

DOI: 10.16626/j.cnki.issn1000-8047.2024.03.022

山东省水果轻简高效生产的实践探索与成效*

李明丽¹, 杨武杰¹, 高文胜¹, 于国合¹, 田利光², 王林军³, 崔秀峰¹

(1 山东省农业技术推广中心, 济南 250014) (2 烟台市农业技术推广中心) (3 威海市农业农村事务服务中心)

摘要 2022年山东省威海市高标准承建国家农业技术集成创新中心渤海湾产区苹果轻简高效生产技术集成创新示范基地, 集成示范了现代苹果轻简高效栽培模式和系列配套管理技术, 轻简高效生产已成为现代果业高质量发展必然趋势。近年来, 山东省将水果产业作为推进现代高效农业发展的重点产业, 强化科技支撑, 突出项目带动, 持续加大水果生产新品种、新技术、新模式、新理念的推广力度, 在轻简高效生产方面取得明显成效。在明晰山东省水果生产现状和轻简高效生产取得成效的基础上, 总结出推动山东省水果轻简高效生产的实践探索及制约水果轻简高效生产的主要问题, 并提出了相应的对策建议, 以期推动山东省水果产业高质量发展。

关键词 山东; 水果; 轻简; 高效; 生产

中图分类号: S66

文献标志码: A

文章编号: 1000-8047(2024)03-0128-05

近年来, 山东省将水果产业作为推进现代高效农业发展的重点产业, 强化科技支撑, 突出项目带动, 持续加大水果生产新品种、新技术、新模式、新理念的推广力度, 在轻简高效生产方面取得明显成效。笔者在广泛调研山东省水果轻简高效生产实践探索的基础上, 分析了当前水果生产现状、取得的成效及高质量发展的制约因素, 总结了推进轻简高效生产的主要做法, 提出了相应的对策建议, 以期推动山东省水果产业高质量发展, 助力打造乡村振兴齐鲁样板。

1 山东省水果生产现状

1.1 面积与产量

山东省是水果生产和消费大省, 水果产业在全省国民经济发展及全国水果产业布局中都占有十分重要的地位。2022年全省水果种植面积 60.7 万 hm^2 , 产量 1 966.1 万 t, 延续增长趋势, 但是增长趋势变缓。分树种看, 苹果、梨、葡萄、桃等主栽树种面积分别为 24.0 万、3.7 万、3.6 万、14.1 万 hm^2 , 较上一年均有所调优减少; 产量分别为 1 006.4 万、128.2 万、122.3 万、465.6 万 t, 除葡萄减产 0.6 万 t 以外, 其他较上一年均有所增加, 其中苹果产量首次突破 1 000 万 t, 占山东

省水果总产量的 51.2% (表 1)。

表 1 2022 年山东省水果生产情况

类别	产量		面积	
	2022 年/万 t	比 2021 年增/%	2022 年/万 hm^2	比 2021 年增/%
全省	1 966.1	2.7	60.7	-5.8
苹果	1 006.4	3.0	24.0	-4.6
梨	128.2	3.9	3.7	-0.1
葡萄	122.3	-0.5	3.6	-1.0
桃	465.6	3.6	14.1	-0.1
杏	16.6	-4.6		
枣	61.3	0.8		
柿	10.5	-0.4		
山楂	33.2	3.0		

注: 数据来源于山东省农业农村厅。

1.2 区域分布

通过规划引领、项目带动和产业集聚效应引导, 全省水果生产不断向优势区域集中。据业务部门统计, 胶东半岛和沂蒙山区两大苹果优势产区苹果产量占比由 2010 年的 65% 增加到目前的 87%; 泰沂山区桃优势产业带桃产量占比由不到 70% 增加到目前的 80% 以上; 胶东半岛、鲁西北和鲁中南三大梨产区产量占比达到 79%; 葡萄形成了胶东半岛葡萄及葡萄酒优势区和鲁中南鲜食葡萄优势区的格局; 甜樱桃主要集中在烟台、泰安、枣庄、潍坊等地, 产量最多的烟台市年产 25

本文于 2023-09-18 收到。

*2023 年山东省农业重大技术协同推广计划 (SDNYXTTG-2023-17); 泰山产业领军人才工程项目 (LJNY202026); 山东省果品产业技术体系省综合试验站项目 (SDAIT-06-16)。

