

科技惠农一号工程

现代农业关键创新技术丛书

苹果高效栽培

王金政 薛晓敏 主编



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

苹果高效栽培/王金政,薛晓敏主编. —济南:山东科学技术出版社,2015

科技惠农一号工程

ISBN 978-7-5331-8001-0

I. ①苹… II. ①王… ②薛… III. ①苹果—果树园艺 IV. ①S661.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 272321 号

科技惠农一号工程

现代农业关键创新技术丛书

苹果高效栽培

王金政 薛晓敏 主编

主管单位:山东出版传媒股份有限公司

出 版 者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发 行 者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印 刷 者:山东金坐标印务有限公司

地址:莱芜市嬴牟西大街 28 号

邮编:271100 电话:(0634)6276022

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:4

版次:2015 年 12 月第 1 版 2015 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5331-8001-0

定价:10.00 元

主 编 王金政 薛晓敏

副主编 路 超 聂佩显 张 勇

编 者 王金政 薛晓敏 路 超 聂佩显

张 勇 王贵平 李仕凯 徐月华

于树增 王洪强



目 录

一、概述

1. 苹果现代栽培制度的基本特征 1
2. 苹果矮化密植栽培的技术途径及特点 1
3. 苹果矮砧集约高效栽培模式的关键技术 3
4. 水果综合生产管理制度 4
5. 水果综合生产管理制度的核心 5
6. 有机苹果生产制度 6
7. 有机苹果生产的条件与核心技术 6

二、苗木栽植

1. 园址选择 8
2. 果园规划 9
3. 果园基础设施建设 10
4. 生产中的主栽品种 11
5. 授粉树配置 20





6. 优质苹果苗木	21
7. 苹果优质苗木的标准	22
8. 苹果优良砧木资源	23
9. 确定合理的栽植密度	25
10. 苗木定植	25
11. 苹果幼树栽后管理	26
12. 苹果起垄栽培效果	27

三、整形修剪

1. 苹果高光效树形	29
2. 小冠疏层形整形技术	31
3. 纺锤形整形技术	32
4. 圆柱形整形技术	33
5. “V”形整形技术	34
6. 苹果树修剪的时期与方法	35
7. 苹果修剪技术综合运用	36
8. 苹果不同年龄阶段的修剪特点	38
9. 苹果大小年结果树的修剪特点	41
10. 苹果郁闭园形成的原因和生产特征	42
11. 苹果郁闭园改造的原则和重点	44
12. 苹果郁闭园改造的目标参数	45
13. 苹果郁闭园改造的关键技术	47



14. 苹果郁闭园改造的配套技术	52
15. 花前复剪技术	53

四、授粉与疏花疏果

1. 苹果授粉方法	55
2. 苹果壁蜂授粉技术	57
3. 苹果蜜蜂授粉技术	58
4. 苹果器械授粉技术	59
5. 苹果人工授粉技术	60
6. 常用苹果专用授粉树种类	60
7. 如何应用苹果专用授粉树	63
8. 苹果疏花疏果技术	64
9. 如何确定果园负载量	65
10. 提高苹果坐果率的其他技术方法	68
11. 套袋栽培对提高苹果安全质量的作用	69
12. 苹果套袋的技术	69
13. 提高果品质量技术	72
14. 果实适期采收技术	74

五、病虫害防治

1. 苹果轮纹病	76
2. 苹果腐烂病	78
3. 苹果早期落叶病	80



4. 苹果炭疽病	81
5. 山楂叶螨	83
6. 金纹细蛾	84
7. 桃小食心虫	85
8. 梨小食心虫	87
9. 苹果绵蚜	88

六、防灾减灾

1. 霜冻灾害预防和补救	90
2. 寒潮灾害预防	92
3. 寒潮灾害补救	96
4. 冻害预防和补救	98
5. 冰雹灾害预防和补救	102
6. 干旱灾害预防和补救	106
7. 水涝灾害预防和补救	111
8. 大风灾害预防和补救	113
9. 鸟害预防	118



一、概述

1. 苹果现代栽培制度的基本特征

苹果现代栽培制度是当今世界苹果生产先进国家普遍采用的栽培模式,也是中国现代苹果产业发展的重要方向。其基本特征是,利用矮化砧木,实行宽行密植,采用支架栽培,应用高纺锤形树形,采取行间生草的方法。与传统乔砧密植栽培相比,具有便于实施果园机械化作业和集约化管理、高效利用土地等诸多优点,更容易达到苹果生产优质、高效、标准化的目的。

