

面向 21 世纪果树生产新技术丛书

李光晨 李绍华 主 编

果树整形修剪技术

—密植简化优质修剪技术

孟昭清 刘国杰 编 著



0.5
3

中国农业大学出版社

果树整形修剪技术

——密植简化优质修剪技术

孟昭清 刘国杰 编著

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

果树整形修剪技术——密植简化优质修剪技术/孟昭清,刘国杰编著. —北京:中国农业大学出版社,1999.6

(面向 21 世纪果树生产新技术丛书/李光晨,李绍华主编)

ISBN-7-81066-047-0

I. 果 II. ①孟… ②刘… III. 果树-修剪 IV. S660.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 33056 号

丛书主编 李光晨 李绍华

责任编辑 赵玉琴 覃肖良

封面设计 郑 川

出版 中国农业大学出版社

发行 新华书店

印刷 北京市社科印刷厂

版次 1999 年 6 月第 1 版

印次 1999 年 6 月第 1 次印刷

开本 32 印张 4.875 千字 103

规格 787×1092

印数 1~5050

定价: 7.00 元

总 序

我国是许多果树的原产地,而且有很悠久的果树栽培历史。早在4 000多年前就有关于梨、柿、柑橘、栗、桃、李、杏、梅、荔枝、龙眼等果树栽培的记载。公元前5世纪的《周书》中记有“秋食护梨橘柚”。司马迁在《史记·货殖传》中记载:“蜀汉江陵千树橘,此其人与千户侯等。”湖南长沙马王堆西汉古墓中发现有桃、李种子。从湖北江陵古墓(公元前3世纪)中发现有柑橘果皮及枣、桃种子。从陕西半坡村遗址(约6 000年前)中发掘出了栗、枣化石。银杏是3亿年前古生代二迭纪遗留下来的裸子植物,在山东莒县尚存有树龄3 000年的老树。现在从沈阳到广州都有银杏栽培。猕猴桃原产于我国,系营养丰富的珍贵果品。公元前10世纪《诗经·桼风》中记载:“隰有苺楚。”苺楚即猕猴桃。1906年新西兰从我国引种猕猴桃。现在产于新西兰的猕猴桃行销全世界。该国仅此一项年收入即可达3亿美元。桃、李、杏、梅原产于浙江、江苏、山东、河北。荔枝、龙眼原产于广东、福建。人们称荔枝、龙眼为果中皇后。苏东坡写道:“日啖荔枝三百粒,不辞长作岭南人。”

解放以后,特别是改革开放以来,我国的果树事业有了很大的发展。据统计,1978~1994年,我国果树的栽培面积从165万 hm^2 (约合2 485万亩)上升到726万 hm^2 (约合10 890万亩),产量从656万t上升到3 011万t。其中,苹果种植面积由69万 hm^2 (约合1 034万亩)上升到269万 hm^2 (约合4 035万亩),总产量从228万t上升到903万t;柑橘种植面积由15万 hm^2 (约合226万亩)上升到112万 hm^2 (约合

1 680 万亩),总产量从 38 万 t 上升到 656 万 t。

我国有广阔的山区、丘陵、沙荒地,发展果树事业的潜力很大。要想在广大的山区丘陵因地制宜地建立高标准、高质量、高科技、高效益的现代化商品生产基地,必须投入必要的资金、设备和先进的科学技术。现代化的果园经营,必须选择国内外市场需要的优良品种,实行工厂化育苗,建立排灌系统,实施水土保持、病虫害防治、配方施肥等技术措施;必须建立现代化的果品采收、选果、洗果、分级、打蜡、防腐保鲜、贮运、加工,以及商业化经营的企业组织,以提高在国内外市场的竞争力;必须组织产供销、贸工农一体化的集体生产合作社或果农协会组织,建立国内外市场信息网络,发展市场经济,扩大果品销路。

