

doi:10.11937/bfyy.20172601

宏观和微观视角下我国设施蔬菜产业发展的问题和对策分析

苗锦山

(潍坊科技学院 园艺科学与技术研究所, 山东 寿光 262700)

摘要:近年来,我国设施蔬菜产业发展迅速,但也面临着设施结构简单、性能较差、环境不完全可控、生产环境健康和农产品安全问题日益突出以及生产效益不稳定等问题。该研究分析了我国设施蔬菜的生产特点和存在问题,借鉴了荷兰设施蔬菜产业的发展经验,从我国现阶段设施蔬菜生产的组织形式、信息化和精准化管理、设施改良和装备研发以及清洁高效生产技术的应用等方面提出了对策建议,以期为我国设施蔬菜产业可持续健康发展提供借鉴。

关键词:设施蔬菜产业;问题;对策建议

中图分类号:S-03 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2018)04-0185-06

经过 30 年发展,我国设施蔬菜产业取得了长足进步,设施蔬菜播种面积和总产量均居世界首位,为保障我国蔬菜周年均衡供应和促进农业增收增效做出了重要贡献。但在快速发展的同时,我国设施蔬菜产业也面临设施结构简单、设施性能差、环境不完全可控、生产环境健康和农产品安全问题日益突出以及生产效益不稳定等问题,严重制约了产业进一步健康发展,因此研究我国设施蔬菜产业发展中的问题和制约因素,并从宏观和微观视角提出对策和建议,对指导我国设施蔬菜产业的可持续发展和产业升级均具有积极意义。

1 我国设施蔬菜产业发展现状

2015 年我国蔬菜播种面积为 2 200 万 hm^2 ,占

农作物总播种面积的 13.22%,总产量 78 526.10 万 t。其中 10 个省播种面积均逾 100 万 hm^2 ,占总面积的 63.00%,占总产量的 65.91% (表 1)。2015 年,我国蔬菜出口 832.62 万 t,总出口额 107.08 亿美元,出口总量占世界第一位。

我国设施蔬菜常年播种面积约为 368 万 hm^2 ,占蔬菜总种植面积的 22.6%,总产量达 2.5 亿 t,占蔬菜总产量的 35.4%。在各设施蔬菜主产区中,山东省播种面积最大约为 60 万 hm^2 ,与江苏、河北、辽宁、安徽、河南、陕西等省份占全国设施蔬菜播种面积的 69%。从总产量区域分布来看,山东省年产 5 080 万 t,位居第一位。其次是河北省,年产 4 229 万 t,上述 2 省与辽宁、江苏、河南省设施蔬菜产量占全国总产量的 2/3。我国五大设施蔬菜优势产区分布见图 1^[1]。

从蔬菜种类分布来看,番茄以播种面积 81 万 hm^2 占据首位,其次是黄瓜 70 万 hm^2 ,二者与辣椒、茄子、芹菜等 5 种蔬菜种植面积占设施蔬菜总面积的 53%。从栽培设施来看,主要为大中塑料拱棚、日光温室和简易防雨遮阳棚。其中,大中塑料拱棚栽培面积约为 153 万 hm^2 ,占比 60%

作者简介:苗锦山(1972-),男,博士,教授,现主要从事蔬菜育种与栽培等研究工作。E-mail:lmjjs@163.com.

基金项目:山东省软科学研究计划资助项目(2015RKC35001);国家星火科技支撑计划资助项目(2011GA740072);山东省农业良种工程资助项目(2016LZGC019)。

收稿日期:2017-10-23

表 1 我国主要蔬菜生产大省情况
Table 1 Major vegetable production provinces in China

位次 No.	省份 Province	种植面积 Planting area/万 hm ²	总产量 Total yield/万 t	公顷产量 Yield per hectare/t
1	山东	188.856	1 027.287 0	54 395
2	河南	175.165	745.652 1	42 569
3	江苏	143.135	559.567 2	39 094
4	广东	138.198	343.878 2	24 883
5	湖南	137.291	399.685 2	29 112
6	四川	134.956	424.079 4	31 424
7	河北	124.206	824.368 8	66 371
8	广西	122.099	278.637 1	22 821
9	湖北	121.294	385.195 6	31 757
10	云南	100.404	187.389 7	18 664

注:数据来源于 2016 年《中国统计年鉴》。
Note: Data come from *China Statistical Yearbook* of 2016.

