

甘肃河西走廊现代设施蔬菜高质量发展对策

王晓巍¹, 陈 静², 张玉鑫¹, 王志伟¹, 马彦霞¹

(1. 甘肃省农业科学院蔬菜研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 根据河西走廊设施蔬菜发展现状和成效, 结合生产及多年研究实践, 分析指出了设施农业存在的突出问题。提出了发展智能化温室工厂化生产形式的设施农业; 以提质增效为主提升传统日光温室生产能力; 适度扩大钢架大棚为主的设施走多元化发展之路; 提高设施生产组织化程度广泛应用物联网技术; 出台扶持政策补齐产业短板; 实施专项行动推动现代设施农业高质量发展等发展对策。

关键词: 河西走廊; 现代农业; 设施蔬菜; 发展对策

中图分类号: S626

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2020)04-0076-06

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2020.04.019

甘肃省设施蔬菜生产始于 20 世纪 80 年代中期。自 1998 年省委、省政府实施日光温室翻番工程以后, 甘肃省的设施蔬菜步入了快速发展阶段, 栽培面积不断扩大, 生产总量逐年递增^[1-3]。1998 年全省设施蔬菜面积 2.20 万 hm², 占全省蔬菜种植面积的 13.21%, 其中日光温室蔬菜面积 0.61 万 hm², 塑料大中棚 1.59 万 hm²。“十二五”期间, 甘肃省设施蔬菜种植面积呈持续增长的势头, 由 2011 年的 6.61 万 hm² 增加到 2015 年的 10.40 万 hm², 增加了 3.79 万 hm², 增幅 57.42%, 年均增长 11.48%。其中日光温室蔬菜面积由 2011 年的 3.19 万 hm² 增加到 2015 年的 3.95 万 hm², 增加了 0.76 万 hm², 增幅 23.82%, 年均增长 4.73%; 塑料大中棚蔬菜面积由 2011 年的 3.41 万 hm² 增加到

2015 年的 6.45 万 hm², 增加了 3.04 万 hm², 增幅 88.98%, 年均增长 17.80%。2016 年, 甘肃省设施蔬菜面积达 10.55 万 hm², 占全省蔬菜总面积的 19.29%, 占全省农作物播种面积的 2.64%; 产量 560.49 万 t, 占全省蔬菜总产量的 28.72%; 总产值达到 170 亿元以上, 约占全省农业总产值的 14%^[4]。目前, 设施蔬菜已成为城乡居民的“菜篮子”和农民“钱袋子”的重要组成部分。

河西走廊位于甘肃西北部, 是西北地区最主要的经济作物集中产区, 提供了全省 40% 以上的瓜果蔬菜。该区域日照时间长, 昼夜温差大, 灌溉条件好, 冬季雨雪天气少, 具有发展反季节蔬菜得天独厚的潜力和优势。目前该区域设施蔬菜面积近 3.33 万 hm², 占全省设施蔬菜面积的 33%。其中日

收稿日期: 2020-02-08

基金项目: 甘肃省财政引导专项(2018GAAS13)。

作者简介: 王晓巍(1968—), 男, 甘肃宁县人, 研究员, 博士, 主要从事高原夏菜、设施蔬菜栽培技术研究工作。Email: wangxw@gsagr.ac.cn。

通信作者: 陈 静(1967—), 女, 四川成都人, 主要从事农业产业规划研究工作。联系电话: (0931)7612856。

variate statistical analysis based on a chromatographic fingerprint for the evaluation of important environmental factors that affect the quality

of *Angelica sinensis* [J]. Analytical Methods, 2014, 6(20): 8268-8276.

