



郑永全,武芳芳,马玉杰,等.基于山东经验的延安苹果产业高质量发展路径[J].黑龙江农业科学,2025(11):93-101.

基于山东经验的延安苹果产业高质量发展路径

郑永全¹,武芳芳²,马玉杰³,杜敬斌¹

(1. 延安市果业研究发展中心,陕西 延安 727400; 2. 洛川县凤栖街道农业农村服务站,陕西 延安 727400; 3. 延安市果业中心,陕西 延安 716000)

摘要:为加快推进延安苹果高质量发展先行区建设,延安市果业研究发展中心组织业务骨干赴山东省烟台市、威海市、青岛市等苹果主产区开展专题考察。考察发现,山东省苹果产区通过规模化种植体系构建、高效果园管理技术应用、精深加工产品研发及产学研深度融合等创新实践,已形成较为完善的产业高质量发展模式。在系统分析山东苹果产业高质量发展主要特点、总结各经营主体及科研机构创新实践先进经验的基础上,结合延安市苹果产业发展现状,提出推进其高质量发展的建议及以“品种优化、技术升级、品牌提升、全链增效”为核心的高质量发展路径,为推动产业转型升级提供科学依据。

关键词:苹果产业;高质量发展;山东省;先进经验;延安市;转型升级;对策建议

延安是世界苹果最佳优生区^[1],经过 80 多年发展,苹果产业已成为当地特色支柱产业。种植规模约占世界 1/20、全国 1/9、陕西 1/3,是我国苹果种植面积最大的地级市^[2]。当前,延安正在加快建设全国苹果产业高质量发展先行区^[3],苹果产业正处在从“扩面增产”到“提质增效”转型的关键阶段,形成了“南优北扩、集群发展、重点突出”的产业布局。截至 2024 年,全市苹果种植面积达 22.23 万 hm²,产量达 500.03 万 t,鲜果产值 271.01 亿元,全产业链产值高达 551.3 亿元^[4-5]。苹果产业占全市 GDP 的 6.6%、农业总产值的 62%,是农民经营净收入的主要来源(62%),为脱贫攻坚和乡村振兴作出了重要贡献^[5]。然而,与山东省等国内苹果产业领先产区相比,延安在种质资源创新利用、苗木繁育、品种结构、科技示范和精深加工等方面仍存在差距,亟需借鉴先进经验推动产业升级^[6]。

山东省作为中国最大的苹果生产和出口基地,其产业布局已形成“一带两翼、核心突出、多点协同”的格局。胶东半岛的烟台市、威海市、青岛市等地是山东苹果的核心产区,代表着中国苹果产业的最高水平。山东各产区在稳定优质红富士品种的基础上,大力发展免套袋品种和特色品种,形成多元化格局,且经济效益显著,高端品牌果价格是普通果的 2~3 倍,现代果园收益显著,加工增值效益明显,出口优势突出,带动就业效果显

著。呈现出模式转型加速、科技赋能显著、产业链深度融合、品牌营销创新等发展态势。

为加快推进延安苹果高质量发展先行区建设^[7],2024 年 10 月 12 日至 16 日,延安市果业研究发展中心组织业务骨干赴山东省烟台市、威海市、青岛市等地开展考察学习与技术交流。考察团重点调研了蓬莱区、龙口市、牟平区、莱山区、荣成市、环翠区、崂山区等主产区优秀的苹果种植企业、合作社、深加工企业及相关科研机构。这些调研机构代表了产业融合、科技创新、标准化生产等不同发展模式,在品种优化、技术创新和产业融合等方面成效显著,为延安苹果产业转型升级提供了可复制经验。在系统分析上述调研机构在推动山东苹果产业高质量发展方面的主要特点的基础上,充分吸收山东产区在种质创新、品种优化、苗木繁育、技术创新及产业化运营等方面的成熟经验,提升延安苹果产业研发能力和种质资源利用水平、推动延安苹果产业高质量发展、为产业提质增效提供有力支撑。

1 山东省苹果产业先进经验总结

近年来,山东省出台一系列政策,以区域化布局、规模化种植、集约化栽培、机械化管理和品牌化经营为核心路径,系统推进苹果产业现代化转型,全面推动产业高质量发展^[8],体现出全局性与系统性、科技与创新驱动、市场与品牌导向、产业协同与合作、绿色可持续发展等特点。山东省

收稿日期:2025-07-24

第一作者:郑永全(1979-),男,农艺师,从事苹果栽培试验示范与技术推广工作。E-mail:844429389@qq.com。

烟台市苹果产业布局呈现全产业链、高科技化特点,蓬莱区形成“三带协同”空间格局,牟平区打造“一核两带多园”结构,莱山区发展“点状分布、服务都市”模式,龙口市形成“生产集群化、加工园区化”的产前、产中、产后高效衔接的链式布局,威海市突出“两翼发展”,环翠区形成近郊休闲体验圈、山海风情体验带的“一圈一带”布局,荣成市实现“海陆协同、功能分区”,青岛市采取“多点分布、特色发展”策略,崂山区以“精致化、特色化、融合化”为特征发展高端礼品苹果、开发高端观光采摘园。

此次考察调研的烟富农业、一条龙果品、华香果业、烟台现代果业、新元果业、嘉桐酒业等机构在相关政策引导下,通过产学研深度融合与产业链协同创新,构建了“上游种质创新→中游绿色智慧种植→下游产业增值”的现代化产业体系,形成了可复制和可推广的苹果产业高质量发展模式。

