2. 选用短枝型芽变品种 (9)
3. 利用生长调节剂 (9) 4. 应用乔砧的人工致矮技术 (10)

(四) 苹果乔砧密植的发展前景..... (10)

(五) 苹果乔砧密植的栽植方式和密度..... (11)

1. 栽植方式 (11) 2. 栽植密度 (13)

二、矮密栽培的适宜品种及不同年龄时期生产性的

变化..... (15)

(一) 宜于矮密栽培的品种..... (15)

1. 早果性 (16) 2. 丰产性 (16) 3. 适于矮密栽培的苹果新品种 (19) 4. 苹果品种更新换代的意义 (26)

(二) 不同年龄时期生产性的变化..... (26)

1. 生长期 (幼龄期) (28) 2. 生长结果期 (初结果期) (28) 3. 盛果期 (28) 4. 衰老更新期 (衰老

期) (29)

三、苹果乔砧密植的产量构成的因素..... (33)

(一) 健壮的树势和适宜的树冠体积..... (33)

(二) 适宜的枝量和合理的枝类组成..... (34)

(三) 适量的花芽和较高的座果率..... (37)

(四) 适宜的叶果比和较强的叶功能..... (38)

1. 叶面积系数 (40) 2. 叶片厚度 (41)

四、乔砧苹果树早果和矮化的依据及技术途径..... (43)

(一) 各种营养元素在苹果树生长发育过程中的作用..... (43)

1. 氮 (43) 2. 磷 (44) 3. 钾 (45) 4. 钙 (46)

5. 硼 (46) 6. 锌 (47) 7. 铁 (47)

(二) 苹果的树体结构及其生理功能..... (47)

1. 根 (48) 2. 枝干 (48) 3. 叶 (49) 4. 花 (49)

5. 果实 (49)

(三) 各器官的相互关系..... (49)

1. 地下部根系生长和地上部枝、叶、花、果实生长

发育的关系 (50) 2. 营养器官与生殖器官生长发育

的关系 (51) 3. 各器官的相关联系 (51) 4. 果树体

内营养物质的分配、运转、消耗和积累 (52)

(四) 矮化的技术途径..... (57)

1. 提高土、肥、水管理水平 (57) 2. 提高树体有机

营养水平, 增加光合效能 (58) 3. 做好树体保护,

及时防治病虫 (58) 4. 修剪调节营养生长和生殖生

长 (58) 5. 疏花疏果, 调整负载量 (59) 6. 采用人

工致矮技术, 控制树体扩展 (59)

五、乔砧密植丰产栽培技术..... (60)

(一) 选择和配置授粉树..... (60)

1. 授粉品种的选择 (61) 2. 授粉树的配置 (61)

3. 不同品种的授粉亲合性 (62)

(二) 栽植技术及栽后当年的管理..... (63)

1. 选用优质苗木 (63) 2. 挖大坑, 改良土壤 (64)

3. 栽植方法 (64) 4. 栽后当年的管理 (65)

(三) 半成苗的栽植技术..... (68)

1. 挖定植坑和栽植方法 (69) 2. 防寒 (69) 3. 覆盖地膜 (70) 4. 套塑料口袋 (70) 5. 抹除萌蘖和立支柱 (70) 6. 施肥和灌水 (71) 7. 摘心 (71) 8. 防治虫害 (71)

(四) 幼树期 (2—5年生) 管理技术..... (71)

1. 合理施肥和灌水 (71) 2. 合理间作和土壤管理 (76) 3. 增加枝叶量 (79) 4. 整形和修剪 (83) 5. 冬季修剪 (86) 6. 夏季修剪 (96)

(五) 盛果前期 (6—10年生) 的管理..... (103)

1. 土、肥、水管理 (104) 2. 冬季修剪 (105) 3. 采用矮化栽培技术, 控制树体扩展 (116) 4. 减少落花落果 (126) 5. 调整结果量 (130)

(六) 盛果期树 (11年生后) 的管理..... (132)