(本文责编: 陈 珩)

光温室面积约 2 万 hm^2 ，占全省日光温室蔬菜面积的 52%；塑料拱棚面积 1.33 万 hm^2 ，占全省塑料拱棚面积的 21%。虽然近年来河西走廊设施蔬菜生产取得长足发展，但生产中还存在区域设施建造随意、水肥管理不科学、产品生产布局不合理、组织化营销程度低、冷链物流不配套等问题，严重制约设施蔬菜产业的现代化发展^[5-8]。为了推进河西走廊设施蔬菜并转化生产，我们深入河西走廊 5 个市 17 个生产示范点，与地方政府主管部门、生产企业、专业合作社主要负责人进行了实地走访、座谈交流，开展了大量调研和实地考察，提出了发展对策，以期推动产业健康有序发展。

1 河西走廊设施蔬菜发展现状

1.1 立足区域资源优势，设施规模稳步增加

近年来，河西地区立足气候、生态资源禀赋和区域特色产业基础优势，把发展设施农业作为深化农业供给侧结构性改革、推进现代农业转型升级的重要举措，积极引导、支持和鼓励发展设施农业。目前设施农业规模达 4.69 万 hm^2 ，其中传统日光温室 3.24 万 hm^2 ，钢架大棚 0.51 万 hm^2 ，戈壁农业 1.05 万 hm^2 。从全国蔬菜生产与供应的供过于求的现实情况看，生产规模已达到现阶段的高位水平。

1.2 设施建造类型多样，传统设施占主导地位

设施类型主要有日光温室、钢架大棚、工厂化温室等。其中传统日光温室面积 3.24 万 hm^2 ，占设施规模 69%；单体造价 150 万元/ hm^2 左右，目前在生产中发挥主要的增产增收作用，依然是该区农户增收的主要渠道。日光温室类型多样，主要有土夯墙体、石砌墙体、沙袋踩码墙体、法兰式堆砂墙体、EPS 建筑模块墙体、混凝土现浇墙体等结构，温室跨度 8~10 m、长度 60~100 m。土夯墙体日光温室造价 75 元/ m^2 、法兰式堆砂墙体温室造价 175 元/ m^2 、沙袋踩码墙体温室造价 180 元/ m^2 、EPS 建筑模块墙体温室造

价 225 元/ m^2 、石砌墙体温室造价 250 元/ m^2 、混凝土现浇墙体温室造价 275 元/ m^2 。种植作物主要涉及蔬菜、食用菌、特色林果及花卉，其中蔬菜种植约占 80%、食用菌约占 10%、特色林果及花卉约占 10%。蔬菜作物主要以番茄、辣椒、黄瓜、西瓜、西葫芦等常规菜为主，种植结构较为单一。

1.3 标准化生产逐步提高，高端技术应用缓慢

河西各市针对传统设施农业生产区域，均制定了规范的标准化高效栽培技术规程(规范)，为蔬菜类产品生产积累了较为丰富的实用技术，稳步推进了设施蔬菜产业稳定发展。诸如日光温室标准化建造、自动化卷帘、轻简化栽培等农机农艺技术得到普遍应用。各市充分调动各级农业技术人员开展技术培训与指导服务，标准化种植水平不断提高。积极引进省内外高层次人才参与设施农业建设，开展技术创新和推广应用。但设施农业整体技术水平相对薄弱，农机装备、自动化、信息化、智能化、精准化等水平还较低。设施农业智能管控、水肥一体化设备的研发还处于较低端的层次，高端技术和装备的研发较为滞后。急需引进消化创新，形成技术储备。

2 河西走廊设施蔬菜发展的主要成效

2.1 各地出台的优惠政策，规模推进设施建设

为了推进设施农业发展，河西各市县均出台了具体扶持政策，在土地利用、园区建设、基础配套、设施建造、农机具购置、农业标准制定、科技研发、品牌创建、冷链物流及市场体系建设等方面制定了具体扶持政策措施。如酒泉对龙头企业、合作社、家庭农场等新型经营主体给予 10 万~50 万元的贴息资金扶持；张掖对新建连片 50 座、100 座以上日光温室每座分别补助 1 万元、2 万元；武威市凉州区对新建日光温室给予 15 万元/ hm^2 补助，对新建 3.33 hm^2 以上园区给予 25 万元以上基础设施建设补助；古浪县对黄花滩移民区每座新建温室给予 4.98 万元补助，大力推进设施农业规模发展。酒泉、张