中国农业大学李光晨教授和李绍华教授主编的“面向 21 世纪果树生产新技术丛书”,由高等教育出版社和中国农业大学出版社出版。这套丛书推陈出新,洋洋大观,实用性强,必将为我国果树事业的发展起到一定的指导和促进作用。特此做序,以表祝贺。

章文才(签字)

1996 年 11 月于武汉华中农业大学

目 录

1 概论	(1)
1.1 果树整形修剪的概念	(2)
1.2 整形修剪的调节作用	(3)
2 果树整形修剪的生物学基础	(11)
2.1 芽和枝	(11)
2.2 芽、枝特性与修剪	(16)
2.3 结果习性	(23)
2.4 果树的年龄时期	(28)
2.5 年周期	(29)
3 修剪的时期和方法	(31)
3.1 果树修剪时期	(31)
3.2 修剪方法及作用	(33)
4 果树树体结构	(46)
4.1 果树个体结构	(46)
4.2 果树群体结构	(58)
5 几种矮密树形及其整形修剪	(61)
5.1 单层主干形	(61)
5.2 自由纺锤形	(67)
5.3 细长纺锤形	(70)
5.4 细型主干形	(73)
6 密植果树修剪技术	(78)
6.1 幼树早果丰产的修剪技术	(78)
6.2 控冠	(89)

6.3 密植郁蔽果园的改造	(102)
7 优质果品的生产与修剪	(110)
7.1 生产优质果品的光照条件	(110)
7.2 其它有利提高品质的修剪措施	(117)
8 简化修剪	(124)
8.1 简化修剪的概念	(124)
8.2 简化的途径和应注意的问题	(125)
8.3 介绍几种不同树种的简化修剪方法	(132)
9 修剪技术的制定以及其它农业技术措施的配合	(142)
9.1 正确判断是制定合理修剪技术的前提	(142)
9.2 修剪技术的综合运用	(143)
9.3 树体反应是检验修剪是否正确的客观标准	(144)
9.4 修剪必须与其它农业技术措施相结合	(145)

1 概论

17 世纪中期以前的果树栽培是放任自然生长的,至 19 世纪末期,在欧洲贵族庭院,对果树进行人工强制整形,逐渐发展为庭院式观赏果树园艺。以后,随着产业革命的兴起,社会需求的增加,果树生产趋向商品化,进行大规模集中或成片栽培,吸取人工整形修剪易获得果大质优的产品特点,同时淘汰了管理费工、产量不高的人工强制的整形修剪技术,顺应果树特性,以管理容易、产量较高的自然形整形取而代之。从此,整形修剪就成为果树生产上具有特色的一项栽培技术措施,受到果树生产者和研究者的重视。

现代果树发展的重要标志之一是矮化密植。我国近 20 年来密植栽培已较广泛应用于生产,成为当代果树栽培的重大变革,果树整形修剪也必须作相应改革。过去稀植大冠树形的一整套整形修剪技术中,已有许多不适应,因而迫切需要新的矮化密植整形修剪技术。

中国果树栽培随着改革开放,由计划经济向市场经济转轨中,得到迅猛的发展。1997 年全国果品总产量已达 5 089.3 万 t,面积约 1.3 亿亩。产量名列世界第一。按目前经济条件和生产果品情况看,似乎有些相对过剩。1997 年根据海关总署统计,果品进口 64.04 万 t,出口 60.16 万 t,进口比出口多 3.88 万 t。而且出口只占总产的 1.2%,与我国果品生产大国极不相称,关键是果品质量不高。因此,不论从增加果品出口,

还是国内的需求和竞争,都迫切需要普遍提高果品质量,要从传统的重视“产量型”向重视“质量型”转化,这势必要求栽培措施、包括整形修剪技术在内,也要以生产优质果为中心进行改革。