李明丽电话: 15550053536, E-mail: 15550053536@163.com; 崔秀峰为通信作者, E-mail: cxf2003001@sina.com。

万 t 左右, 占全省总产量的 40% 以上; 枣基本形成了鲁西北小枣和冬枣优势产区, 以茌平、邹城、宁阳为主的圆铃大枣和长红枣产业带^[1]。近年来, 各优势区持续向周边辐射, 面积、产量与产品出口均在全省占据较大比重。

2 水果轻简高效生产取得的成效

2.1 现代果园建设初具规模

在项目带动和轻简高效生产技术的推动下, 山东省现代化果园发展到目前的 4.7 万 hm^2 , 较 2010 年增加约 3.3 万 hm^2 , 树种涉及苹果、梨、葡萄、桃、樱桃和枣等所有主栽树种, 重点推广现代集约栽培模式及配套关键技术, 示范推广了物联网、质量可追溯等信息化技术。其中 90% 以上果园配备了水肥一体化或节水灌溉设施, 实行了行间生草、病虫害统防统治等绿色防控措施, 减肥减药效果明显, 果园管理集约化、机械化水平显著提升^[2]。据业务部门统计, 2022 年全省单体规模在 3.3 hm^2 以上的现代化栽培模式苹果园数量 1 100 个, 总种植规模达 2.4 万 hm^2 , 占全省苹果园总面积的 10.0%。

2.2 树种树龄结构进一步优化

果品生产呈现明显的多元化趋势, 苹果面积占比由 1993 年的 72.6% 调整到目前的 39.5%, “一树独大” 的局面正在改变^[3]。具体到品种, 红富士苹果占比持续下降, 威海金、王林、鲁丽等优新品种推广速度加快; 桃品类众多, 早中晚熟品种比例持续优化, 黄桃、蟠桃、油蟠桃等品种发展速度较快, 且表现出较高的经济效益。树龄结构合理化水平提升, 以烟台市为例, 经过近年来老龄果园改造项目实施, 老龄果园(树龄 20 年以上) 面积占比由 2019 年的 46.2% 下降到目前的 14.7%; 中年期果园(树龄 15~19 年) 占比由 2019 年的 22.2% 增加到目前的 29.7%; 盛果期果园(树龄 10~14 年) 占比达到 30.2%, 较 2019 年增加 12.2%; 幼龄、初果期果园(树龄 1~9 年) 占比为 25.4%, 随着幼龄、初果期果园 4~5 年后达到丰产, “树龄老” 的问题可得到有效解决。

2.3 生产管理能力的稳步提升

近年来, 山东省通过品种、技术、模式及理

念创新的引领带动, 老果园更新改建持续推进, 全省低效果园面积有所下降, 现代栽培模式果园陆续进入丰产期, 水果产量保持增长趋势, 生产能力得到有效提升^[4]。据山东省统计局数据, 山东省水果产量从 1993 年开始以每 10 年 500 万 t 的速度增长; 单产从 1995 年开始以每 8 年 0.5 t 的速度增长, 2022 年达到 2.16 t。以烟台市为例, 苹果每 667 m^2 产量从 2019 年的 1.99 t 上涨到 2022 年的 2.45 t, 涨幅 23.1%; 无人机喷防应用面积较 2019 年增加 6 倍左右; 水肥一体化应用面积占比由 10% 增至 27% 左右; 绿色防控覆盖率达 50.3%; 新生产管理模式的广泛应用, 优质果率提升到 82.9%; 年产免套袋优质苹果达 1.3 万 t, 每 667 m^2 节约劳动力和生产成本 6 625 元, 每 667 m^2 增收 1.03 万元, 平均每 667 m^2 收益约为 2.98 万元。