1.1 上游种质创新——产学研深度融合助推苹果产业升级

烟富农业积极构建产学研协同创新体系,与中国农业科学院、山东果树研究所、山东农业大学、青岛农业大学、西北农林科技大学等科研院所建立战略合作,重点推进“烟台市苹果育种攻关团队”项目。聚焦苹果优异种质资源收集及鉴定评价、苹果高效育种体系构建及特色新品种培育、苹果良种脱毒及无病毒苗木繁育技术示范三大核心领域。一条龙果品深度整合科研资源,与山东农业大学和青岛农业大学等高校及科研团队建立紧密型合作机制,打造国家级育种平台,成为国家苹果育种联合攻关山东省果树研究所苹果育种试验示范基地、国家苹果产业技术体系青岛农业大学苹果育种科研基地、中国农业大学高水平创新团队苹果科研试验示范基地。同时烟台现代果业构建多层次人才培养体系,成为中国农业大学、西北农林科技大学、青岛农业大学、山东工商学院等高校的研究生实践及产学研示范基地。近年来,烟台现代果业通过校企合作、技术实践与专业培训等途径,培养了一大批具备专业技术与管理能力的高素质人才,为果业发展提供了坚实的智力支持^[9]。新元果业与青岛农业大学合作成立现代果业检测中心,提供土壤、果实、叶片及肥料营养成分分析,指导苹果生产精准施肥与品质提升。

近十年来,烟富农业、一条龙果品、烟台现代

农业等种植企业苹果育种工作取得显著进展,已成功选育出烟富10号、龙富短枝、烟富8号(神富一号)等优良品种;特别是近几年,新品种选育步伐进一步加快,相继推出八仙早富、八仙新富、龙奇红、龙红蜜、福九红、馨元萃等新品种^[10],为苹果产业品种更新提供了有力支撑。这种产学研深度融合的创新模式,不断为苹果产业注入创新动能,有力支撑了产业品种更新和高质量发展。

在山东省及周边地区,烟富10号与龙富短枝苹果均展现出优良品种特性与突出经济效益,烟富10号推广面积超6.67万 hm^2 ,科学栽培下5年树龄单产60~75 $\text{t}\cdot\text{hm}^{-2}$,果实端正高桩、色艳多汁,果形指数(0.9)、单果质量(326g)等品质指标优良,市场价较传统富士高2元 $\cdot\text{kg}^{-1}$,增收超7.5万元 $\cdot\text{hm}^{-2}$,2015年售价10~14元 $\cdot\text{kg}^{-1}$,较传统富士售价高约4元 $\cdot\text{kg}^{-1}$ ^[10-11];龙富短枝苹果优品率超90%,果实整齐光洁、风味浓郁,龙口某村0.093 hm^2 果园第4年80#以上优果产值近19.25万元 $\cdot\text{hm}^{-2}$,盛果期单产可达61.15 $\text{t}\cdot\text{hm}^{-2}$ ^[9,13-14]。

1.2 中游绿色智慧种植

1.2.1 创新六维驱动,培育精品苹果产业 山东省通过推动品种与技术升级、加强标准化与品质控制、强化品牌与市场建设、促进产业融合与组织化,驱动高端精品苹果产业健康发展^[15]。以一条龙果品为例,该合作社通过实施六大举措,发展生态种植模式,成功培育高端精品苹果,推动烟台市苹果产业健康发展。(1)标准制定是基础。在中国工程院束怀瑞院士指导下,参照国际有机食品标准(IFOAM)制定高于国标的内部认证,要求果形端正、色泽鲜艳、果面光洁、肉质松脆、汁多爽口。具体指标较现行国标的一等品要求有显著提升,果形指数从不明确提高至 ≥ 0.85 ,果实硬度从富士系 $\geq 7.0\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ 全面提高至 $\geq 9.0\text{kg}\cdot\text{cm}^{-2}$,可溶性固形物含量从富士系 $\geq 13\%$ 统一提高至 $\geq 15\%$;同时要求着色面积均不低于80%(与国标中富士系要求一致)^[16]。(2)科技创新是动力。始终坚持分散与集中、田间与课堂、理论与实践3个维度紧密结合,因地制宜地集成了一套标准化技术模式。联合专家团队开展土壤改良、整形修剪、病虫害防治等常态化田间技术指导,同时每年组织成员进行考察学习10余次,提升标准化种植水平。(3)示范引领是抓手。率先改造百亩标准化示范果园,精品果单价达16元 $\cdot\text{kg}^{-1}$,以“做

给农民看、带着农民干”带动全员参与,实现从被动到主动的转变。(4)科学施肥是保障。推行“育苗先育树,育树先育土”理念,以有机肥为主配合土壤检测精准调控,改善土壤理化性质。(5)冷链保鲜是核心。集中租赁 8 000 t 气调库统一采储,采后 24 h 内入库,保持了果实最佳新鲜度,错峰销售使 10 t 规模的社员每户增收 6 000 元。(6)品牌营销是关键。依托地理标志商标、质量追溯系统、认证标准程序“三证”体系,建立直销网络。减少中间环节,实现农户溢价收益、商超获取优质货源并名利双收、消费者可追溯来源且买得放心的三方共赢局面^[17]。

1.2.2 轻简高效生产与老旧果园改造协同推进产业现代化 新元果业于 2022 年 3 月创建渤海湾产区苹果轻简高效生产技术集成示范基地,栽植红富士、嘎啦、威海金等品种,并于 2023 年 7 月被全国农业技术推广服务中心授予“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示范基地”称号^[18-19]。华香果业于 2022—2024 年在分水岭周边区域分两期完成 80 hm² 老旧果园和撂荒地的集约化改造,通过“小并大、梯改坡”土地整治,建成集现代化、规模化、标准化、机械化于一体的示范果园。两大模式虽实施路径不同,但技术理念与核心举措高度融合,共同体现了现代苹果产业的发展方向,为不同基础条件的果园提供了可复制、可推广的转型升级路径,有效推动了苹果产业高质量发展。