首先,我国果树生产实行的是以家庭联产承包为主的生产制度,过去的修剪细致、复杂、费工、难学,特别不利于在广大果农中普及;其次是随着生产力的发展,劳动力成本越来越高。如何省工简化,也是当前修剪迫切需要解决的问题。因此可以说,现代果树整形修剪,已进入以矮化、优质和简化为特征的新阶段。

1.1 果树整形修剪的概念

果树整形是通过修剪,把树体建造成某种树形,也叫果树整枝。修剪不仅指剪枝或梢,还包括一些间接作用于树上的外科手术和化学药剂处理,如:拉枝、刻伤、环剥以及使用植物生长调节剂促进或抑制芽萌发和枝生长等。

广义的修剪包括整形,果树幼年阶段,修剪的主要任务是整形,成形之后还要通过修剪维持良好的树形结构。狭义的修剪与整形并列,专指枝组的培养与更新、生长与结果、衰老与复壮的调节,以期获得早果、早丰、稳产、优质、低耗和高效益。

整形与修剪的结合,称为果树整形修剪。实际上两者密切相关、互为依存,整形依靠修剪才能达到目的;而修剪只有在合理整形的基础上,才能充分发挥作用。果树整形修剪,是以生态和其它相应农业技术措施为条件,以果树生长发育规律、树种和品种的生物学特性及对各种修剪反应为依据的一项技术措施。

1.2 整形修剪的调节作用

整形修剪可以调节果树与环境的关系,合理利用光能,调节树体各局部的均衡关系及营养生长和生殖生长的矛盾,调节树体的生理活动。

1.2.1 调节树体与环境的关系 整形修剪的主要任务之一是充分合理地利用空间和光能,调节果树与温度、土壤、水分等环境因素之间的关系,使果树适应环境,环境更有利于果树的生长发育。

根据环境条件和果树的生物学特性,合理地选择树形和修剪方法,有利果树与环境的统一。在土壤瘠薄、缺少水源的山地和旱地,宜用小树冠并适当重剪控制花量;在寒冷地区,苹果、桃等采用匍匐整形,葡萄采用无主干扇形整枝,便于冬季埋土防寒;北方易受冻旱危害的地方,秋季摘心充实枝芽和冬剪前剪去未成熟部分枝梢减少蒸腾,是防冻旱的有效方法之一;在春季易遭晚霜危害的地方,苹果和梨高定干和多留腋花芽,杏树通过夏剪形成副梢果枝等,都能在某种程度上减轻晚霜对产量的影响。以上举例说明,通过适当的整形修剪,能在一定程度上克服土壤、水分、温度等不利环境条件的影响。

在调节果树与环境的关系中,最重要的是改善树冠内的光照条件、增加光合面积和光合时间。光合作用条件的好坏,直接影响到产量和品质,果农中有“果树无光不结果”的说法,是很有道理的。放任不整形修剪的主要弊病是树体结构不合理,树冠内部和下部光照条件恶化,结果部位外移,呈表面结果,产量不高,品质不好。整形和修剪可调节果树个体与群体结构,改善光照条件,使树冠内部和下部有适宜的光照,树体

上下内外,呈立体结果。

增加光合面积主要是提高有效的叶面积指数。幼树阶段,由于树冠覆盖率低和叶面积指数小,不利于充分利用光能,因此,适度密植,采用轻剪,开张角度,加强夏剪,扩大树冠,迅速提高覆盖率和叶面积指数,充分利用光能,是幼树阶段整形修剪的主要任务之一。成年树则应维持适宜的叶面积指数和良好的树体结构。

光合时间是指每天和一年中光合时间的长短,通过合理的整形修剪,使树体各部分叶片在一天中有较长的时间处于适宜的光照条件下。落叶果树一年中春季形成的叶片比夏、秋季形成的光合作用时间长,所以,修剪和其它栽培措施均应有利于促进春季叶面积的增加。我们在桃树上进行“长枝修剪”试验,庆丰桃盛花后两周时,全树的叶面积是传统的“短枝修剪”树的1.4倍,早形成的叶片,一年中光合时间加长。