2.4 优化集成苹果轻简高效生产技术体系

依托国家农业技术集成创新中心渤海湾产区苹果轻简高效生产技术集成创新示范基地建设, 山东省调动全省推广、教学、科研等部门的优势科研力量, 对相关技术进行了优化集成, 形成现代苹果轻简高效栽培技术体系, 主要包括: 标准化建园技术, 高光效树形整形与修剪技术, 高强度支撑系统与多功能网应用等防灾减灾技术, 起垄覆盖、行间生草、有机肥集中施用等土壤管理技术, 植株营养分析、测土配方与水肥一体化相结合的水肥精准管理技术, 化学疏花疏果、免套袋栽培、果园机械化、智能化设施设备应用等省力化轻简栽培管理技术, 迷向丝和生物源农药应用等病虫害绿色防控技术等。山东省大面积推广应用了这些技术, 还陆续到西南冷凉高地苹果产区的云南、西北黄土高原的陕西等地建设示范基地, 共同推动轻简高效栽培技术应用。

3 推动水果轻简高效生产的实践探索

3.1 坚持规划引领

山东省一贯高度重视水果生产, 坚持规划引领统筹推进。自 2010 年以来, 先后以省政府或省政府办公厅名义发布实施了《山东省果业振兴规划(2011—2015)》《山东省果品产业提质增效转型升级实施方案(2016—2020)》《山东省推

动苹果产业高质量发展行动计划(2021—2025)》《山东省“十四五”果品产业发展规划》,以及栖霞苹果、莱阳黄梨、沾化冬枣、乐陵小枣等《地方优势特色产业培育方案》等,科学规划产业布局,精准施策产业痛点,使得山东省水果产业在品种结构优化、标准化水平提升、现代栽培模式推广等方面走在全国前列。

3.2 突出项目带动

山东省自2010年开始,先后实施了省现代农业生产发展资金(高效特色农业发展平台)水果产业项目、国家苹果产业集群项目、省农业重大应用技术创新项目“现代苹果全程机械化生产装备优化提升与体系研发创新”、省农业重大技术协同推广计划“现代苹果园提质增效关键技术示范推广”等重大项目,从生产端、加工营销端和主体端对主产区果品产业进行全方位扶持。其中,省现代农业生产发展资金(高效特色农业发展平台)水果产业项目从2010年开始实施,截至2022年,共计安排了100余个县次,覆盖到大部分果品主产县市区,累计投入国家、省财政资金近7亿元,带动社会投入10.5亿元,共建设苹果、梨、桃、甜樱桃等现代栽培模式果园0.8万 hm^2 ,完成郁闭苹果园更新改造0.3万 hm^2 ,建设生态示范果园0.2万 hm^2 ,扶持建设现代化果树苗木繁育基地7处,极大地推动了山东省现代果业高质量发展。2022年,山东省威海市高标准承建国家农业技术集成创新中心渤海湾产区苹果轻简高效生产技术集成创新示范基地,集成示范了现代苹果轻简高效栽培模式和系列配套管理技术。该基地是唯一一处国家苹果集成创新示范基地,目前已经建成并通过专家验收。

3.3 强化标准驱动

山东省农业农村部门和各级标准主管部门都非常重视农业标准的制定工作,2011—2022年颁布省级地方果品标准150余项,远远高于1990—2010年21年间的92项,而且标准的制定力度在不断加大,各树种全产业链标准技术体系已基本构建^[5]。威海市2018年率先在国内启动现代苹果标准全产业链制定工作,已完成市级以上地方标准和团体标准38项,构建了覆盖产地环境、园

圃建设、繁育技术、病虫害防控、质量分级、生态防护、采收技术、包装、贮藏、运输等方面的地方标准体系,实现了全流程标准化、规范化管理,在全省现代果业发展中发挥了示范引领作用。

3.4 注重集成创新

为促进水果产业轻简高效绿色集约化发展,山东省在调研和试验示范的基础上,总结提炼了适宜推广的成熟技术模式12套。其中苹果矮化栽培技术模式2套,分别是苹果矮化自根砧集约栽培技术模式、苹果矮化中间砧集约栽培技术模式;化肥减施技术模式5套,分别是“果-沼-畜”循环利用技术模式、果园生(覆)草+绿肥技术模式、增施有机肥+水肥一体化(配方施肥)技术模式、秸秆生物反应堆技术模式、枝条粉碎+生物菌剂腐熟技术模式;农药减施技术模式2套,分别是“四诱+植物免疫诱抗+天敌控害+精准施药器械”技术模式、“生态调控+农业防治+诱杀生物防治+植物免疫诱抗+精准防控”技术模式;老化低效果园改造技术模式3套,分别是间伐改造技术模式、缩冠改造技术模式、土壤重茬障碍调控技术模式^[6]。发布苹果现代矮砧集约栽培绿色发展核心技术、桃轻简集约建园技术、沾化冬枣绿色优质高效栽培核心技术等山东省农业主推技术10余项。