技术体系集成创新:一是,标准化与轻简化协同。新元果业采用矮化砧木密植模式,配套轻简型栽植布局,通过高纺锤树形构建及周年修剪调控,优化冠层光能利用率;建立立架支撑系统,集成防雹、防雨、防鸟、防日灼、防霜冻、防风等功能的防灾设施;推行起垄覆盖、行间生草、增施有机肥等措施。华香果业在改造中采用系统化矮化砧木密植栽培,并运用新型钢管网架结构建设高标准果园,配套防雹网等设施,显著提升果园抗风险能力。二是,宜机化与智能化融合。新元果业基于营养诊断与土壤检测实施水肥一体化精准供给,融合物联网监测、机械化作业与省力化栽培技术,达到“一人管理 40 亩”的高效运作^[20];华香果业引进以色列压力补偿式滴灌设备,实现水肥精准调控,提升肥料利用率,并部署物联网监测系统,实时采集土壤墒情、气象数据及病虫害信息,

配套现代果园机械,实现自动化、机械化、标准化管理。三是,绿色防控与生态化兼顾。新元果业以优质花果管理为核心,推广免套袋栽培与生物防控,配套精准采摘及采后处理技术,实现优质果品生产;华香果业创新建立有机堆肥系统,推行“果-畜-肥”生态循环模式,实现绿色有机种植,并合作建设国内首个苹果生态果园,提高生物防治覆盖率,减少化学农药使用量。

生产经营模式创新:新元果业通过轻简高效生产技术集成,成功实现劳动生产效率、果品质量和经济收益提高,劳动强度、用工数量和农资投入降低的“三高三低”的目标^[18],现代化水平步入世界先进行列^[21]。该模式利用自走式采摘平台,一人日采摘约 500 kg,显著节省人力与时间成本^[19];培育的红富士和威海金苹果单产达 60~75 t·hm⁻²,较传统乔化果园实现翻番。华香果业通过老旧果园改造,采用矮砧密植栽培技术创造“当年定植、二年挂果、三年亩产 1 500 kg”的高效生产纪录。同时通过品种结构优化,精选众成一号、众成二号、众成三号、土岐、瑞香红、维纳斯黄金等新品种,提升优果率,市场均价达 20 元·kg⁻¹,实现高效益、高产值。项目的实施不仅提高了土地利用效率,更带动周边果农实现技术升级,提升经济效益。

1.2.3 技术创新推动提质增效与绿色发展 烟台现代果业、华香果业与烟富农业分别从精准施肥、生态与化学调控和采收优化等关键环节开展技术创新,为延安苹果产业转型升级、提质增效和可持续发展提供了系统化的解决方案。

烟台现代果业创建了省力化智能化节本增效施肥新模式。该模式以秋季基肥的科学配比为核心,突破性地将生物有机肥与控释肥相结合,满足苹果树跨季节营养需求,实现提质增效。主要包括三方面创新,一是,生物有机肥的精准应用。采用“生物菌+有机肥”的长效配方,通过土壤检测、靶向配菌、定制生产 3 个步骤实现精准施肥。首先采集果园土样分析土壤菌群结构,识别致病菌种类;然后筛选针对性功能菌种,实现“以菌治菌”;最后由专业肥料厂家生产含特定功能菌的生物有机肥,被命名为“凤胎生物有机肥”。二是,氮磷钾控释肥的三效协同供应。创新研发“龙胎氮磷钾控释肥”,通过速效、短效、长效 3 种释放模式满足不同季节需求,速效成分快速补充采后树体

养分亏缺;半缓释成分于冬季缓慢释放,满足休眠期根系生长需求;全缓释成分持续释放至翌年春季,保障关键生长期养分供应。三是,秋季施肥的系统优化。根据秋季、冬季、翌年春季3个季节苹果树营养需求,采用“速效肥料+短效肥料+长效肥料+生物有机肥”的综合施肥策略。速效氮磷钾肥料能够快速补充树体营养,半缓释氮磷钾肥平稳供应冬季需求,全缓释氮磷钾肥缓慢释放满足生长需求,生物有机肥改良土壤、培肥地力,持续改善土壤环境、维持土壤生态平衡。

华香果业创新了生态调控与化学调控双向技术,兼顾产量、品质与环境可持续。全面推进“以草养虫,以虫治虫”的现代生态调控。创新构建果园生物多样性体系,实现病虫害绿色防控,保障果园稳产,同时提升生态果品的经济价值。一是,种植功能植物,营造天敌栖息地。在果园闲散地、路边及行间种植蛇床草(态控草)、油菜、菊花及长柔毛野豌豆等功能植物,吸引捕食性、寄生性天敌,同时为蜘蛛等天敌提供栖息环境,增加天敌群落丰富度,稳定食物网结构,持续抑制害虫种群。二是,保护与释放天敌,强化生物控害。在减少人为干扰的基础上,保护果园中原有的瓢虫、赤眼蜂、黑卵蜂、草蛉及蜘蛛等天敌;针对蚜虫等重点害虫,于5月上旬人工释放异色瓢虫,快速提升生物控害能力。三是,迷向丝干扰,阻断害虫繁殖。在树高2/3处的牢固分枝上,按 $30\sim 40\text{根}\cdot(667\text{m}^2)^{-1}$ 的密度悬挂迷向丝,持续释放性信息素干扰物质,扰乱桃小食心虫的性信息素识别,使其无法交配产卵,有效降低虫口密度。四是,生物农药协同防控。在病虫害发生高峰期,优先选用生物农药,与生态调控手段协同作用,确保整体防控效果稳定可靠。

该公司还系统应用化学促花技术,成功实现了“二年挂果、三年初丰产、四年丰产”的目标。2024年该示范园单产达 $22.5\text{t}\cdot\text{hm}^{-2}$,果实个头大、品质优。该技术包括3项措施:一是,在花芽萌动初期,使用“花满枝”涂抹一年生枝条饱满花芽,促进次年花芽分化;二是,在5月下旬至6月或7月喷施两次400倍“花芽宝”液,有效抑制秋梢旺长;三是,在3月和8月树干涂刷两次“涂大侠”原液,促进花芽分化、改善果实品质,提高花芽分化率、增强果面光洁度,并降低苦痘病发生率。该技术具有早结果、早丰产、优产稳产、操作简便等优