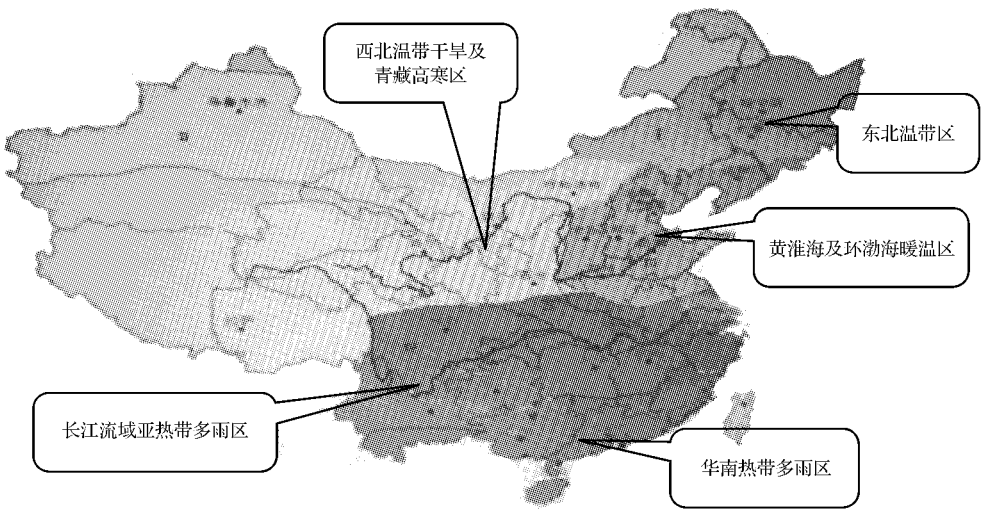


图 1 我国设施蔬菜主产区分布
Fig. 1 Distribution of the main vegetable production areas in China

以上。日光温室栽培面积约为 73.3 万 hm², 占比 29.2%。简易防雨遮阳棚栽培面积约为 25 万 hm², 占比 9.9%。

2 我国设施蔬菜生产特点和存在问题

2.1 设施结构简单, 造价较低, 但设施环境不完全可控, 常引发蔬菜生育障碍以及产量和品质下降

我国目前保护地蔬菜栽培用设施主要是日光温室、大中拱棚、小拱棚以及防雨遮阳棚。其中, 造价较高的是日光温室, 以土建无立柱钢架结构

日光温室为例, 造价为 80 万~100 万元·hm⁻², 生产中普遍采用的土建竹架结构温室造价则更为低廉, 而同等面积荷式玻璃智能温室造价高达 1 亿人民币。因此, 采用相对价廉的设施生产蔬菜价格相对较低, 很好地满足了普通消费群体对反季节蔬菜的需求。

但结构简单的设施内环境不能实现完全可控, 主要体现在温度、光照、湿度以及土壤环境等方面。因此, 秋冬茬、越冬茬、早春茬蔬菜较长时间处于低温弱光环境, 常引发元素吸收困难以及植株生育障碍, 发生茄子黑心病、番茄、辣椒脐腐

病、僵果、瓜类沤根等生理病害,生产损失较大。同时,设施冬季夜温较低,室内无除湿装置,造成温室冬季湿度普遍过大甚至饱和,加之温室内外环境交流加剧了产区病虫害传播流行。另外,因设施空间和性能所限,我国设施蔬菜生产、收获和种植管理等环节机械化程度普遍较低,劳动强度较大,种植者风湿病等职业病状况不容乐观。

2.2 以土壤为主要栽培载体的种植模式管理简单,生产投入低,但常年连作导致土传病害多发,连作障碍呈加重趋势

目前,我国设施蔬菜优势产区主要采用土壤栽培模式。蔬菜常年连作常导致土壤营养供应不平衡等原因引发的生理病害和土传病原菌发生严重而导致的病理性病害,统称为连作障碍。连作瓜类、茄果类等蔬菜经常发生的枯萎病、晚疫病、黄萎病、根结线虫病、部分细菌性病害以及缺素等造成生产管理困难。即便部分蔬菜采用嫁接方法以及高温闷棚、土壤消毒等技术亦不能从根本上改变设施蔬菜主产区连作障碍逐年加重的趋势。