1.2.2 调节树体各部分的均衡关系 果树植株是一个整体,树体各部分和器官之间经常保持相对平衡,修剪可以打破原有的平衡,建立新的动态平衡,向着有利人们需要的方向发展。

(1)利用地上部与地下部动态平衡关系调节树体的整体生长 果树地上部与地下部存在着相互依赖、相互制约的关系,任何一方增强或削弱,都会影响另一方的强弱。地上部剪掉部分枝条,地下部比例相对增加,对地上部的枝芽生长有促进作用;若断根较多,地上部比例相对增加,对其生长有抑制作用;地上部和地下部同时修剪,虽然能相对保持平衡,但对总体生长会有抑制作用。移栽果树时切断部分根系,为保持平衡,对地上部也要截疏部分枝条。

冬季修剪是在根系和枝条中贮藏养分相对较多时进行的。对于幼树和初结果树,由于修剪减少地上部枝芽总数,缩短与根系之间的运输距离,使留下的枝芽相对得到较多的水分和养分,因而对地上部生长表现出刺激作用,新梢生长量大,长梢多。但对树整体生长则有抑制作用,因为修剪使其发芽总数、叶片数和总叶面积都减少,进而对地下部根系生长也有抑制作用。

进入盛果期的树,由于每年大量开花结果,营养生长明显转弱,短枝增多,修剪的作用不完全与幼树相同。特别是在枝量大、花芽多、树势弱的情况下,由于剪掉部分花芽和无效枝叶,避免过量结果和无效消耗,适当降低树高和缩小冠径,可改善光照条件,也改变了地上部与地下部的比例关系,缩短了根与地上部物质交换的距离,促进枝梢生长,长梢比例增加,有利加强两极交换,对养根、养干和维持树势都有积极作用。但是修剪过重,同样对树体会有抑制生长和降低产量的作用。

夏季修剪是在树体内贮藏养分较少时期进行的,修剪越重,叶面积损失越大,根系生长受抑制越重,对树整体和局部生长都会产生抑制作用。

根系适度修剪,有利树体生长,但断根较多则抑制生长。断根时期很重要,秋季地上部生长已趋于停止,并向根系转移养分,适度断根既有利根系的更新,对地上部影响也小;在在地上部新梢和果实迅速生长时断根,对地上部抑制作用较大。

(2)调节营养器官和生殖器官之间的均衡 生长和结果是果树整个生命过程中的一对矛盾,生长是结果的基础,结果是生长的目的。从果树开始结果,生长和结果长期并存,两者相互制约,又可相互转化。修剪是调节营养器官和生殖器官之

间均衡的重要手段,修剪过重可以促进营养生长,降低产量;过轻有利结果而不利于营养生长。合理的修剪方法,既应有利营养生长,同时也有利生殖生长。在果树的生命周期和年周期中,首先要保证适度的营养生长,在此基础上促进花芽形成、开花坐果和果实发育。

幼树以营养生长为主,在一定营养生长的基础上,适时转入结果是这一时期的主要矛盾。因此,对幼树实施的综合管理措施应当有利于促进营养生长,适时停长,壮而不旺。整形修剪可以通过开张角度、采用夏剪、促进分枝、抑制过旺新梢生长等措施,创造有利于向结果方面实施转化的条件。为做到整形和结果两不误,可利用枝条在树冠内的相对独立性,使一部分枝条(骨干枝)负担扩大树冠的任务;另一部分枝条(辅养枝)转化为结果部位。密植果园能否适时以生殖生长控制营养生长,是控制树冠扩大过快的积极措施,如果营养生长得不到有效控制,未丰产先封行,密植等于失败。当然,过早结果,过分抑制营养生长和树冠扩大,不能充分利用空间和光能,也不利丰产。

盛果期花量大、结果多,树势衰弱和大小年结果是主要矛盾。通过修剪和疏花疏果等综合配套措施,可以有效地调节营养生长和生殖生长的矛盾,克服大小年结果,达到果树年年丰产,又保持适度的营养生长,维持优质丰产的树势。