掖、武威 3 市设施农业规模已达 4.69 万 hm^2 。

2.2 现代智能化温室落地,未来引领作用强

张掖市引进海升集团在民乐现代农业产业园区实施的张掖海升现代智能温室工业化栽培生态示范项目,一期工程占地面积 31.07 hm^2 ,已建设 20 万 m^2 的单栋连体现代智能玻璃温室,包括育苗中心、生产中心、分拣包装中心、冷链物流配送中心和游客接待中心,其中育苗区 2 万 m^2 、功能区 2 万 m^2 、彩椒区 3 万 m^2 、番茄东区 7 万 m^2 、番茄西区 6 万 m^2 。项目 2017 年 12 月开工建设,目前已建成投产,彩椒和串番茄已开始收获并销售。敦煌种业在酒泉市肃州区建设戈壁生态农业产业园,目前已建成现代化连栋智能玻璃温室 2 万 m^2 ,采用立体悬挂栽培生产高糖水果番茄,产品销往北京、上海、广州等地高端市场。从荷兰、以色列等国家引进的智能化环境管控、水肥一体化循环利用、生物农药及天敌等病虫害绿色防治等国际先进技术,值得学习借鉴和吸收利用。

2.3 新型业态的兴起,为现代设施农业注入了活力

在实地调研中发现,除了传统的茄果类蔬菜外,各地都十分重视新型业态、新型产品的探索与尝试,设施农业产品类型得到了极大丰富和拓展。如酒泉敦煌种业戈壁生态产业园的高糖水果型番茄,海升集团智能化连栋温室生产的串番茄、甜椒,民乐芊卉兰花产业园的文心兰,张掖市甘州区贯党公司的海鲜菇,临泽县扎尔敦滩的双孢蘑菇等。各龙头企业发展思路超前,管理水平先进,如海升集团、敦煌种业等大型集团公司充分发挥人才、管理优势,在新兴业态的探索中发挥了重要作用。中小型企业也发挥自身优势,稳步发展。如民乐芊卉兰花产业园、凉州区成坤公司樱桃番茄生产基地的企业负责人、从业人员文化素养较高,勤思考、爱钻研,既琢磨市场需求,积极与客商沟通对接,又琢磨如何提高和稳定产品质量,形成

企业决策,引导企业健康发展。生产团队、销售团队及人员分工明晰,指导生产标准规范,同时积极采用国际先进设备与技术、智能化管控措施、专业化服务方式为产业发展注入了活力。

2.4 订单销售稳定占据市场份额

河西走廊部分企业和合作组织采取“走出去了解市场需求,请外地客商走进来鉴赏”的方式推介区域优势农产品,宣传河西走廊特色蔬菜产品的优良品质,签订蔬菜产品销售订单,稳定供给外地档口。如敦煌种业戈壁生态农业产业园千亩番茄基地积极与上海江桥市场、广州江南市场建立了稳定供货合同,产品价格稳定在 6 元/kg;凉州区四坝镇水果黄瓜生产基地采取合作社带动周边农户生产的方式,建立园区品种引进示范棚,筛选适宜当地种植、抗病性强、商品品质符合市场需求的优良品种,集中育苗统一供给合作组织种植户。合作社控制园区温室 478 座,带动周边乡镇农户种植规模达 2 200 座,建立专业施肥技术小组、病虫害综合防控小组,采取统防统治的方式提高产品质量标准。合作社负责人依据种植户相近原则分设 26 个二级产品销售合伙人,组织产品采收、集中点统一包装外运,与西安、兰州、成都等地签订订单进行销售。产值达 60 万~90 万元,产品商品性好、销售价格稳定,较好的彰显了“甘味”品牌效应。

3 河西走廊设施农业存在的突出问题

3.1 传统设施农业规模稳定,种植结构趋同

目前,河西走廊传统设施规模近 3.33 万 hm^2 ,也发展了不少千亩园区、万亩园区,但是区域品牌特色不明显,很难发挥各地的自身优势并突出产品特点。一是产业定位不鲜明,生产与市场结合不紧密,产品销售方向不清晰。二是结构不合理,茄果类蔬菜种植比例过高,相对高附加值的设施果树、食用菌、药用植物和观赏植植物种植较少;设施类型以日光温室为主,钢架拱棚数