势,为矮砧密植果园的高效生产提供了可靠支持。

烟富农业创新了苹果遮阳网内卸袋技术,助力节本提质。该公司近年在苹果栽培管理实践中创新性地总结出苹果遮阳网内卸袋技术(卸袋前3d搭建遮阳网)。该技术有效降低人工成本、零日灼损伤、提质增效,同时显著提升了果面光洁度、着色均匀度与商品果率,实现了经济效益的有效增长。

1.2.4 创新培训模式,三大课堂助力苹果产业升级 烟台现代果业通过田间课堂、室内课堂、网上课堂三大培训体系,构建全方位、多层次的农业技术服务体系,有效提升果农种植水平、解决生产痛点,推动苹果产业高质量发展。室内课堂,面对面讲技术,互动解答惠果农。田间课堂,实地指导,精准解决生产问题。网上课堂,解决生产痛点,互动解答问题。以“专业性、及时性、互动性”为核心,开设互动直播微课堂——果业通APP。

创新打造“线上+线下”融合服务体系,成立果业通果业技术服务站,与果业通网络平台构建“果业通网络平台联合体”。该服务站结合地域特点,实施统一管理、统防统治、产供销一体化,为种植户提供一条龙服务。

1.3 下游产业增值——产学研协同创新提升深加工企业竞争力,品牌合作拓展市场

嘉桐酒业与山东农业大学、中国农业大学合作研发“特色水果发酵酒品质控制关键技术研发与应用”,创新集成了适合各类果酒的低温发酵、混菌发酵、低温澄清酿造技术体系,制定了相关技术标准和规程,研发推广了苹果酒、莱阳梨酒、无花果酒、桑葚酒等系列果酒产品。解决了特色果酒行业长期面对的酿造技术创新能力不足、产品质量难以满足消费者需求等问题,大大提升了我国果酒产品的市场契合度和竞争力。此外,该公司与中国贵州茅台酒厂(集团)有限责任公司、天津天阳葡萄酒有限公司(王朝·天阳酒庄)、陕西顶端果业科技有限公司等知名品牌企业合作,生产推出各种口味的起泡果酒、起泡葡萄酒等系列联名产品,拓展了年轻消费市场,增加了企业的效益。

2 推进延安苹果产业高质量发展的建议

本次考察学习的山东苹果主产区企业、专业合作社及科研机构的主要特点,及其在种质创新、品种优化、苗木繁育、技术创新和产业化运营等环

节的系统化实践,正是延安苹果产业发展的主要短板和弱项。结合延安实际,现围绕“上游种质创新-中游绿色种植-下游产业增值”全产业链升级路径,提出以下建议。

2.1 上游,强化种质创新与优质种苗繁育

2.1.1 提升苹果种质资源创新利用能力,加快砧木与新品种研发进程 国家级延安苹果种质资源圃是国家级延安洛川苹果科技创新中心的核心项目,由延安市果业研究发展中心承担建设,目前已收集保存苹果属植物 28 个种、4 000 余份种质资源,为品种选育提供了丰富的遗传材料。延安市果业研究发展中心与西北农林科技大学合作,利用资源圃中的鸡心果、短枝富士与秦脆杂交,已培育出两个新品种,目前正处于试验观察阶段。然而,与山东省等先进产区相比,延安在种质资源向实用品种的转化效率和育种技术创新应用方面仍存在明显差距。现有研发速度仍难以满足产业升级需求,亟需加快创新步伐。

为此,应重点从以下两个方面寻求突破:一是,加速抗逆砧木研发,夯实产业基础。充分发挥吴起楸子抗寒、抗旱、抗病、耐瘠薄的综合优势^[22],依托延安市果业研究发展中心等科研机构,联合西北农林科技大学等科研院校,推进其无性化繁殖与多倍体育种,重点筛选半矮化、矮化砧木类型,打造具有黄土高原特色的“吴起楸子砧木系列”。二是,强化育种技术创新,培育突破性品种。在现有工作基础上,亟需借鉴山东等苹果主产区的先进经验,构建“产学研”协同育种体系,依托国家级延安苹果种质资源圃和延安 22.23 万 hm^2 果园的丰富种质资源,综合运用芽变选种、杂交育种、辐射诱变及分子标记辅助选育等现代技术^[23],培育“好吃、好看、好管、好卖”且适应黄土高原气候的优质新品种^[24]。

2.1.2 健全矮砧苹果脱毒苗木繁育体系,加快优质种苗本土化供应 当前,延安市苹果产业正处于转型升级的关键阶段,但矮砧苹果脱毒苗木供应严重不足,大量依赖外调苗木,已成为制约产业高质量发展的关键瓶颈。然而,外调苗木存在严重隐患,不仅质量参差不齐、脱毒状况不明,而且存在检疫性病虫害传入的风险^[25]。

为破解这一难题,亟需构建完善的本地化苗木繁育体系。建议从以下 3 个方面系统推进:一是,引进先进繁育技术。可借鉴烟台现代果业的

成功经验,重点推广植物克隆苗木繁育技术、“一抗双脱”(抗重茬+双组培脱毒)技术、促分枝矮砧脱毒大苗繁育技术三大核心技术。二是,完善繁育体系建设。建议市政府设立专项经费,在南部五县区和北部山地建设由无病毒原种保存圃、脱毒母本园(砧木圃和采穗圃)、标准化脱毒组培室、脱毒苗木繁育圃等核心设施组成的矮砧苹果苗木繁育体系。可参考烟台现代果业的模式,形成“科研机构+企业+基地”的协同机制。三是,实现全链条质量控制。构建从种质资源保护、病毒检测、组培快繁到田间管理的标准化生产体系。同时推行“订单生产”模式,根据各县区果园新建和改造计划,精准安排苗木生产,避免供需失衡。

2.2 中游,推行绿色高效栽培模式

2.2.1 优化品种结构,推进区域特色发展 当前,延安市苹果种植仍以红富士和嘎啦为主,分别占 82.31%和 7.66%,秦脆、瑞雪、瑞香红等新品种仅占 10.03%,富士系品种长期占据绝对主导地位;从熟期结构看,呈现明显的“晚熟独大”特征,早中熟、中晚熟、晚熟品种比例为 10.3:8.0:81.7,晚熟品种占比超过八成,导致市场供应过于集中;从不同区域看,13 个基地县(区、市)均以红富士为主,特色品种占比低,同质化现象严重,难以满足消费市场多元化需求。

