



苹果 矮化密植 栽培技术

王田利 胡生辉 李朔南 编著

PINGGUO AIHUA MIZHI
ZAIPEI JISHU



化学工业出版社



苹果 矮化密植 栽培技术

王田利 胡生辉 李朔南 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

苹果矮化密植栽培技术/王田利, 胡生辉, 李朔南
编著. —北京: 化学工业出版社, 2016. 11

ISBN 978-7-122-28126-5

I. ①苹… II. ①王…②胡…③李… III. ①菜果-
矮化栽培-栽培技术 IV. ①S661. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 227572 号

责任编辑: 张林爽

装帧设计: 关 飞

责任校对: 王素芹

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 7 彩插 2 字数 173 千字

2017 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究



图 5-6 早捷



图 5-7 萌



图 5-8 红盖露



图 5-9 弘前富士



图 5-10 礼泉短富



图 5-11 宫崎短富



图 5-12 昌红富士



图 5-13 首富二号



图 5-14 天富一号



图 5-15 中秋王



图 5-16 短枝华冠



图 5-17 寒富



图 5-18 蜜脆



图 5-19 美味



图 5-20 爵士



图 5-21 粉红女士



图 5-61 苹果树腐烂病溃疡型危害状



图 5-62
苹果树腐烂病枯枝型危害状



图 5-63 果锈危害状



图 5-64 白粉病危害状(一)



图 5-65 白粉病危害状(二)



图 5-66 褐斑病危害状



图 5-67 轮纹病危害枝、干状



图 5-68 轮纹病危害果实状



图 5-69 苹果绵蚜危害状



图 5-70 顶梢卷叶蛾危害状



图 5-71 山楂叶螨危害状

前 言

矮化密植栽培是苹果生产发展的潮流，世界上苹果生产先进国家大多实现了由乔化栽培向矮化栽培的转型，我国是世界苹果生产第一大国，但矮化苹果在我国所占的比重较小，始终没有成为栽培的主流。随着人口老龄化的加剧，城镇化进程的加快，农村劳动力不足，苹果生产成本在急剧上升，我国苹果生产转型升级势在必行，发展苹果矮化密植栽培是转型升级的有效途径之一，加快发展矮化苹果，可有效化解人口老龄化、苹果生产比较效益下降给苹果产业带来的危机，促使我国苹果生产与国际发展形势接轨，缩小我国与国际苹果生产水平的差距。

本书概括性地介绍了矮砧苹果的起源，分析了矮化密植苹果在我国发展缓慢的原因、我国矮化密植栽培的现状，展望了矮砧苹果在我国的发展前景，简单介绍了苹果矮化密植的原理，矮化密植栽培的优势及生产中易出现的问题，矮化苹果的生物学特性，结合生产实际，重点介绍了矮化密植栽培的关键

技术和全国推广矮化密植栽培较成功的经验做法，希望对矮化苹果在我国的发展有所帮助。

本书紧密结合生产实际，从实用性出发，总结矮砧苹果在我国的发展经验和教训，将矮化苹果的发展与我国国情有机结合起来，以实现矮化苹果栽培的本土化，发展具有中国特色的矮化栽培模式，以促进我国苹果产业可持续发展。