4 制约水果轻简高效生产的主要问题

4.1 “三老”问题突出

果业从业人员年龄老化、结构断层、后继乏人,50岁以上果农占比超2/3,“老人无力种果、年轻人无意种果”现象日益凸显^[7];老劣果园、郁闭园面积占比超过1/3;着色差、上色慢、品质低的传统品种仍占多数^[8]。虽然近年来苹果矮砧集约栽培模式得到大力推广,新建了一批现代果园,实现了果园机械化、智能化作业,但类似疏花疏果、套袋、摘袋、采摘仍需要大量劳动力,成为目前亟需解决的难题^[9]。

4.2 生产的组织化程度低

一家一户分散经营模式仍占主导地位,户均种植面积不足0.3 hm^2 ,专业合作社、家庭农场等新型农业经营主体果品种植面积不足30%,生产

效率和标准化生产水平较低, 新品种、新技术、新设备推广难度大^[10]。果品主产区多在丘陵山地, 果园随山就势、上山下滩, 难以集中统一管理, 轻简高效生产技术推广应用受到限制^[11]。

4.3 基础设施和装备落后

传统果园立地条件普遍较差, 水、电、路、渠等基础设施建设滞后。配备防雹、防霜冻、防鸟等设施的果园不足 10%, 滴灌、微喷等节水灌溉及肥水一体化设施果园不足 20%, 果园防灾减灾能力较弱; 果园多功能作业平台、弥雾机、施肥耕翻机等生产装备类型少, 机械化程度不足 30%, 果园管理劳动强度大^[12]。

4.4 生产成本持续增加

据山东省农业农村厅数据, 2021 年苹果生产成本较 2010 年增加 89%、人工成本增加 140%。以烟台市苹果生产为例, 生产环节主要依靠人工, 每 667 m² 年用工量 35 个左右, 每 50 kg 苹果用肥量、用水量均高于国外数倍, 种植成本逐年升高, 每 667 m² 种植成本高达 6 000 元。据调查, 威海市现代苹果园每 667 m² 用工成本(包含管理成本)为 2 371 元, 投入品成本 5 386 元, 每 667 m² 总投入 7 757 元, 主要用工环节在套袋、摘袋、采摘和修剪上。

5 促进水果轻简高效生产的对策建议

5.1 推进果业发展方式和栽培模式转型升级

从产业源头入手, 大力推广矮化脱毒带分枝大苗建园技术, 以提升建园标准、提高苗木质量为基础, 坚定不移地推广宽行密株、适于机械化管理的现代矮砧集约栽培模式及与其配套技术, 建设轻简化、标准化果园, 缩短从建园到盛果期的时间, 实现 2 年见果、3 年丰产, 全面提高现代果园的经济效益^[13]。要继续对现有适龄郁闭果园进行优化改造, 解决果园群体结构不合理、操作不便、果园机械及轻简栽培技术难以应用等一系列问题^[14]。

5.2 推广轻简高效生产技术

改革果园土壤管理方法, 实现果园土壤质量提升。以往依靠增加化肥的投入量来维持较高产量的做法不仅不可持续, 并且可带来土壤酸化、

果品质量下降、抗性降低等一系列生态问题。应广开肥源, 增加有机肥的投入; 推广营养诊断与测土配方施肥、节水灌溉及水肥一体化技术, 提高化肥的施用效率; 改变以往以清耕为主的土壤管理方式, 大力推广果园行间生草技术; 继续大力推广应用“果-沼-畜”生态循环技术, 建设生态果园^[15]。提高果园管理的机械化、自动化水平。以病虫可控、产量增加、品质提升、果农增收为目标, 探索推广免套袋栽培管理技术。