2.3 以化学防控为主要植保技术手段导致农药施用过量,病虫抗药性产生、生物防治困难及生产环境污染

目前,我国设施蔬菜生产主要的植保措施是化学防控,按照一般农药的安全采收间隔期 7 d 预防病害一次,而一旦发病后化学防治频率则会明显加大,物理防治和生物防治得不到有效推广。并且农业防治和生态防治措施种植者从思想到行动均未给予足够的重视。设施蔬菜植保过度依赖化学农药,为土壤环境健康和菜品质量安全埋下了风险隐患^[2]。

2.4 精准水肥管理缺失导致土壤酸化、次生盐渍化发生严重以及农业面源污染的产生,土壤健康状况随连作年限的增加呈下降趋势

我国设施蔬菜主产区蔬菜土肥水管理相对粗放,习惯大水漫灌和经验施肥。以北方东部设施蔬菜产区为例,该地区 667 m² 年平均化肥、农家肥施用量分别为 100 kg 和 16 m³,比例高达 65.5%和 72.4%^[2],施肥量是蔬菜生长实际需要量的 6~8 倍^[3]。尤其北方大棚氮肥施用普遍超量,且氮肥利用率不足 10%,其余 90%以上被积累在土壤中或进入地下水污染水质,从而形成农

业面源污染^[4]。就有机肥而言,棚室栽培蔬菜多采用购自养殖场的鸡(鸭)粪+稻壳,每 667 m² 施肥量多在 10 m³ 以上。据研究,近年来我国鸡粪(干质量)中的铜、镉、砷等重金属元素平均含量均显著超标,因此设施蔬菜生产中大量施用畜禽粪便可加重菜田土壤的重金属污染^[2]。此外,禽畜养殖粪便中残留的抗生素、火碱等也会加重对土壤的污染。

棚室环境封闭、大量盲目施肥和不合理灌溉导致保护地土壤酸化和土壤次生盐渍化的发生^[4],进而加重了根结线虫病等土传病害和缺素等生理病害的发生。过量施肥引发土壤中盐分浓度过高还可导致蔬菜产品中硝酸盐含量增加,维生素 C、矿物质、可溶性蛋白质等含量下降,蔬菜品质变劣。

没有健康的土壤则很难生产安全的产品,设施蔬菜生产过程中如何保持土壤环境健康和蔬菜植株自身健康是实现蔬菜安全绿色生产的关键。因此,我国设施蔬菜产区土壤环境的健康状况和土壤修复应引起足够重视。

2.5 以一家一户生产模式为主,规模化经营水平较低,生产标准化和菜品质量安全控制存在困难,生产波动、菜贱伤农时有发生

我国设施蔬菜现有生产模式以一家一户自主经营为主,具有一定规模的家庭农场和设施蔬菜生产企业(基地)数量较少,规模化经营水平较低,种植者文化水平普遍较低,新生产技术(模式)推广应用以及标准化和规范化生产较难实施,菜品质量参差不齐,仅靠职能部门少量工作人员抽查监管很难进行菜品质量安全控制。

同时,为解决一家一户生产难以抱团闯市场和无市场话语权的问题,各地均成立了数量不等的农业专业合作社或农协会,但我国目前的农村合作组织普遍存在多而小、组织功能差、经济效益低等问题,不能为农民提供全产业链服务,有的甚至只是向农民推销农资或赚取农产品销售差价的渠道。农民组织化程度较低则抵御市场风险能力弱,且蔬菜种植无参考或先期预警信息以及气候原因等常导致蔬菜滞销、菜价波动、菜贱伤农。

此外,近几年农业舆情对蔬菜产业发展的影响亦不容忽视。如海南毒豇豆事件、青岛毒西瓜事件、除草剂草莓事件、蘸“避孕药”的黄瓜、塑料

紫菜等媒体信息,尤其部分由局部而放大或虚假及与事实不符的媒体信息均对相关产业当年发展造成了极为不利的影响。因此,在确保产品安全的基础上,加强民众农产品安全科普知识普及以及正确应对农业舆情,加强农业权威信息及时发布至关重要。