(3)调节器官间均衡 一株果树上同类器官之间也存在着矛盾。骨干枝之间会有强弱之分;一株树会有上强下弱或下强上弱之分;同一骨干枝可能出现先端强后部弱或后部强先端弱等情况。修剪能调节各部分的均衡关系,如对强势部位适当重剪,疏除部分壮枝,开张角度,多留花果,必要时进行环剥

或环切处理；弱势部位则反之，这样可逐步调至均衡。树冠内各类营养枝之间的比例也应相对保持平衡。长枝对树整体营养有重要调节作用，短枝则对局部营养有较大的调节作用。长枝数量多比例大，有利营养生长；而短枝数量多比例大，有利生殖生长，两者之间也存在着平衡和竞争。长枝多时以疏、放修剪为主，以利增加短枝数量；短枝多时多用短截和缩剪，以利增加长枝数量。果枝与果枝、花果与花果之间也存在着养分竞争，果农中有“满树花半数果，半数花满树果”的说法，表明花量过大坐果率并不高，通过修剪和疏花疏果，可以选优去劣，去密留稀，集中养分，保证剪留的果枝、花芽结果良好。

1.2.3 调节生理活动 修剪有多方面的调节作用，但最根本的是调节果树的生理活动，使树体内的营养、水分、酶和植物激素等发生变化，有利果树的生长和结果。

(1)调节树体的营养和水分状况 许多试验表明，冬季修剪能明显改变树体水分、养分状况。根据日本对长十郎梨和中国对国光苹果不同修剪程度的试验结果可以看出，短截修剪比不修剪、重短截比轻短截，新梢中含水量和全氮含量都有增高，淀粉和全碳水化合物含量则减少，说明重剪可以活跃机能，对新梢生长有促进作用。但从全氮的年变化看，表现新梢生长前期高，后期反而有减少的趋势(周克昌等，1964)。不同修剪方法对其内部营养物质影响也不同，浅见等(1942)，在4年生长十郎梨上试验结果表明，短截后可提高初生新梢全氮含量，降低全碳水化合物含量，而疏剪初生新梢全氮含量高于不修剪，低于短截修剪，但提高了全碳水化合物含量。Hooker (1924)对5年生红玉苹果的修剪效应进行研究，结果表明短截后枝梢上下部水分、氮素分布呈梯度增加，并多于疏剪。上

述结果表明短截能增强同一枝上顶端优势,促进新梢生长,而疏剪则有利于促进花芽形成和结果。

吴光林(1965)观察今村秋梨不同修剪处理中各类枝条木质部的淀粉粒含量,结果以轻剪疏删最多,重剪短截者明显减少。

束怀瑞等(1980)研究开张角度与光合产物分配的关系,结果表明直立枝光合产物的自留量小,外运到枝干和根中的量大;水平枝自留量相对加大,外运减少。说明枝条开张角度可影响光合产物的分配。

生长季摘心可提高植株新梢生理活性,增加养分积累。如大井上(1925)对白玫瑰香葡萄进行摘心研究,发现摘心 2 天后新梢内糖分、淀粉和氮素都增加,5 天达到高峰,15 天后回复原状。

李天红等(1992)研究环剥对红富士苹果花芽分化的影响,测定了短枝叶片中氮素、总碳水化合物含量和 C/N 比。结果表明环剥 10 天后(5 月 30 日),氮素含量低于对照,并一直持续到 7 月上旬,而总碳水化合物则始终高于对照,C/N 比自然也高于对照,因此,环剥有利促进花芽分化。许明宪(1980,1983)的研究表明,除上述变化相同外,环剥和环割还有降低新梢含水量和根系含氮量的作用。