5.3 构建新型果业经营体系

首先, 加快培育和规范新型经营主体。通过培训、引导、扶持等措施, 提升种植大户、家庭农场、专业合作社等新型经营主体与现代果业相适应的发展理念, 创新经营模式, 提高其信息化技术水平及市场拓展能力, 增加果农的组织化程度, 推进水果标准化生产、规模化经营^[16]。其次, 加快构建社会化服务体系。通过大力发展专业合作社和专业化服务组织, 提供修剪、施肥、植保等生产环节及贮藏、流通等环节的社会化服务, 提高整个产业的组织化程度和科学化水平, 推进果树生产的集约化和服务的社会化^[17]。

5.4 加强技术指导和培训

加强现代果业科技人才引进培养, 推动泰山产业领军人才工程等重点人才项目重点向现代果业倾斜, 培养一批高水平创新创业团队。巩固完善“一主多元”农业技术推广体系, 加快现代果业关键技术集成与推广。畅通实用技术培训渠道, 加强技术指导和培训, 加快建立涵盖各方面的技术人员队伍, 鼓励农资生产企业开展技术物化服务, 实现技术服务指导全覆盖^[18]。

参考文献

- [1] 于国合. 山东省果品产业高质量发展的意义及实现途径. 落叶果树, 2021, 53(1): 26-30.
- [2] 陈学森, 王志刚. 苹果和梨新品种优质高效育种和生产技术研究与应用——推动水果产业新旧动能转换, 助力乡村振兴. 落叶果树, 2018, 50(4): 1-4.
- [3] 里程辉, 刘志, 王宏, 等. 我国苹果的产业现状分析及节本增效关键技术. 北方园艺, 2016(3): 174-177.
- [4] 李明丽, 王志刚, 高文胜. 黄河滩区现代果业高质量发展方式及途径. 落叶果树, 2020, 52(4): 23-26.
- [5] 李明丽, 秦旭, 王爽, 等. 标准化助推山东果业高质量发展的

(下转第 154 页)

后, 应及时剪除因采果造成的机械损伤枝, 树冠上部的直立枝、重叠枝、徒长枝、衰退枝、枯枝、病虫害枝, 回缩行间、株间较长的交叉枝。冬季修剪应在现蕾前进行, 除剪除徒长枝、病虫害枝、枯枝外, 还要对过分密集的枝群进行疏剪, 对长果枝进行短截, 适当疏除部分中果枝、短果枝。3月上中旬应视开花情况适当疏花, 可以减少落果并保证果实的品质。

3.5 病虫害防治

梅园病害主要有微量元素缺乏症、叶斑病、膏药病、干腐病、穿孔病、炭疽病、褐斑病等, 虫害主要有金龟子类、蛾类、蚜虫、介壳虫、毛虫等。除加强水肥和树体管理、提高抗性外, 落叶后梅园要及时清理落叶、修剪的病虫害枝等, 改善梅园环境。微量元素缺乏症需要对症补充微量元素。梅树冬季应用石灰乳混合杀菌剂、杀虫剂涂白。病害可喷洒波尔多液、3~5波美度石硫合剂、5%霉能灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液、10%世高水分散粒剂 2 000~3 000 倍液进行防治。虫害可喷洒 50%辛硫磷乳油 300 倍液、20%氰戊菊酯乳油 3 000 倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂 5 000 倍液进行防治。物理防治可利用害虫的趋性, 使用太阳能杀虫灯、黑光灯、糖醋液、马粪等诱杀。由于果实 5 月 1 日后即可采摘, 因此 4—5 月禁止使用农药, 此期间若发生病虫害只能采用物理防治。

参考文献

[1] 潘海发, 杨帆, 宁鹏飞, 等. 果梅新品种溜溜梅4号的选育. 果树

(上接第 131 页)

思考. 山东农业科学, 2021, 53(2): 133-136.

[6] 王爱国, 张新峰, 徐介玉, 等. 潍坊水果生产现状及发展建议. 山西果树, 2017(2): 18-20.

[7] 宋哲, 王宏, 里程辉, 等. 我国苹果产业存在的主要问题、发展趋势及解决办法. 江苏农业科学, 2016(9): 4-8.

[8] 祝进, 党寿光, 邱源, 等. 四川水果产业现状及发展对策. 中国果业信息, 2017, 34(3): 9-10.