针对上述问题,亟需从品种结构和区域布局两个维度进行系统性优化调整:一是,调整品种结构,稳步推进品种更新。建议将早中熟、中晚熟、晚熟品种比例逐步调整为 10:20:70,在保持优质耐贮晚熟品种优势的同时,适当增加玖月奇迹、弘前富士等中晚熟品种比例以均衡市场供应。在具体实施中,可结合老园改造升级,借鉴华香果业老旧果园改造提升模式并进行本土化应用。通过推广福布拉斯、阿珍富士、众成三号、新 2001 富士等新优红富士品系,逐步更新传统红富士,以提升果实品质和市场竞争力。同时,应加大秦脆、秦玉、瑞雪、瑞香红、维纳斯黄金、信浓金、黄金脆等特色品种的推广力度,积极引进八仙早富、八仙新富、馨元萃等新品种,缓解长富 2 号品种老化及同质化竞争问题^[26]。二是,发展区域特色品种,打造“一县一品”。各县区应立足本地气候、土壤条件,筛选适宜的特色品种。洛川县、富县、黄陵县、宜川县海拔高(多超过 1 000 m)、无霜期长(170 d 以上)、秋季昼夜温差大,属于晚熟品种优势区,应

重点优化红富士品系(如烟富10号、福布拉斯、阿珍富士等),追求极致品质;同时可以搭配秦脆、瑞雪、瑞香红、福星等特色品种,以丰富产品结构。宝塔区、甘泉县、黄龙县生态良好,但热量条件或地貌复杂程度异于南部核心区;宝塔区可重点发展秦脆、玖月奇迹、弘前富士等中晚熟品种;甘泉县无霜期相对较短(148 d),应优先选择秦脆、嘎啦优系(巴克艾、红斯尼克和大卫嘎啦等)、华硕、华瑞等品种,规避早霜风险;黄龙县(无霜期126~186 d)小气候多样,可作为瑞香红、秦脆、维纳斯黄金、秦玉、信浓金、黄金脆等风味独特品种的优生区;这些区域需突出“生态种植”,打造差异化高端品牌。吴起县、志丹县无霜期短(分别为146和142 d)、冬季寒冷,安塞、子长山地气候显著,可重点发展嘎啦优系、鲁丽、华硕等早中熟品种,以实现错峰上市;同时,需搭配寒富、HAC9等抗寒型品种,确保越冬安全与产业稳定性。延川县和延长县黄河沿岸地区热量条件较好,应灵活利用地形和气候优势,可在黄河沿岸地区重点推广嘎啦优系、华硕、华瑞、秦霞、秦夏等早中熟品种,其余区域发展优系红富士。总之,各地在推广新品种时,需坚持小范围试栽,成功后再逐步扩大规模;同时,应加强配套栽培技术研发与政策引导,推动形成“一县一品”的特色产业格局,促进区域差异化发展,全面提升延安苹果的市场竞争力与整体效益。

2.2.2 优化栽培模式,提升产业效益 黄土高原苹果无支架密植高效栽培“3332”模式是陕西省农业农村厅2024年、2025年的主推技术^[27-28],但延安市目前该技术推广应用面积仅1.71万hm²,增产增效潜力尚未充分发挥。

为将这一潜力转化为现实生产力,亟需采取系统性举措,突破技术推广瓶颈。一是,加强示范引领,推广高效栽培模式。建议加强建设高标准矮砧苹果示范园,突出适度规模经营,推行“以株代亩”、无支架密植高效“3332”栽培模式^[29]。例如,洛川县永乡镇阿寺村16.53hm²“以株代亩”矮砧密植示范园,第3年单产60t·hm⁻²、产值超37.5万元·hm⁻²^[30]。宝塔区部分“3332”密植示范园(主栽短枝富士,采用宽行密植等技术),第8年总产280t、总产值破500万元^[31]。二是,引进创新技术,推动节本增效。应试验示范和推广苹果轻简高效生产技术及省力化智能化节本增效施肥新模式,实现精准投入,降低人工依赖。在绿色生态防控方面,可试验示范应用“以草养虫,以

虫治虫”现代生态调控技术,为生产“生态果品”奠定基础,提升经济价值。同时,针对矮砧密植园早期丰产的需求,可示范推广苹果化学促花技术,有效提高前期花量和产量,缩短投资回报周期。三是,优化管理措施,提升果实品质。推广试验示范推广摘叶转果、垫泡沫垫等精细化技术,降低枝磨率,大幅提高果实商品率。在卸袋环节,可引进遮阳网内卸袋技术,降低人工成本和日灼风险,实现节本与提质的双重目标。建议整合各方资源,加快技术推广步伐,推动延安市苹果产业向标准化、精细化、高效化方向发展,切实提升产业效益和市场竞争能力。

2.2.3 强化政策扶持力度,提升规模效益 受农业生产资料价格高位运行、劳动力成本刚性上涨及自然灾害频发等因素叠加影响^[32],延安市苹果种植企业普遍经营困难,效益未能充分显现;种植主体仍以小农户为主,规模化经营水平不足^[33]。