量偏少。三是种植结构趋同,生产方式单一,产品质量不高。如古浪县黄花滩移民区近万亩温室产品种类多、小而杂、商品性低、品质不优。需要积极根据气候特点,对应市场需求,采取标准化生产技术、提高种植户生产水平、提升产品品质。

3.2 戈壁设施农业稳步推进,但市场开拓力弱

戈壁农业计划发展 2 万 hm^2 ,截至 2019 年 10 月,酒泉、张掖、武威 3 市建成 1.17 万 hm^2 。主要问题一是戈壁设施建造成本偏高,引进企业后续资金缺乏,种植率较低。如酒泉肃州区东洞戈壁产业园已开工建设 2 800 座,扣棚 700 座,种植近 500 座,投入生产规模仅占 18%,其他各地也存在类似问题。二是产品目标市场定位不清晰。高端市场需求的高品质产品需要持续供给,由于缺乏大型龙头企业的统一带动,各入驻企业各自为政,缺乏联合,无法按照目标市场需求持续供给产品订单。三是龙头企业数量少,资金、技术、营销实力不强,少部分企业以套取补贴、占有土地等为目的,没有真正发挥龙头带动作用,需要 3 地政府积极沟通,建立联动机制,引进大型龙头企业,积极对接目标市场,有序安排入园企业按计划生产,组建专业化服务队伍,开展专业化管理和服务,生产高品质农产品,按量、按期形成持续稳定的产品生产供应体系,打造戈壁品牌,稳定增加企业收入。

3.3 现代设施装备程度不高,智能化管控水平低

河西地区的农业设施主要以日光温室和塑料大棚为主。日光温室结构性能差、环境控制能力低,温室内的光热调控、测试设备功能不足,基本停留在单因子定性调节控制阶段。塑料大棚仅具保温、防雨等简单功能。国际先进设施农业中已经广泛应用的主动环境控制、多维度调控和精细化、智能化控制等技术,在当地尚处于引进、探索和起步阶段。如酒泉市、张掖市、武威市设施农

业智能化管控等设备应用率不到 10%。设施农业生产的机械化普及率低,适合于温室设施的专用小型机械缺乏,农事操作大部分依靠人力,导致劳动生产效率低下。由于传统设施以小规模农户的分散经营为主,客观上造成了采用的技术大多是易推广、易模仿、跟风性强的简易型技术,导致设施农业装备的引进应用处于较低水平。

3.4 产品运输冷链物流滞后,流通成本高

在河西地区的日光温室、钢架大棚果蔬产区,除高端产品产区外,在规模化温室生产基地冷库建造较少、预冷手段落后,高能耗是冷链物流业发展的制约因素。冷库冷空气预冷是预冷方式中效率最低的方式,但目前大多采用该种预冷方式,急需引进压差预冷、真空预冷等高效预冷装备及方式,提高预冷效率,降低能耗。现阶段用于果蔬运输的冷藏车很少,需要时调度困难,价格偏高。配套的果蔬包装材料生产厂家少,增加了运营成本。果蔬运输车辆经过南方一些省份时,不能享受鲜活农产品免费的绿色通道政策,实行收费放行,增加了运输成本。

3.5 科技创新不足,技术集成应用率低

设施低成本、本土化建造技术尚不成熟,造成设施建造投资大。产品提质增效技术缺乏,产品品质参差不齐。尾菜处理技术不成熟,污染严重。戈壁农业栽培基质本土化、低成本生产技术缺乏,不同作物水肥一体化技术参数还需进一步细化明确,适宜甘肃寒旱特征的设施绿色增温补温技术引进吸收缓慢。技术集成应用不够,化肥农药减量使用、平衡施肥、水肥一体化技术等应用不普及。技术服务体系不健全,技术推广最后一公里的问题尚未得到根本解决。应用现代融媒体开展技术指导与服务的思想观念落后、经费投入偏少。