[9] 马宝玲, 王静, 刘敏彦, 等. 河北省水果标准园创建现状及发展对策. 河北农业科学, 2013, 17(6): 75-78.

[10] 郭民主. 苹果生产须走标准化之路. 西北园艺(果树), 2017(1): 4-6.

[11] 强晓敏. 对苹果提质增效的思考与建议. 西北园艺(果树), 2019(1): 8-9.

学报, 2022, 39(8): 1517-1520.

[2] 姜翠翠, 叶新福, 方智振, 等. 我国果梅研究进展概述. 东南园艺, 2017, 5(5): 26-31.

[3] 姜翠翠, 叶新福, 林炎娟, 等. 福建省4个果梅主栽品种果实营养品质、香气成分分析与评价. 食品科学, 2021, 42(10): 276-283.

[4] 高志红, 侍婷, 倪照君, 等. 梅种质资源与分子生物学研究进展. 南京农业大学学报, 2019, 42(6): 975-985.

[5] 余洋洋, 徐玉娟, 余元善, 等. 青梅中有机酸的种类及营养健康效应研究进展. 中国果菜, 2020, 40(12): 24-28.

[6] 罗小杰, 韦志福, 庞成友, 等. 青梅的营养价值及青梅汁生产技术研究. 农业研究与应用, 2023, 36(1): 53-56.

[7] 和玉凤, 李南, 白永霞, 等. 探讨不同地区青梅矿物质含量的差异. 云南农业, 2023(3): 80-81.

[8] 余洋洋, 徐玉娟, 余元善, 等. 青梅的营养健康效应研究进展. 现代农业科技, 2020(23): 215-218.

[9] 邓俊琳, 杨星, 赵佳俊, 等. 四川青梅产业现状和发展前景. 四川农业科技, 2022(4): 79-81.

[10] 潘海发, 张金云. 果梅新品种——溜溜梅3号. 中国果业信息, 2022, 39(10): 69.

[11] 王晰璐, 罗建勋, 高洁. “达梅1号”果梅良种选育初报. 四川林业科技, 2018, 39(4): 112-114.

[12] 温第文, 倪捷茂, 杨笏隆, 等. 果梅新品种——软枝大粒梅的选育. 果树学报, 2011, 28(3): 542-543.

[13] 周碧容, 温第文, 甘廉生, 等. 果梅新品种白粉梅的选育. 中国南方果树, 2009, 38(5): 17-18.

[14] 王白坡, 钱银才, 潘文贤, 等. 果梅短枝型新品种美林黄选育研究. 中国果树, 2005(6): 5-6.

[15] 高志红, 倪照君, 侍婷, 等. 花果兼用型梅新品种“南农丰羽”. 园艺学报, 2022, 49(S2): 259-260.

[16] 马开峰, 张启翔. 花果兼用梅新品种“玉龙红翡”. 园艺学报, 2018, 45(S2): 2823-2824.

[17] 李冉馨, 李彦, 王佳, 等. 花果兼用梅新品种选育研究. 北京林业大学学报, 2012, 34(S1): 61-68.

[18] 马嫻, 罗鸣, 殷晓翠, 等. 果梅的化学成分及应用研究进展. 食品工业科技, 2018, 39(4): 337-341, 352.

[12] 王周亮, 王靖, 刘丽娟, 等. 临沂市苹果产业发展现状及提质增效对策. 安徽农业科学, 2020, 48(14): 229-231.

[13] 屈军涛. 为陕西苹果高质量发展提几点建议. 西北园艺(果树), 2020(4): 1-3.

[14] 路文静. 推进天水果品产业高质量发展对策初探. 甘肃农业, 2021(6): 74-76.

[15] 钱会荣, 孟华林. 标准化生产促使苹果产业高质量发展. 云南农业, 2021(10): 30-31.

[16] 王哲捷, 徐十, 王永平. 贵州水果产业发展现状及高质量发展对策. 北方园艺, 2022(6): 137-144.

[17] 李芳东, 王玉霞, 张先成, 等. 推进烟台大樱桃高质量发展的建议. 烟台果树, 2022(2): 5-6.

[18] 钱开胜. 广西: 持续推动水果产业高质量发展. 中国果业信息, 2023, 40(2): 53.