2. 苹果矮化密植栽培的技术途径及特点

实现苹果矮化密植栽培的技术途径主要有如下三种:

一是选用矮化砧木。就是利用矮化砧木使嫁接在其上的普通型品种树体矮小紧凑。这种矮化途径是目前世界上果树矮化栽培中采用最多、收效最显著的一种。矮化砧木不仅能限制枝梢生长、控制树体大小,而



且还能促进果树早结果、多坐果、产量高、品质好,矮化效应持续期长而稳定。利用矮化砧木有自根砧和中间砧两种方式。矮化自根砧果树树体矮化性好,植株整齐,但根系浅,对土壤及环境的适应性和固地性较差。矮化中间砧果树根系的固地能力强于矮化自根砧,对土壤和环境的适应性较强,早期产量比矮化自根砧高,但植株的整齐度差。目前,我国利用矮化砧木以中间砧为主。

二是选用短枝型品种。短枝型品种是指树冠矮小、树体矮化、密生短枝,且以短果枝结果为主的矮型突变品种。现有的短枝型品种都是由普通型品种变异而来的,其特点是枝条节间短,易形成短果枝,树体矮小、紧凑,只有普通型树体的 $1/2 \sim 3/4$ 大小。这类品种适合密植,便于管理,容易获得早果丰产。将短枝型品种嫁接在乔化砧木上,不易倒伏,环境适应性强;将其嫁接在适宜的矮化自根砧或矮化中间砧上,树体更加矮小,适宜高密度栽植。短枝型品种主要有元帅系短枝(新红星、首红、好矮生等)、青香蕉短枝(烟青)、富士短枝(惠民短富、官崎短富、福田短富等)、金冠系短枝(金矮生、黄矮生等)。

三是采用矮化技术,包括环境致矮、修剪致矮和化学致矮。环境致矮是选择或创造不利于苹果营养生长的环境条件,如易于控制肥水的沙质土壤,利用浅土层限制垂直根生长;适当减少氮肥,增加磷、钾肥用量,控制灌水等,控制树体生长,使树体矮化。致矮的修剪技



术措施很多,如环状剥皮、环割、倒贴皮、绞缢、拉枝、拿枝、扭梢、短枝修剪和根系修剪等。化学致矮是在果树上喷施植物生长延缓剂,如多效唑等,通过抑制枝梢顶端分生组织的分裂和伸长,使枝条伸长受阻碍,达到树体致矮的目的。

3. 苹果矮砧集约高效栽培模式的关键技术

苹果矮砧集约高效栽培模式的关键技术包括以下六个方面:

一是应用矮化砧木。矮砧苹果一般根系较浅,对肥水要求比较严格,加之不同砧木的适应性不同,因此矮化砧木的选择很重要。一般土壤深厚、肥水条件好的地区,选用 M9 作矮化中间砧嫁接普通型品种,或 M26 作矮化中间砧嫁接短枝型品种(如短枝富士、短枝元帅系品种)或生长势弱的品种(如嘎啦)。丘陵、山地肥水条件一般的地区,选用 M26 作中间砧木嫁接普通型品种如烟富 3、新红将军、乔纳金、红嘎啦等。

二是采用宽行密植。建议在山地、丘陵区建园株行距为(1.5~2.0)米×(3.5~4.0)米,每亩栽 83~148 株;平原地建园株行距为(2.0~2.5)米×(3.5~4.0)米,每亩栽 67~95 株。一般情况下,株行距的比例为 1:2~1:3,宽行密植栽培。

三是选用大苗建园。大苗的规格为:苗木高度在 1.5 米以上,干径 1.0~1.3 厘米,在合适部位有分枝 6~9 个,分枝长度 40~50 厘米,主根健壮,侧根多,且



多数侧根长度不低于 20 厘米,毛细根密集。

四是设立支架栽培。矮化中间砧和矮化自根砧苹果根系不甚发达,固地性较差,结果后易出现树冠歪斜现象。因此,果园必须设立支架,扶直中央领导干。一般顺行间隔 10~15 米立一个 3.0~3.5 米高的水泥桩,分别在 0.6 米、1.2 米和 1.8 米处各拉一道铁丝,扶直中干;幼树期也可在每株树旁立竹竿作支柱,结果后再立水泥桩。中央领导干延长头固定在立架上。