1. 保证树体所需的养分和水分 (133) 2. 冬季修剪 (133) 3. 夏季修剪 (137) 4. 继续控制树体扩展 (138) 5. 疏花疏果 (139)

(七) 密植园的主要病虫害及防治方法……………(145)

1. 主要病害及其防治 (145) 2. 主要害虫及其防

治 (155)

六、密植栽培存在的问题及解决途径……………(170)

(一) 管理较差密植园的改造……………(170)

(二) 修剪不当的补救……………(171)

(三) 郁闭树冠的调整……………(172)

(四) 大小年结果的控制……………(173)

一、概 述

(一) 苹果密植栽培的意义

苹果是栽培最广泛的落叶果树之一，也是世界上栽培范围较广，产量较高的水果。目前，全世界苹果总产量将近5000万t，仅次于葡萄、柑桔、香蕉，居第四位。

苹果栽培历史悠久，传统的栽植方式是采用乔化砧木实行稀植，单位面积内的栽植株数太少。如过去美国每亩栽苹果树4.5—5.9株，苏联为6.1株，法国为10—13株，日本和我国为7—14株。稀植的苹果树，既浪费了土地和光能，而且为了形成牢固的大骨架，培养大树冠，因而修剪过重，强作树形，促进了幼树的营养生长，从而推迟了结果年龄，造成苹果树适龄不结果。进入结果期后，也由于单位面积栽植株数少，前期产量低，收回投资年限长。盛果期后，树体高大，光照不良，结果部位外移，内膛光秃，产量不高，质量欠佳，而且各项作业的操作也不方便。

60年代以来，世界各苹果主产国针对地价高、能源贵、农业劳力不足的情况，从经济效益上考虑，深感乔砧稀植的苹果大树占地多，管理不便，工作效率低，收回投资晚等问题，必须加以解决，于是，运用致矮技术而实行苹果密植的栽培体系就应运而生。

近年来,我国苹果生产迅速发展,与1949年相比,苹果栽培面积增加了30多倍,总产量已接近400万t。栽培范围也由渤海湾地区,扩大到北至黑龙江的克山、内蒙古的扎兰屯,西至新疆的阿勒泰、伊宁和西藏的日喀则、亚东,南到广西的百色、云南的绿考等地。从北纬 23° — 48° 之间都有苹果栽培,形成了渤海湾、黄河故道、陕西黄土高原、云贵川高地等大型苹果生产基地,为加强我国农业经济发挥了积极作用。

迄今为止,我国苹果的栽植方式几乎全是采用乔砧稀植,由于管理较差,结果晚,产量低,已成为苹果生产进一步发展的大问题。我国苹果生产水平与经济发达的国家差距是很大的。如1980年我国苹果结果树约为8860万株,平均株产仅为26.5kg。只相当于美国1952年的水平。1980年美国苹果的平均株产达133.5kg,为我国的5倍多。为此,改变我国苹果生产的落后状态,提高苹果单位面积产量和单株产量,改革苹果栽培制度,提高苹果栽培管理的科学技术水平,是当前亟待解决的问题。

果树矮化密植是现代果树栽培发展的总趋势,是当前果树栽培技术体系上的一项重大改革。采用矮化密植技术,对苹果、梨、柑桔、桃、樱桃、李、柿、核桃、板栗等果树都具有早果、丰产、优质、易管理、收回投资快等优点。因此,近20—30年来,世界各国的苹果栽培,都纷纷由原来的乔化稀植向矮化密植(简称矮密栽培)发展。所谓矮密栽培,就是通过利用矮化砧木、矮性品种以及利用乔化砧木、但采用人工致矮技术而实现密植的栽培方法。