4 河西走廊现代设施农业发展对策

甘肃省的设施农业虽取得了长足进展,但与设施农业水平先进的荷兰、以色列、日

本等国相比,在装备水平、配套服务、经营模式、技术创新等方面均存在不小差距。鉴于此,现代设施农业应以现代智能工厂化温室为引领,以装配智能管控设备、水肥一体化设施的日光温室、塑料大棚为主要依托。各地应积极挖掘区位优势、资源特点,规划形成具有整区域、整流域特色的农产品优势生产基地,推进现代设施农业高质量发展。

4.1 发展智能化温室工厂化生产形式的设施农业

甘肃省设施农业整体技术水平相对薄弱,发展模式、服务体系落后,农机装备、自动化、信息化等水平还很低,不能完全适应农业供给侧结构性改革和绿色农业发展的要求。技术先进的工厂化温室将成为设施农业产业发展中的新生力量,代表着现代农业的发展方向。但受经济基础、产业结构等因素的影响,存在投资成本大,运行费用高,技术开发、管理的高素质人才极度缺乏,温室的关键技术的开发管理与国外水平存在较大差距等问题。要加强成本核算,力争做到引进与吸收创新相结合,示范与推广相结合。应以大型龙头企业为主要引进建设对象,逐步引导引领省内企业进入。提升种植人员专业技能,改变从业人员的思想观念,培养现代设施农业产业工人,为现代设施农业储备人才。

4.2 以提质增效为主,提升传统日光温室生产能力

日光温室是我国北方地区传统的设施类型,低耗能、低成本、生产效益好,环境调控性能基本上可达到玻璃温室的同等水平,在全世界范围内用户接受能力远远高出玻璃温室,几乎成了现代温室发展的主流,也是未来 20~30 年本省设施农业的主体。河西地区发展现代设施农业,下一步应以“提质增效”为指导思想,重点加强对现有设施农业的改造升级。要着力将荷兰、以色列等发达国家在设施农业中广泛应用的优新品种、

环境自动控制、水肥一体、绿色植保、节能环保、轻简省力等技术与设备引进、消化、吸收,集成应用到我省现有设施农业中,提高产品质量和生产效益。新增面积重点面向易地搬迁安置区和人均耕地较少的地区,要注意规模发展,避免分散。

4.3 适度扩大钢架大棚为主的设施,走多元化发展之路

塑料大棚建造成本低、投入产出比高,主要用于叶菜类、瓜类等喜温性蔬菜育苗和蔬菜的春早熟、秋延后栽培,对全省的高原夏菜产业形成有效延伸和补充。塑料拱棚具有较高的投入产出比,应以海拔 1 600 m 以下作为重点发展区域。应增加花卉、食用菌、林果等高附加值作物的比例,实现蔬菜、林果、食用菌、花卉、水产品、畜牧养殖等多元化发展格局。积极推进产品产销衔接,建设提升产地批发市场,发展经纪人队伍,发挥市场消化产品的主渠道作用。引导大户、合作社与市场、龙头企业,积极开展订单生产,使产品从大宗消费走向品牌定制消费转变,实现优质优价,稳定增加种植户生产效益。

4.4 提高设施生产组织化程度,广泛应用物联网技术

近年来,甘肃省设施农业生产经营规模不断扩大,种植大户、家庭农场、农民专业合作社等新型经营主体不断涌现,新型职业农民队伍不断壮大。相对于传统分散经营的农户,新型农业经营主体和职业农民对科技的需求更加迫切,对农技推广服务的需求也更加多样化和个性化。应建立区域专业化的农业技术服务小分队,开展专业化的生产服务,探索科研人员、推广人员与农民间以利益为纽带的运行机制,促进农业技术“研究—推广—应用”有机整合,推动甘肃省设施农业稳定发展。甘肃省的设施农业正处于从传统农业向现代设施农业发展的窗口期,急需提供多元化的现代农业服务。随着网络通信的发展,以传感感知、智能处理为核心的农