五是行间生草。行间生草时,草与树干的距离为 1 米左右,草种选择三叶草、小冠花等,确保草地具备较强的耐践踏性;播种采取撒播,适播深度为 1~2 厘米。草成苗后要及时刈割。在种草当年最初几个月最好不割,待草根扎稳、营养体显著增大后在草高 20~30 厘米时再开始刈割,全年刈割 3~5 次,全园种植实行免耕。

六是采用高光效树形。根据国内外的生产经验,适宜矮砧集约高效栽培的高效树形主要有高纺锤形、细长纺锤形、改良纺锤形和小冠疏层形等。高纺锤形适于在土壤肥沃、肥水条件良好的地区应用,细长纺锤形和改良纺锤形适于在肥水条件中等的地区应用,小冠疏层形则适于在肥水条件较差的地区应用。

4. 水果综合生产管理制度

水果综合生产管理(简称 IFP)制度起源于欧洲的水果生产协会和销售商联合制定的保证生产加工安全的认证制度,是在病虫害综合防治制度(简称 IFM)和



水果质量保证制度(简称 FQA)基础上发展起来的水果生产制度。基本出发点是要求在生产过程中优先采用能保护生态环境的方法,尽可能地减少化肥、农药、除草剂及生长调节剂等化学物质的应用,把对环境不利的影响降至最小,把对人类健康的危害减到最低。基本目标是生产优质果品,在生产中优先采用对环境安全的生产方式,最大限度地减少化学物质的应用及其副作用,以促进生态环境的改善和保护人类健康。IFP 对果品生产的产前、产中、产后技术作了规范,涉及果园规划与建设、苗木选择、整形修剪、肥水管理、病虫害防治和采后管理等方方面面。要求每一个参与综合管理的农户或单位尽可能多地采取这些措施,果园的整个周年管理环节必须记录在案。

5. 水果综合生产管理制度的核心

水果综合生产管理(IFP)制度的核心是果园病虫害的综合防治,要求综合采用各方面的研究成果,以减少农药的使用量。如采用生物工程技术培养抗性和适应性更高的品种,采用更合理的栽培管理制度,以增强树势、提高树体抗性、减少病虫害的发生;使用对环境和健康危害最小的农药品种及降低农药的用量;通过田间观测和计算机模拟,加强对病虫害发生的预测预报,以提高防治效果;更有效地利用害虫天敌进行生物防治等。



6. 有机苹果生产制度

根据美国农业部(USDA)的定义,有机苹果生产制度是一种完全或基本不用人工合成的化肥、农药、生长调节剂和牲畜饲料添加剂的生产制度,在允许范围内尽量依靠轮作、秸秆、牲畜粪肥、豆科作物、绿肥、有机废料、含有矿物养分的矿石等维持养分平衡,利用生物、物理措施防治病虫害,是一种改善和增强农业生态系统健康(包括生物多样性、生物循环和土壤生物活动)的整体性生产管理系统,可解决农业生产过程中由于农用化学品不合理使用引起的食品污染、品质下降以及降低农业生产对生态环境的影响。

7. 有机苹果生产的条件与核心技术

(1)有机苹果生产的条件:①生产基地在最近3年内未使用过农药、化肥等。②果苗为非转基因植物。③生产单位需建立长期的土地培肥、植物保护计划。④生产基地无水土流失及其他环境问题。⑤果品在收获、清洗、贮存和运输过程中未受化学物质的污染。⑥从种植其他作物转为有机果树种植需要两年以上的转换期(新开垦荒地例外)。⑦有机生产的过程必须有完整的档案记录。

(2)有机苹果生产的核心技术:①生产和流通全程监管。有机苹果生产要求在生产、加工、贮藏、运输和销售各个环节必须严格控制,不仅要控制有害物质进入



果品,而且要控制有害物质进入环境。②生态环境必须符合标准。主要是大气、土壤和灌溉水质量必须符合有机生产的要求。③采用先进的土壤管理制度。在有条件的地区提倡果园生草,可改善土壤环境、提高土壤肥力,草种以苜蓿、三叶草、草木樨、早熟禾、黑麦草等为宜。④严格控制肥料使用。有机苹果生产中,严禁使用含有有害物质、未经净化处理或未充分腐熟的有机肥料,应大力开发生物肥料和新型有机肥源。⑤草害控制。在有机苹果生产中,通过人工或机械耕作、果园生草、果园地面覆盖、果园养禽等措施可以有效控制杂草。禁止使用一般的化学除草剂。⑥病虫害控制。通过农业的、人工的、生物的、物理的手段来控制病虫害的发生与蔓延。提倡利用非合成的无机或生物农药、天敌、性外激素、诱捕器械等防治病虫害。