为破解发展困境,建议从以下四方面着手。一是,加大政策扶持,强化金融支持体系。提高新建矮砧苹果密植园补贴标准,降低前期投入成本。借鉴洛川“财政+乡村振兴资金”整合模式、黄陵“补贴+金融”支持体系等成功经验,创新金融模式,加大市县财政持续投入,整合相关乡村振兴资金,结合项目支持,形成持续稳定的产业投入机制。对苗木、支架系统、滴灌系统等关键环节给予直接补贴;推出贴息贷款政策,缓解农户资金压力^[34]。建立“保险+金融”联动机制,强化风险保障,有效防范自然灾害和市场风险。二是,推进规模经营,提升产业效益。通过土地流转、合作经营等方式扩大种植规模,形成连片种植区达到土地集约利用,降低单位面积成本。统一品种选择,大力推广矮砧密植等高效栽培模式^[35],实现标准化管理,减少分散经营的效率损失。引进各种先进农业机械,实施机械化作业^[36],提高劳动生产率。全面推行水肥一体化、病虫害绿色防控、防雹网等现代农业技术和设施^[37-38],提升产量品质。集中批量采购肥料、农药等农资,自建或合作建设冷链物流、仓储设施,优化供应链,降低生产和流通成本。三是,延伸产业链条,拓展经营空间。学习借鉴山东果区先进经验与做法,种植秦脆、瑞雪、瑞香红、福布拉斯等不同成熟期或特色品种,实现品种多元化,延长市场供应周期。进一步发展果园观光、采摘体验等休闲农业,推动“苹果+”模式创新,将苹果产业与旅游、文化等产业融合,构建现

代复合型经营体系,拓宽市场渠道。通过“公司+农户”等模式带动周边农户合作,联农带农,轻资产扩大规模,实现共同发展。四是,扩大服务范围,推动技术推广。为周边农户提供修剪、植保等技术托管服务,收取服务费或按产量分成。开展苹果理论授课、现场技术培训、开发 APP、小程序或网络信息平台直播(录制短视频)相结合的方式“传信息、授技术、解问题”,吸引更多农户加入服务体系,实现线上线下相结合的技术推广模式。联合其他果园成立合作社或行业协会,共享销售渠道和技术资源,实现优势互补。

2.2.4 强化科技示范引领,提升产业竞争力 延安市已建成 189 条选果线,其中 4.0 智能选果线达 105 条,创新应用“CT 体检”技术进行苹果分选,并建立“一箱一码”质量追溯体系,显著提升了产品品质管控水平。然而,受种植企业规模效益低的制约,科技示范引领作用仍显不足。具体表现为苹果种植企业间技术推广应用不均衡、科技投入依赖政府、产业链协同机制尚未健全,制约了整体产业竞争力的提升。

为破解上述问题,建议从以下三方面系统推进。一是,创新推广组织机制,构建“龙头企业+合作社+农户”的协同创新模式。应充分发挥市场主体作用,引导龙头企业牵头组建产业联盟,通过统一技术标准、共享研发成果、共建示范基地,形成科技赋能合力。二是,做强研发引擎,攻关关键技术。应聚焦生产中的老园改造、黄土高原旱作节水、病虫害绿色防控等瓶颈问题,开展针对性关键技术攻关。同时,必须深化产学研合作,加强与西北农林科技大学等科研院校战略协同,建立“产业出题、科研攻关、成果落地”的快速通道,切实解决科技与生产的问题。三是,完善示范体系,促进成果转化。建议加大标准化示范基地的建设力度并完善示范推广体系。例如,可以在洛川县、富县、黄陵县等核心产区,针对不同地形和小气候,建立多个各具特色的示范园,分别展示矮砧密植、水肥一体化、病虫害绿色防控等技术的集成应用。同时,配套开展“田间课堂”式技术培训,邀请乡土专家和农技人员用通俗易懂的语言进行讲解,让果农能直观地看到增产提质增效效果,从而主动采纳新技术,全面提升产业的整体科技水平。

2.3 下游,延伸产业链与品牌增值

2.3.1 加快苹果精深加工产业发展,提升产业链价值 目前,延安市苹果精深加工产业仍处于发

展初期,整体加工能力较弱,产品附加值较低。全市现有加工企业 39 家,年加工能力仅 63.1 万 t^[4],产品以果汁、果醋、脆片等初级加工品为主,与烟台等先进地区相比存在较大差距^[7],延伸产业链、提升价值链潜力巨大。

为将这一巨大潜力转化为现实竞争力,亟需从以下方面重点突破。一是,培育引进龙头企业,提升加工能力。鼓励现有企业升级改造,同时积极引进知名深加工企业,提高规模化、标准化生产能力,推动苹果加工向高附加值、多元化方向发展。二是,加强产学研合作,推动技术转化。深化与西北农林科技大学等科研院所的合作,加快转化苹果白酒、冰酒、白兰地等深加工技术成果^[39],提升产品科技含量和市场竞争能力。三是,丰富产品结构,打造高端品牌。在巩固果汁、果醋等传统产品的基础上,重点发展苹果酒等精深加工产品,培育具有市场竞争力的高端苹果加工品牌,提高产业综合效益。四是,强化产业生态支撑,推动精深加工集群发展。制定苹果精深加工专项扶持政策,鼓励企业加大研发投入,引进现代化加工生产线,开发高附加值产品。支持龙头企业发挥带动作用,推动苹果加工产业向集群化、高端化、品牌化方向发展,全面提升产业综合效益和市场竞争能力。

2.3.2 推动品牌价值化与营销现代化,构建产业发展新动能 目前,延安市已形成“延安苹果”与“洛川苹果”两大区域品牌协同发展的良好格局,品牌价值分别达 104.14 亿元和 687.27 亿元,位居全国水果类前列^[4]。然而,区域品牌与企业品牌之间发展不均衡,具体表现为企业品牌差异化不足、缺乏高端子品牌、同质化竞争严重、品牌溢价不足、文化赋能薄弱等问题。

为系统性地破解上述困境,需重点实施以下 3 个举措。一是,实施品牌提升战略,培育高端企业品牌。借鉴烟台现代果业以“特优品种、特质优品、特色服务”为核心打造“海岸仙谷”品牌的经验,应依托“革命老区+生态种植”特色,推动企业打造差异化高端子品牌。通过统一品质标准、强化包装设计和讲好品牌故事,实现从区域品牌背书向企业品牌价值的转变,逐步形成以“延安苹果”“洛川苹果”为区域引领、若干企业品牌为市场支撑的品牌体系。二是,创新品牌营销方式,拓展全域传播渠道。参考华香果业以“魅力烟台 果香万家”为主题在央视进行“海岸鲜果”品牌宣传,并配套优质售后服务提升品牌影响力,实现均价