3 宏观和微观视角下设施蔬菜产业发展的对策分析

3.1 荷兰设施蔬菜产业经验借鉴

荷兰是世界设施园艺发达国家的代表,其设施农产品土地生产率及出口率均名列世界第一,主要设施蔬菜的周年产量是国内平均水平的3~4倍。该研究从该国设施园艺的生产组织形式、科技支撑和设施特点与生产技术等方面简要介绍了其经验做法。

3.1.1 荷兰设施蔬菜的生产组织形式

荷兰专业型家庭农场是该国农业的主导组织形式,也是促进农地规模化和农业集约化经营的重要途径。荷兰家庭农场的组织化经营主要表现为“合作社一体化产业链组织模式”。政府从农地制度、农业补贴、农业知识创新和传播、生态环境保护制度、农产品质量安全、普惠性农村金融以及农业社会化服务等方面进行制度建设,有效保障了家庭农场的可持续健康发展^[5]。而农场主以自愿自发方式组成的非营利合作社组织,则从销售、加工、供应、信用、服务等方面为整个产业链条提供了完善、高效、便捷的农业社会化服务体系,使家庭农场专业化生产和现代化管理成为可能^[6]。

3.1.2 重视科技支撑,企业与科研机构密切合作,设施蔬菜生产关键技术可迅速推广应用

瓦格宁根大学等科研院所为荷兰涉农企业提供了大量人才和技术支撑。政府投入大量研发经费用于设施蔬菜生产的关键装备和技术研发,如温室环境调控设备、机械化和智能化装备、节能技术和新能源技术等在生产中得到了广泛应用,保障了蔬菜的高效安全生产^[7]。

3.1.3 重视蔬菜抗病、虫育种,种子加工设备先进,种子质量控制严格,为其蔬菜生产提供了核心竞争力保障

荷兰种业研发机构在良种研发过程中高度重

视抗病、抗虫育种与适应性及品质的完美结合,所选育的蔬菜良种除可满足国内需要外还可大量出口。种子加工设备先进,涵盖了种子提取、清洗、干燥、分级、脱毛、丸粒化、数粒、包装等整个种子加工流水线,可为国内外蔬菜种子生产企业提供加工设备。

从种子质量控制角度,荷兰园艺检测总署作为荷兰政府以及欧盟所指定的负责植物新品种批准以及种子质量检测的官方机构,可以从基于结果的质量检测和基于流程的质量检测2条途径进行种子质量控制。一个蔬菜品种投放市场前需经历几十项不同的检测,从而严格保障了种子质量。而另一个非官方组织荷兰育种、组培、种子种苗生产和贸易协会则在维护整个种苗行业及其协会成员的利益以及促进荷兰蔬菜种苗生产和贸易等方面发挥了重要作用。

3.1.4 高标准的连栋玻璃温室和智能化环境控制系统是实现绿色高效生产的基础

荷兰蔬菜生产用日光温室90%为芬洛型全玻璃温室,宽阔的内部空间满足了蔬菜栽培需要。生产中尽量打造密闭的作物生长系统,有助于阻止病虫害的传播流行。智能环境控制系统则可自动监测、记录和调控温室内光照、温度、湿度、CO₂浓度等环境因子,适时进行玻璃清洗、补光、加温、降温、增(降)湿和补充二氧化碳等技术操作,从而为蔬菜生长提供了适宜的环境条件,并最大程度地实现了绿色节能生产。

3.1.5 精准高效的栽培技术和绿色植保体系是蔬菜高产优质的关键

采用岩棉基质栽培和水肥一体化精准水肥管理系统实现了作物不同生育阶段以及每天随温度、光照等环境因素变化进行精准水肥管理,并且普遍采用营养液闭路循环系统,通过对营养液的回收、过滤、消毒等措施,实现节水21%、节肥34%,同时大幅度地减少了水源和土壤污染。

荷兰温室蔬菜生产采用了以生物防治和生态防控为主,物理、化学防控为辅的绿色植保体系。表现为:重视抗病虫育种,应用高抗品种减少了农药施用;打造病虫隔离体系,进行实时、精确的环境调控,避免病虫害的传播;采用岩棉栽培避免了土传病害的发生等^[8]。