本书适用于广大果农、基层科技推广工作者、园艺专业院校师生参考。

王浩、王辉参与了本书的文字录入及校对工作，对成书发挥了一定的作用。

由于阅历和认识水平所限，书中不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

王田利

2016年8月

目 录

第一章 概 况 / 1

第一节 矮砧苹果的起源	2
第二节 我国苹果矮化密植栽培发展缓慢的原因	4
第三节 我国苹果矮化密植栽培发展现状	8
第四节 苹果矮化密植栽培在我国的展望	11

第二章 苹果矮化密植的原理 / 18

第一节 乔化、短枝、矮化苹果的区别	18
第二节 矮化密植早果增产的原理	22

第三章 苹果矮化密植的优势及生产中易出现的问题 / 24

第一节 苹果矮化密植的优势	24
第二节 生产中易出现的问题	26

第四章 矮化苹果的栽培特性 / 28

第一节 矮化苹果对环境条件的要求	28
第二节 苹果矮化栽培与乔化栽培的不同点	30

第五章 矮化密植栽培技术 / 34

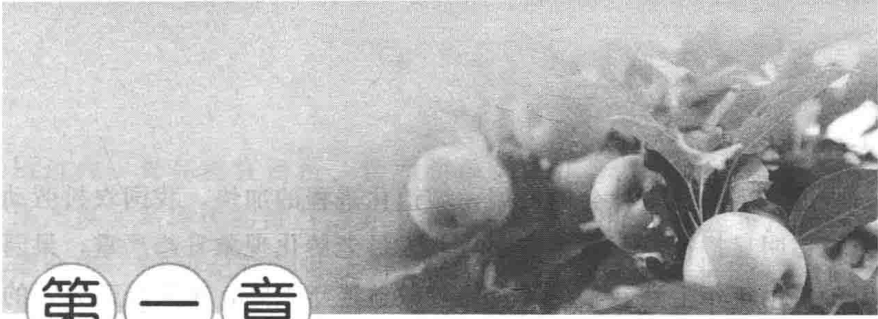
第一节	矮化砧木	34
第二节	栽培品种	57
第三节	矮化密植苹果园的栽植	70
第四节	格网式支架栽培	92
第五节	土壤管理	97
第六节	肥料管理	105
第七节	水分管理	114
第八节	整形修剪	121
第九节	有害生物防控	150
第十节	自然灾害的预防	162
第十一节	提高品质的措施	171

第六章 生产经验 / 186

第七章 发展中应注意事项 / 204

第一节	矮化苹果发展的配套措施	204
第二节	发展短枝型品种的注意事项	208

参考文献 / 212



第一章

概 况

矮化密植栽培是世界苹果发展的潮流，自 20 世纪 50 年代开始，欧美苹果生产先进国家的栽培方式由乔化稀植向矮化密植过渡，目前矮化密植已成为欧美最主要的苹果栽培方式，在生产中所占份额越来越大。像荷兰的苹果树几乎全部是矮化砧木（又称矮化砧，矮砧）嫁接的；法国新建苹果园基本都采用矮砧栽培；在美国几乎看不到乔化果园，全部栽植了矮砧苹果。之所以世界发达国家矮砧密植栽培发展迅速，主要是由于发达国家劳动力紧缺，人工费用昂贵，果园投资成本较大，生产管理高度依赖机械化；矮砧密植栽植规范，便于机械作业，有利降低生产成本。

我国早在 20 世纪 50 年代就引入了苹果矮化砧木，但由于我国人口众多，劳动力充足，长期以来，劳动力价格低廉，苹果生产主要依靠廉价的劳动力操作，生产成本较低，在劳动力的使用上具有一定的优势，加之矮化密植栽培技术不够成熟，矮化密植栽培在我国三起两落，始终没有发展起来，虽然在起步上我国与欧美等国家是相似的，但在发展进程上，我国矮化苹果生产水平已远远落后于世界发展水平，矮砧苹果在我国苹果生产中所占的份额较低，在生产方式、亩产量（1 亩 $\approx$ 667 平方米）、收益方面均与世界水平有较

大的差距。

近年来,随着社会的发展,城镇化进程的加快,我国农村劳动力转移明显提速,苹果生产中从业人员老龄化现象日趋严重,果园用工费用年年上涨,苹果经营比较效益连年下降,苹果经营方式的改造升级已迫在眉睫。我国苹果生产区重新审视矮化密植栽培,先后在国内成功地创建了一批矮化密植示范园,引领着我国苹果栽培制度的转型。

经验是宝贵的,教训也不可忘却,我国矮化苹果发展的道路是曲折的,曾经三起两落,原因是多方面的,本书通过对我国矮砧苹果发展的回顾,借鉴世界苹果矮化生产成功经验,总结我国发展好的地区的经验,提出我国苹果矮化密植栽培新的路线图,以促进矮化密植苹果在我国又好又快地发展。