20元·kg⁻¹的案例^[40],延安市应整合传统媒体与新媒体传播渠道,制作高质量宣传内容广泛宣传区域品牌和企业品牌。结合红色旅游资源开发文化IP^[41],开展果园研学、定制采摘等体验式营销;积极参与农产品展销会,开展直播带货;同时建立完善的售后服务体系,为消费者提供优质的售后服务,拓展电商、社区团购等新渠道,全面提升品牌美誉度与市场竞争力。三是,推动全产业链升级,促进三产深度融合。可借鉴烟台市某村以街道党工委领办联合社为平台,依托“黄燕溪谷”品牌,通过电商直播、书记带货、参展推介等方式拓宽销售渠道,并发展“苹果+研学”“苹果+赛事”“苹果+节庆”等多元乡村旅游业态的经验^[42]。大力发展苹果文旅、深加工体验等新业态,完善利益联结机制,推动产业链协同。通过开发功能性苹果产品培育新增长点,不断拓展高端消费市场,提升整体效益。

3 结论与展望

通过对山东苹果产业的考察学习,发现其通过产学研协同机制有效推动品种多元化,采用“一抗双脱”等先进技术建立了完善的脱毒苗木生产体系,并借助科技共享和差异化品牌战略增强市场竞争力,同时通过土地集约化经营和全产业链延伸显著提升产业效益,为延安苹果产业转型升级提供了可借鉴的路径。相比之下,延安苹果产业在新品研发、双脱毒苗木繁育、品种结构优化、技术创新应用、产业链延伸和品牌建设等方面仍存在明显短板,亟需实现系统性突破。立足现有基础,并借鉴山东省经验,延安应围绕“品种优化、技术升级、品牌提升、全链增效”四大方向,重点推进品种与种苗升级、技术推广与标准化生产、品牌赋能与全产业链融合,加快构建现代化苹果产业体系,推动苹果产业高质量发展。

当前,延安矮砧苹果已形成良好发展趋势。截至2024年,南部洛川县、富县、黄陵县、宜川县、黄龙县五县核心产区矮砧苹果面积已达1.77万hm²。展望未来,通过系统性借鉴山东经验,充分发挥矮砧密植栽培模式的示范带动作用,延安苹果产业有望实现从“规模领先”到“质量领先”的跨越,构建以品质为核心、生态为特色、品牌为引领的现代果业体系,为乡村振兴提供更坚实的支撑,打造成为中国苹果产业高质量发展的新标杆。

参考文献:

- [1] 刘小艳,刘钢.延安苹果 中国果礼 延安苹果闪耀 2024 中国水果礼品与品牌大会[N].延安日报,2024-10-28(2).
- [2] 李星棋,刘阳.延安苹果“焕新”出发[N].延安日报,2024-12-21(1).
- [3] 孙艳艳.延安加快建设全国苹果高质量发展先行区:品质更优品牌更亮[N].延安日报,2024-06-18(1).
- [4] 孙艳艳,白利民,曹海军,等.黄土高原上最响亮的“国礼”品牌[N].延安日报,2025-08-21(3).
- [5] 刘光东,路树国,郝建辉.延安苹果“543”防灾减灾模式[J].果农之友,2025(4):120-122.
- [6] 延安市人民政府研究室.延安苹果产业高质量发展调查[R/OL].(2024-03-22)[2025-08-02].<https://yjs.yanan.gov.cn/ztzl/wrxtzcd/1771076794787688450.html>.
- [7] 刘彦,殷雪峰,潘文静.延安:奋力建设全国苹果高质量发展先行区[N].延安日报,2024-01-03(2).
- [8] 山东省人民政府办公厅关于印发《山东省推动苹果产业高质量发展行动计划》的通知:鲁政办字〔2020〕38号[A/OL].(2020-05-07)[2025-08-02].http://m.sd.gov.cn/art/2020/5/7/art_100623_36814.html.
- [9] 现代果业.人才是第一资源:烟台现代果业坚持“智慧”动能促发展[EB/OL].(2020-06-04)[2025-08-02].<https://baijiahao.baidu.com/sid=1668534689237338211>.
- [10] 林佳训,栾禄通,迟秀君.大力培育新型农业经营主体打造农业高质量发展“新引擎”[J].中国农民合作社,2024(10):18-20.
- [11] 魏瑜,郭衍.烟富10号苹果引种丰产栽培技术[J].农村实用技术,2022(6):73-74.
- [12] 王平,刘克光,陈浪波,等.烟富10栽培技术要点[J].烟台果树,2016(4):45-46.
- [13] 陈学森,王恩琪,毛志泉,等.短枝型苹果新品种‘龙富’[J].园艺学报,2013,40(9):1851-1852.
- [14] 王洪香,王新红,李吉夫.龙富短枝型苹果的引种表现与栽培技术要点[J].落叶果树,2017,49(1):51-52.
- [15] 山东省农业农村厅等10部门印发《关于加快推进苹果产业高质量发展的意见》《关于加快推进茶产业高质量发展的意见》的通知:鲁农技字〔2024〕27号[A/OL].(2024-10-31)[2025-08-02].http://nync.shandong.gov.cn/zwgk/tzgg/tfwj/202410/t20241031_4767603.html.
- [16] 国家质量监督检验检疫总局中国国家标准化管理委员会.鲜苹果:GB/T 10651—2008[S].北京:中国标准出版社,2008.
- [17] 赵培策.创新六大举措培育精品苹果:龙口市一条龙果品专业合作社纪实[J].中国农民合作社,2011(4):51-52.
- [18] 张宇.威海一苹果基地新晋国家级示范基地[EB/OL].(2023-07-31)[2025-08-02].<https://baijiahao.baidu.com/sid=1772949724079974858&wfr=spider&for=pc>.
- [19] 刘凌玉,徐翔宇.我市威海渤海湾产区苹果示范基地成国家级标杆[N].威海日报,2023-10-09(2).
- [20] 王群.威海农商银行:助力苹果种出“科技范”成为“致富果”[EB/OL].(2024-09-30)[2025-08-02].<https://sd.ifeng.com/c/8dIgvWvUAGB>.
- [21] 乡村振兴首席专家|黄宝堂:练就产业升级“金刚钻”,揽下苹果致富“瓷器活”[EB/OL].(2024-01-24)[2025-08-02].