二、苗木栽植

1. 园址选择

果园园址的选择应从当地的气候条件、土壤状况、地下水位的高低、交通条件和地理位置等方面综合考虑。首先应选择土层深厚、肥沃、疏松、保墒性强、排水良好、酸碱度适宜的土壤,以肥沃的壤土和沙壤土为宜。土层厚度80厘米以上,土壤孔隙中空气的含氧量15%以上,土壤pH以5.5~6.5为宜,地下水位1.5米以下,土壤有机质含量最好在1%以上,且地势平坦,有良好的排灌条件。其次,应根据苹果品种对气候条件(温度、光照、水分等)的适应能力选址。第三,选址要考虑地形、地势、坡度、坡向的影响。第四,果园应集中连片,便于管理;交通便利,附近有贮果场及设备,还应有果园防护林,避开重茬地,躲避城市近郊污水及有害气体的危害。



2. 果园规划

园地规划包括栽植小区的划分、道路及排灌系统的设置、建筑物(管理用房、工具及农资用房、包装场、配药池等)的安排和防护林带的营建等,尤其道路的规划要适应果园机械化管理和果品运输的要求。

规划时首先进行园地精确测量,画出果园平面图和等高线;安排好作业区、防护林、各级道路、排灌系统、水保工程及必要的附属基建设施。大型苹果园设计的参考比例是:果树占地 90%,防护林占 5%,作业道路占 3%,排灌系统占 1%,附属建筑占 0.5%,其他占 0.5%。小区道路与排灌系统都应根据总体设计具体落实到设计图纸上。平地建园小区面积 80~120 亩,丘陵山地每个小区 30~50 亩。小区形状长方形或正方形,小区的长边尽量与主要风向垂直。坡地长边可沿等高线方向弯曲延伸。果园道路由主路、支路、小路组成。主路居中,贯穿全园,便于运输,小区以主路为界。支路为各小区之分界线,小区内设小路即田间作业通道。苹果园的灌水渠道通常多与防风林带和道路相结合,山地果园的输水干渠应设置在等高线走向的上方、高处。防护林是由高大的乔木和灌木树种组成的,大型园地可设主林带和副林带。主林带是与当地主导风向相垂直或成 30°以内的偏角,副林带是辅助主林带阻拦由其他方向来的有害风,与主林带相垂直;如果园地面积不大,可环园种植防护林,防风效果最好;如果园地在校园内有



围墙或其他建筑物遮挡,可不设置防护林带。

3. 果园基础设施建设

果园基础设施包括道路系统、灌溉系统等。

(1)防护林的建设:防护林是由高大的乔木和灌木树种组成的,大型园地可设主林带和副林带。主林带是与当地主导风向相垂直或成 30° 以内的偏角,副林带是辅助主林带阻拦由其他方向来的有害风,与主林带相垂直;如果园地面积不大,可环园种植防护林,防风效果最好;如果园地在校园内有围墙或其他建筑物遮挡,可不设置防护林带。

(2)灌溉系统的建设:园地要有水源做保证,如果园地附近没有自然水源时,可在园内打井,井的位置应在全园最高处。井旁要有蓄水池,以使浇水的水温不至过低。沿道路旁可设置输水渠,以便把蓄水池的水引向各区进行浇灌,也可用塑料管作输水管,有条件的可用喷灌或滴灌设施。灌水渠道通常多与防风林带和道路相结合,山地果园的输水干渠应设置在等高线走向的上方、高处。为防止水土流失,山地苹果园应在栽树前修筑梯田或采用等高撩壕、挖鱼鳞坑等措施,也可以先按等高线栽树,然后逐年修筑水土保持工程。建设灌水系统时应同时考虑到排水设施。山地果园排水系统由集水沟和总排水沟组成。集水沟修在梯田的内侧,总排水沟设在集水线上与各集水沟联通。平地果园,特别是地下水位较高的园地,必须注意排水问题。一般排水沟的