第一节 矮砧苹果的起源

苹果砧木作为树体的组成部分,对接穗品种的生长发育、产品品质及抵御自然灾害的能力都具有重要的影响。

人们对苹果砧木的关注可追溯到 15 世纪。早在 1472 年法国的园艺工作者就开始从事苹果砧木的研究和利用,发现道生、乐园苹果树冠矮小,用其作砧木嫁接苹果,可有效地控制树冠,提高抗旱、抗寒、耐瘠薄能力,引起业界高度重视。其后研究和探索不断,到 1872 年英国园艺学会首次提出对苹果砧木进行研究,选育和整理出了 M 系、MM 系的矮化砧木,之后很快应用于世界各国。

苹果矮化砧木是从苹果属植物中筛选出的嫁接后能使果树生长比正常树体矮小的一类砧木,使用矮化砧木后能有效地控制树

冠过大，具有适宜密植、管理简单、成花容易、进入结果期早、所产果实品质优的特点。由于苹果属植物在世界上分布广泛，种类繁多，20 世纪初国际上开始对含有矮化目标性状的苹果砧木进行选择育种，目前英国、德国、瑞典、加拿大、俄罗斯、波兰、捷克、罗马尼亚、荷兰、美国、日本、中国均选育出了系列矮化砧木，国际上较著名的矮化砧木有英国选育的 M 系、MM 系，波兰选育的 P 系，加拿大选育的 O 系，瑞典选育的 A 系，美国选育的 MAC 系和 CG 系，日本选育的 JM 系和青森砧木系。我国利用引进材料和我国苹果砧木进行杂交，各地选出了许多矮化砧木，主要有 SH 系、辽砧系列、GM256、青砧系列、77-34、63-2-19 等。

矮化砧木的选育，促进了世界苹果栽培方式的转型。意大利于 20 世纪 70 年代引进推广矮砧；法国从 20 世纪 60 年代开始尝试密植栽培；荷兰从 1930 年到 1940 年引入矮化砧木，1950~1960 年开始大力推广，是欧洲应用矮砧最普遍的国家，目前国内栽培的苹果基本上是矮化密植；美国在 20 世纪 80 年代矮化砧苹果发展迅速，目前新栽果园全部采用矮砧。以上国家矮砧苹果推广力度大，矮砧苹果在苹果种植中所占比例高，矮砧苹果已成为苹果的主要种植方式，正在引领着世界苹果的发展潮流。在世界矮砧苹果发展中，贡献较大的国家有英国、意大利、荷兰等，英国 M 系、MM 系矮化砧木的选育为矮砧苹果的发展奠定了基石，荷兰高纺锤形树形的培育，使矮化密植栽培在技术上取得了巨大突破，另外荷兰还从 M9 中成功地筛选出了 T337 优系，T337 比 M9 叶片大、长势旺，嫁接品种更容易结果。

矮砧苹果在我国的发展是曲折的，我国矮砧苹果起步较早，几乎与欧美、日本同期引进了苹果矮砧。20 世纪 70 年代在全国曾掀起研究和推广苹果矮化砧的高潮并成立了全国矮砧研究与推广协作组，推广的不少，保存的不多。在 20 世纪 90 年代，随着

国际苹果栽培潮流的转变，矮化密植再次引起关注，形成新一轮发展高潮，但由于认识滞后，技术不配套，物质供给匮乏，出现了一哄而上，很快失败的局面。近年来，随着国际交流的日益频繁，苹果生产先进国家经营理念、观念、技术的引进，物质供给条件的改善，矮砧苹果在我国苹果栽培中所占的比例在不断扩大，已成为我国苹果生产的重要方式之一，对我国苹果生产的影响越来越大。

第二节 我国苹果矮化密植栽培发展缓慢的原因

矮化密植是目前世界苹果发展的潮流，我国作为世界苹果生产大国，矮化栽培的发展却是缓慢的，探讨发展缓慢的原因，有利于今后发展中对症施治，促进我国矮砧苹果的发展，加快我国苹果生产现代化进程，实现我国苹果生产与国际接轨。