- https://rsj. weihai. gov. cn/art/2024/1/24/art_45562_4300205. html.
- [22] 路树国. 以创新驱动建设全国苹果高质量发展先行区[J]. 农产品市场, 2023(20):16-19.
- [23] 王斐, 欧春青, 张艳杰, 等. 北方地区主要果树育种技术研究进展[J]. 农业大数据学报, 2022, 4(3):4-14.
- [24] 刘光东. 对延安苹果品种结构优化布局的思考[J]. 西北园艺, 2022(6):1-3.
- [25] 高明, 陈新宝, 韩向东, 等. 延安苹果品种培优存在问题与对策建议[J]. 西北园艺, 2023(10):4-5.
- [26] 刘双安. 延安市南五县苹果产业现状、问题与转型升级[J]. 北方果树, 2020(6):42-45.
- [27] 刘光东, 杨海燕, 马玉杰. 黄土高原苹果无支架密植高效“3332”栽培模式调研[J]. 西北园艺, 2024(10):63-65.
- [28] 陕西省 2025 年农业主推技术名单公布, 16 项技术与园艺产业有关[J]. 西北园艺, 2025(3):67.
- [29] 周卫国, 吴江力, 高歆, 等. 黄土高原苹果“3332”无支架密植高质高效栽培模式[J]. 西北园艺, 2024(4):13-15.
- [30] 孙艳艳, 张水龙, 庞琨. 给土地“搭积木”为苹果“算株账”: 我市推行“以株代亩”模式让苹果产业提质增效[N]. 延安日报, 2025-09-23(1).
- [31] 王静, 通讯员, 杨晓霞, 郁小朋. 手机一点果园“喝饱”: 宝塔区智慧补灌技术助农抗旱增收[N]. 延安日报, 2025-08-06(4).
- [32] 马锋旺. 中国苹果产业发展的思考: 现状、问题与出路[J]. 落叶果树, 2023, 55(4):1-4.
- [33] 刘秋月. 延安苹果产业现状、问题及对策研究[J]. 山西农业, 2021(15):67-68.
- [34] 郑永全, 刘双安, 崔莉荣, 等. 延安市南部五县矮砧苹果发展现状与瓶颈分析[J]. 黑龙江农业科学, 2025(10):78-84.
- [35] 窦全金, 王慧, 薛桂红, 等. 苹果矮砧密植栽培模式技术要点分析[J]. 中国农业文摘-农业工程, 2023, 35(2):22-25.
- [36] 范海龙, 张应武, 庞玉荣, 等. 陕西省果业生产全程机械化的思考[J]. 中国果菜, 2022, 42(12):1-8, 27.
- [37] 孔春英, 张明伟, 于国合, 等. 苹果现代栽培模式与关键配套技术[J]. 农业知识, 2023(10):22-23, 25.
- [38] 周慧. 苹果现代栽培模式绿色发展技术[J]. 烟台果树, 2020(2):51-53.
- [39] 刘双安. 陕西延安南部五县苹果产业现状及转型升级建议[J]. 果树实用技术与信息, 2020(11):34-38.
- [40] 林红妍. 千亩山岭蝶变老园换新颜[EB/OL]. (2024-11-21) [2025-08-02]. <https://www. jiaodong. net/news/system/2024/11/21/200698330. shtml>.
- [41] 李婷婷. 乡村振兴背景下延安文旅产业融合发展研究[J]. 环渤海经济瞭望, 2021(4):146-147.
- [42] 翠屏街道北岔村: 以苹果产业为支点? 撬动“三产融合”发展[EB/OL]. (2025-04-09) [2025-08-02]. https://mp. weixin. qq. com/s?_biz=MzA4NzM1MTkxMw==&mid=2651952352&idx=3&sn=b8519d3eea54b8bc6d92daffe9307d1c&chksm=8a698b26b13db484c42f86e49f17c7545558a516e485111e2d1e0a4ba30df06c0d699687372&scene=27.

High-Quality Development Path of Yan'an Apple Industry Based on Shandong Experience

ZHENG Yongquan¹, WU Fangfang², MA Yujie³, DU Jingbin¹

(1. Yan'an City Fruit Industry Research and Development Center, Yan'an 727400, China; 2. Luochuan County Fengxi Subdistrict Agricultural and Rural Service Station, Yan'an 727400, China; 3. Yan'an City Fruit Industry Center, Yan'an 716000, China)

Abstract: In order to accelerate the development of construction of Yan'an as a pioneer zone for high-quality apple industry development, the Yan'an City Fruit Industry Research and Development Center organized a special investigation into apples' main producing areas of Yantai City, Weihai City, Qingdao City, etc in Shandong Province. The investigation found that the Shandong production area has established a relatively perfect industry high-quality development model through innovative practices such as the construction of a large-scale planting system, the application of efficient orchard management techniques, the research and development of precision deep-processing products, and the deep integration of apple industry, academia, and research. By systematically analyzing the main characteristics of high-quality apple industry development in Shandong and summarizing the advanced experiences of various market entities and scientific research institutions innovative practices, this study combines the development current status of apple industry in Yan'an City and proposes recommendations to promote high-quality development and a core high-quality development path centered on “variety optimization, technological upgrading, brand enhancement, and full-chain in efficiency”, providing a scientific basis for driving industrial transformation and upgrading.

Keywords: apple industry; high-quality development; Shandong Province; advanced experiences; Yan'an City; transformation and upgrading; countermeasures and suggestions