(2)调节果树的代谢作用 酶在代谢中十分活跃,修剪对酶的活性有明显影响。周克昌等(1964)报道,地上部修剪促进苹果叶片中过氧化氢酶的活性,生长初期表现特别强烈,生长后期作用减弱,而对根系则多数起抑制作用。

许明宪(1983)测定环割前后苹果抗坏血酸氧化酶和过氧化氢酶的活性变化,结果表明环割后 1 个月左右,两种酶的活

性都显著高于对照,此时正处于苹果花芽生理分化期。这两种氧化酶广泛存在于植物体内,都在呼吸代谢中起一定作用。而抗坏血酸氧化酶的增加,则会使抗坏血酸氧化,从而削弱新梢生长势,有利成花。

Тыроуев(1963)研究苹果修剪与物质代谢的关系后指出:重短截的植株叶绿素含量较多,但到生长末期其差别消失。植株光合作用的强度、蒸腾强度和呼吸强度,也以修剪处理表现较强烈,在7月枝梢生长特别旺盛时最高,生长末期下降,其变化较对照缓和。随着叶片的衰老,多酚氧化酶活性提高,表现对照植株中多酚氧化酶比修剪的多,因此,其叶片衰老快,植株停止生长早。周克昌等(1964)研究苹果修剪对叶绿素含量的影响,结果也表明:重剪树生长初期含量高,中期以后则中度修剪的最高。

(3)调节内源激素 内源激素对植物生长发育、养分运输和分配起调节作用。不同器官合成的主要内源激素不同,通过修剪改变不同器官的数量、活力及其比例关系,从而对各种内源激素发生的数量及其平衡关系起到调节作用。

根据 Grochoweka 等(1984)在苹果幼树上做的试验证明:经过冬季短截的树,其骨干枝及一年生枝梢中的细胞分裂素、生长素和赤霉素含量均高于未修剪树,使修剪树新梢生长旺,叶面积大。在5~7月,修剪树的细胞分裂素逐渐下降,而未修剪树在持续上升后才下降;生长素和赤霉素含量均较低;未修剪树成花率明显高于修剪树。

夏季摘心去掉了合成生长素和赤霉素多的茎尖和幼叶,使生长素和赤霉素含量减少,相对增加细胞分裂素含量,因而促进侧芽萌发,有利于提高坐果率。葡萄花前或花期摘心,在

短期内控制了结果新梢生长的同时,使花序中的小花内的细胞分裂素含量升高。若生长早期摘心,树体内细胞分裂素水平高,成熟叶片少,抑制物质含量低,摘心后反应较强;生长后期摘心,树体内细胞分裂素下降,成熟叶片多,抑制物质含量增多,则不利副梢萌发。夏季对发育枝反复短截后 20~60 h 内使乙烯出现高峰,这个效应可能与促进成花有关。

环剥与环切可明显控制生长而促进花芽分化。环剥与环切可阻滞生长素向基部运输,乙烯增多,脱落酸积累。无核白葡萄环剥后 3 天,环剥口上下的叶片发生乙烯量均高于对照,同时促进脱落酸的积累。罗正荣等(1983)对红星和金冠苹果环割后,发现茎尖内生长素和赤霉素含量均下降,但红星芽内赤霉素含量明显高于金冠,后期生长素含量下降也少于金冠,这可能是红星成花难于金冠的原因之一。

将枝条拉平或弯曲时,枝条内乙烯含量增加,而且出现分布梯度,近先端处高,基部低,背下高而背上低。所以生长缓慢,向下的芽不易萌发,而背上易出现旺条。用 ^{14}C 标记的细胞分裂素处理,结果在弯枝上部转折处的芽内有细胞分裂素的积累,因而有利该芽抽梢。

修剪不仅在生理上有调节作用,在解剖学上也有影响,如短截使导管数和导管直径增加;曲枝使新梢皮层与木质部比例升高等。

关于果树修剪生理方面的许多问题,目前研究还较少,随着科学研究的深入,将进一步改进整形和修剪技术提供科学依据。