一、生产具有盲目性

矮砧苹果在我国三起两落，始终没有发展起来，其原因是多方面的，对其特性了解不透、栽培技术掌握不全面，生产的盲目性明显，存在严重跟风现象，生产中照搬欧美的多，没有掌握其精髓，在发展中存在邯郸学步现象。任何技术均没有错，错在应用的环境不同，只有在相适应的环境，技术才能发挥作用，这就是生产中强调的适应性。矮化密植在我国几次的发展，成功的案例不多，适应性方面出了不少问题。查阅相关资料，以往人们大多关注其生存环境肥水条件是否优越，将其作为能否栽培矮砧苹果的先决条件，根据国际、国内栽培经验，现阶段随着覆盖保墒、节水灌溉措施的实施，肥料工业的快速发展，肥料供给的丰富化，我国苹果产区绝大

部分已具备发展矮砧苹果的条件。而降雨不均，降雨季节与花芽分化期高度吻合导致成花难，以果控冠的措施难以达到理想效果，成为我国矮砧苹果栽培中的突出问题，而世界上矮砧苹果发展先进的国家，自然条件比我国优越，像意大利雨季在冬季，苹果花芽分化期降水少，生产中果树成花比我国容易得多，因而意大利矮砧苹果发展难度小，矮砧苹果发展规模大，矮砧苹果在生产中所占比例较高。

国内还没有较系统的关于矮砧苹果适应性方面的报道，矮砧苹果在我国的发展多是区域性的，没有人担纲对各区域的表现进行系统性地对照研究，也就缺乏综合性的指导意见，导致各地均在摸索发展，而摸索发展中在技术上过分依赖国际上先进国家的经验，与当地自然条件联系不是很紧密，生产中出现问题是不可避免的。

二、农业现代化进程缓慢

目前我国农村生产经营单位过小，农田划分到户，小条田种植，地块过小，苹果生产中机械化程度很低，导致密植省工的优势不明显，影响了苹果矮化密植栽培技术的发展。

三、主栽品种红富士进行密植栽培难度大

在苹果栽培中品种至关重要，矮砧栽培中更是如此。从我国考察人员在意大利等国所拍照片及我国近年进口苗木情况看，矮砧苹果在欧洲主要应用于成花容易的品种，像意大利主栽品种为金冠，该品种成花容易，进入结果期早，有利以果控冠措施的实施，我国从荷兰进口的矮化苹果苗中，有相当数量的夏红，栽后当年可见果，两年产量就可大幅上升，但果味太酸，与我国人民的消费习惯不太一样。我国的栽培实践也说明了这一问题。矮砧栽培在嘎拉苹果上应用后，树势控制容易，能够达到预期的目

的，而我国苹果的主栽品种为红富士，红富士苹果树体生长较旺，童龄期长，成花难，进入结果期晚，进行密植栽培难度大，如种植密度不合理，树体进入结果期前，就会出现郁闭现象，导致种植失败。

四、生产成本较大

矮砧苹果生产中易出现树体偏斜和倒伏现象，为了增加矮砧苹果的固地性，保证中干健壮生长，生产中多采用支架格网栽培模式，其架材是一大笔投资；另外矮砧苹果栽培为了实现以果控冠的目的，多采用2~3年生的大苗建园，以缩短童龄期，而我国苹果育苗思路与矮砧苹果的发展思路不一致，国内没有合格的苗木可用，目前我国矮砧苹果建园所用苗木几乎全靠进口，苗木成本较高。高额的投资使其推广受到极大的限制。

五、栽培措施有待完善

矮化栽培由于树体矮小，产量和效益的提升必须走群体增产（密植）的道路，要有高水肥作保障，高技术作支撑，而密植栽培成败的关键在于砧木选择、大苗移栽、高光效树形的培养和应用、精细拉枝管理，由于核心技术掌握不够，生产条件尚不具备，因而矮化栽培在我国推广是十分缓慢的。这其中的关键点和难点主要有如下几个。

（1）矮化砧木的应用 矮化砧木应用有两种形式，即矮化自根砧和矮化中间砧。在这两种形式的应用方面我国仍在探索，技术尚不成熟。目前我国应用的矮化砧木主要有M系、MM系和SH系，最常用的有M9、M26、M7、MM106、SH系等，由于大多数矮化砧生根困难，生产中矮化中间砧采用得较多。自根砧的应用主要以M26为主，而且大多局限于科研单位研究，还有问题没有彻底解决，不具备大规模推广的基础。中间砧是在砧木和品种之间嫁接一