(二) 苹果矮密栽培的优越性和丰产的原因

1. 苹果矮密栽培的优越性

苹果矮密栽培在国内外之所以能得到迅速发展，绝不是偶然的。和传统的乔化稀植相比，主要有以下优点：

(1) 早结果、早丰产 在选用壮苗，加强以土、肥、水为主的综合管理和及时防治病虫害的前提下，可实现栽后2—3年结果，3—4年投产，5—6年丰产，6—7年进入盛果期。河北省农林科学院昌黎果树研究所1976年建立的11.5亩 4×2 m乔砧密植园，品种是金冠、赤阳、国光、胜利、葵花、国庆，2年生树全园平均开花株率为15.8%，3年生开花株率为96.7%，平均亩产642kg，以后逐年增产，6年生即进入盛果期，10年生平均亩产达5237.7kg(图1—1)。

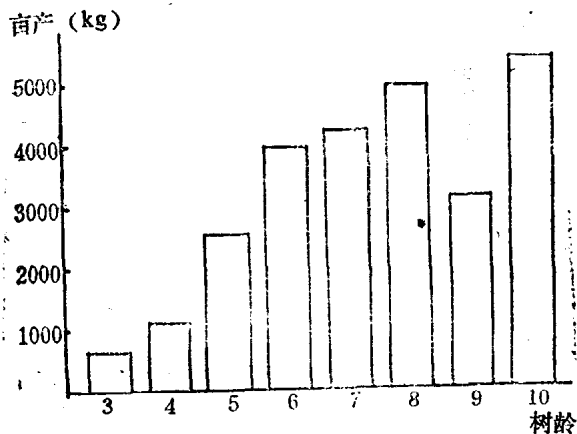


图 1—1 苹果乔砧密植园历年产量

即使以最丰产的金冠品种为例，50年代的稀植园，10年累计产量只有1696.5kg，60年代的密植园10年累计亩产为9368.5—13350kg，为过去稀植园的5—7倍（表1—1）。

表1—1 不同密度对苹果前期产量的影响

年份	栽种植种	距离(m)	不同树龄亩产(kg)								合计
			3年生	4年生	5年生	6年生	7年生	8年生	9年生	10年生	
1952	金冠	7×7	—	—	—	9	107	109.5	219.5	12515	1696.5
1959	金冠	2×2	216	257	1012.5	294.5	2185	780.5	4148	475	9368.5
1959	金冠	3×3	54.5	165	1254.5	1590.5	1408	1887	4891	2099.5	13350
1959	金冠	4×4	—	76	690.5	724.5	528.5	668	2860	1094.5	6642