业物联网技术将促进信息技术与现代农业种植管理发展的融合与升级,要积极推动物联网技术的广泛应用,实现设施农业管理的信息化、智能化、自动化与精准化。

4.5 出台扶持政策,补齐产业短板

河西地区设施农业的发展,尽管各地相继出台了扶持政策,但是奖补标准不一、扶持内容不一,特别是在金融支持产业发展方面力度不够,需要从省级层面出台较为统一的扶持政策,鼓励、扶持、推动设施农业健康发展,建议加大对设施农业的扶持力度,出台对设施农业用电能源的补贴政策。甘肃的设施农业在产前、产后具有明显的短板,产业链条不均衡、不完善,要通过政府引导、企业主导的方式,重视产前信息服务、种苗集约供应,重视产后冷链物流和品牌建设,加大对我省优质农产品的宣传推介力度,大力开拓营销市场,财政资金投入要向产业短板倾斜。

4.6 建议实施专项行动,推动现代设施农业高质量发展

甘肃省现代设施农业的发展处于关键发力阶段,建议实施“甘肃省现代设施农业绿色高质量发展专项行动”,力争用3~5年的时间,实现本省现代设施农业高质量发展。

一是对现有技术成果进行整理梳理。将经过生产验证适宜在本省应用推广的设施建造、基质混配、膜下滴灌、平衡施肥、环境调控等技术成果进行整理,编印成册,作为拟推广的技术成果进行集中发布,推动成熟技术与模式的普及应用,特别在2万hm²戈壁农业发展中要强化成熟技术与模式的应用,体现高标准、高起点,实现高品质、高效益。二是开展工厂化设施农业先进技术的引进消化吸收与本土化研究。积极与海升集团等企业开展校企合作,引进荷兰、以色列等发达国家的先进技术,借鉴其设施建造、智能控制、水肥精准管理、吊架立体栽培、病虫害生物防控等多项先进技术,在消化吸

收的基础上开展本土化、低能耗技术创新,在保持引进技术先进性的同时,解决其能耗偏高的弊端,建立具有甘肃特色的现代智能化温室生产技术体系,为大型现代化智能温室工厂化生产提供技术支撑,现代设施农业的换代升级。三是持续开展节能日光温室绿色高质量生产技术创新。以“低成本、高品质、生态安全”为目标开展节能日光温室绿色高质量生产技术创新,重点开展设施机构优化、资源循环利用以及生产全程机械化、设施装备现代化、环境控制智能化、水肥管理精准化、种苗供应集约化等方面的技术创新,力争在节本增效、提质增效、增产增效等领域取得突破性进展,大幅提升节能日光温室装备水平和综合生产能力,提升生产效益,推动设施农业的持续发展。

参考文献:

- [1] 张真和,马兆红.我国设施蔬菜产业概况与“十三五”发展重点—中国蔬菜协会副会长张真和访谈录[J].中国蔬菜,2017(5):1-5.
- [2] YANG N W, ZANG L S, WANG S, et al. Biological pest management by predators and parasitoids in the greenhouse vegetables in China[J]. Biological Control, 2014, 68, 92-102.
- [3] 中国杨凌农交所.设施蔬菜产业分析[OL].<http://www.yl01.com/zixun/129430.htm>.
- [4] 甘肃农村年鉴编委会.甘肃农村年鉴2016[M].北京:中国统计出版社,2017.
- [5] 杨其长.供给侧改革下的设施园艺将如何发展[J].中国农村科技,2016(5):40-43.
- [6] 农业部种植业管理司.全国设施蔬菜重点区域发展规划(2015—2020)[OL].http://www.moa.gov.cn /zwllm/ghjh/201502/t20150216_4413052.htm.
- [7] 郭世荣,孙锦,束胜,等.我国设施园艺概况及发展趋势[J].中国蔬菜,2012(9):1-14.
- [8] 许斌星,马标,陈永生,等.我国设施蔬菜有机肥撒施装备研究现状及发展趋势[J].中国农机化学报,2017(6):40-44.

(本文责编:陈珩)