山东威海市果树园艺场，1974年和1975年用乔砧红星进行1×1m和2×2m的高密度栽培，获得了早果、丰产的良好效果（表2—2）。

此外，全国各地的研究所和园艺场的密植园，也都取得了早结果和早丰产的良好效果。

（2）前期单位面积产量高 矮密栽培的苹果能经济利用土地和充分利用光能，因而可以提高单位面积产量。前已述及，栽后10年果实产量比稀植苹果产量高5—7倍。

（3）便于管理 矮密栽培的苹果树，树体矮小，操作方便，因而能提高工作效率，如修剪、采收、喷药等繁重劳，可提高工效1—3倍。

（4）经济效益高，收回投资快 矮密栽培的优越性最终应体现在最佳的经济效果上，矮密园虽在投资、管理、用工、用料等项开支上较稀植园多，但由于结果早，产量高，

表 1—2 紅星乔砧密植园历年产量

处 理	年 份	面 积 (亩)	株 数	平均株产 (kg)	平均亩产 (kg)
1 × 1 m区 (包括保护行)	1978	1.93	1041	2.91	1571.1
	1979	1.93	1041	2.04	1100.6
	1980	1.957	1033	7.74	3788.8
	1981	1.957	1048	9.64	5161.7
	1982	1.957	980	7.61	3804.6
	1983	1.957	927	8.72	4129.4
	1984	1.957	927	10.82	3821.8
2 × 2 m区 (包括保护行)	1978	1.94	323	5.37	894.4
	1979	2.003	323	10.40	1730.3
	1980	2.003	321	23.90	3733.8
	1981	2.003	317	27.28	4308.4
	1982	2.003	317	17.66	2758.6
	1983	2.003	286	17.85	2458.6
	1984	2.003	286	14.15	2019.6
1 × 1 m高产区	1978	1.12	624	3.05	1195
	1980	1.023	545	7.66	4081.8
	1981	1.163	716	9.64	5935.6
	1982	1.405	715	8.30	4226.1
	1983	1.052	690	8.60	5850.7
	1984	1.124	710	7.50	5126.3
2 × 2 m高产区	1980	1.188	197	26.36	4371.3
	1981	1.304	232	27.23	4850.5
	1982	1.411	222	20.55	3232.3
	1983	1.337	222	17.81	2956.9

引自中国果树1985年第二期

所以收回投资快，盈利多，经济效益高。稀植园在加强管理的情况下，一般5—7年结果，10年左右可收回全部投资。密植园2—3年结果，4—5年就可收回全部投资，并可略有盈余。密度越大，投资越多，早期收入也相应增加。表1—3为石家庄大丰屯村不同密度试验的经济效益情况。

表1—3 各密植处理的经济效益(1975—1979)单位：元/亩

处 理	品 种	总投资 (元/亩)	总收入 (元/亩)	总盈余 (元/亩)	平均每年收入 (元/亩)
1 × 3 米	金冠、红星、 青香蕉、国光	1399.24	2608.84	1209.6	241.92
2 × 3 米	金冠、红星、 青香蕉、国光	791.34	1492.56	701.22	140.24
3 × 4 米	金冠、红星、 青香蕉、国光	324.23	958.68	616.45	123.29

山东费县南坡村，1971年定植的国光密植园，从定植第三年至1980年总产果189914.5kg，总收入52728元，扣除生产费，总盈利45418元，9年平均每年每亩盈利424.07元。

河北省农林科学院昌黎果树研究所，4 × 2 m密植园，采用金冠、胜利2个品种，4年收回投资并有盈余。全园6个品种5年生全部收回投资而有盈余，10年累计，平均每年每亩可收入1000元左右。

2. 矮密栽培丰产的原因

矮密栽培的苹果树，由于增加了单位面积株数，树体必

须矮小，树冠结构紧凑，枝系的层次和级次均少，缩短了输导距离，增强了物质交换效能，因而比稀植树易丰产。

苹果产量的90%以上是来自光合作用的产物，因此，构成丰产的主要因素就是要提高光合效能。

据测定，在温度25—33℃的条件下，需要450001x的光照，才能发挥苹果的同化能力。这就是苹果的光饱和点。为此，在生产上就要创造条件，使之能更好地利用光能。矮密栽培的苹果树树体矮小（树高2.0—3.0m），栽植密度高，叶幕受光面大，光能截获量多，因而有利于增产。

树体大小和栽植密度与光能利用有密切关系，稀植大树由于单位面积内株数少，幼树期覆盖率低，只有20—25%的受光量，大部光能未被利用，因而产量低。到了盛果期，虽然树冠较大，增加了覆盖率，提高了受光量，但生产实践证明，由于树冠郁闭，常出现结果部位外移，内膛光秃的现象，致使产量不高，果实质量不好。而4×2m的密植园，5年生树覆盖率即达59—75%，亩产可达2250—2500kg。由此可见，矮密栽培能增产的原因，首先就是在单位面积内利用较多的株数，去获得较多的光能截获量。此外，密植苹果，由于树体矮小、紧凑、树冠内遮荫较轻，利用长方形的栽植方式，行间留有空间，光照与空气分布较为合理，使叶片能接受到充足的阳光，这就为丰产创造了有利条件。

叶片的光合效能与叶片厚薄，叶片的栅栏组织、光合强度有密切关系。河北省农林科学院昌黎果树研究所，对密植园和稀植园的叶片进行测定，其结果是，密植园叶片厚、栅栏组织发达，光合强度高，因而能提高叶片的光合效能，这