3.1.6 自动化和机械化生产降低了劳动力强度和成本

荷兰温室蔬菜生产自动化和机械化程度较高,环境调控系统和水肥管理系统高度集成,电脑控制。采摘作业车、可升降轨道车、运输作业车等装备则进一步提高了工人操作效率,降低了生产成本^[8]。

3.2 对策和建议

在参考学习国外先进经验的同时,结合我国国情研究应用具有自身特色的设施蔬菜生产技术体系至关重要。我国现阶段的农业发展特点和国情决定了我国蔬菜生产设施不宜一次性投入过高,智能化、信息化生产和绿色植保技术均需要一个逐步推广和接受过程,但在现有设施的基础上嫁接国外部分先进技术对现有生产模式进行改造升级是可能的,建议如下。

3.2.1 积极推动家庭农场的主体地位,设施蔬菜生产企业和个体种植协调发展,努力提升规模化、标准化和机械化生产水平

积极发展设施蔬菜家庭农场和高端蔬菜生产企业,发挥家庭农场孵化园和社会化集群化服务作用,促进适度规模经营。加强和规范社会专业化服务体系建设,积极探索适合区域特点的合作社运营模式,提升其效能,不断推进设施蔬菜生产的规模化、标准化和机械化水平。

3.2.2 积极发展“互联网+农业”,打造智慧农业,提升设施蔬菜产业信息化水平

长期以来,我国设施蔬菜生产主体是普通农户,小农户对接大市场的问题始终得不到很好解决,而分散农户生产服务需求与社会化服务供需脱节。因此,应积极发展“互联网+农业”,集成设施蔬菜产业链条中的产业布局、市场供需、专业咨询、产品和技术服务以及农业舆情应对等信息,打造设施蔬菜产销智慧链。并基于农业大数据构建设施蔬菜生产风险预警机制,宏观指导各地设施蔬菜布局和生产,克服产业发展波动。

3.2.3 因地制宜构建和应用农业物联网技术,提升设施蔬菜管理的精准化和智能化水平

农业物联网技术可实现蔬菜生产中数据采集,智能控制,精准管理和农产品质量追溯一体化管理。通过政府推动和补贴积极发展农业物联网技术可在很大程度上提升现阶段我国设施蔬菜生

产的精准化和智能化水平,有助于菜品质量控制,降低生产投入和农业污染。

3.2.4 高度重视设施蔬菜种质创新和抗病育种以及种子加工设备现代化和种子质量控制

种业是设施蔬菜产业的核心。目前我国设施蔬菜种业总体上与国外设施园艺发达国家仍存在一定差距,尤其在抗病、抗虫和品质育种方面差距较大。因此,应继续加强设施蔬菜种质交流和创新,不断加快主要设施蔬菜良种的国产化进程,并积极推进种子加工设备现代化和种子质量安全控制,降低生产成本,为设施蔬菜的安全生产提供保障。

3.2.5 重视生产设施和环境控制装备的研发和应用

针对我国设施蔬菜生产环境的不完全可控性对蔬菜生产造成的危害,应不断加强设施结构改良以及保温、加温、清洁、节能材料研究和应用。现阶段应积极采取措施支持生产者推广应用远红外电热膜辅助加温技术、静电除湿、功能农膜以及阴雨天气降湿植保技术等。

3.2.6 重视清洁高效生产技术的研究和应用

围绕土壤环境健康和植株健康开展清洁高效生产技术的研究和应用,如现阶段各地可因地制宜,推行“菜-花(花卉)轮作”“菜-作(禾本科作物、非寄主植物等)轮作”“水旱轮作”等轮作制度;推广秸秆还田+有益生物菌+沼液肥等有机肥替代部分禽畜粪便技术;完善和推广有机基质无土栽培+精准水肥管理一体化技术;以化学防控为主的植保体系逐步转向综合农艺、物理、生物和化学防控的绿色植保体系,突出以栽培措施为中心的农业防治和以环境调控为中心的生态防治以及生物防治措施;积极推进生物调节剂和生物除草剂的研发和应用;推行富硒等功能蔬菜生产技术,打造优质安全蔬菜品牌,实现菜品优质优价等。

参考文献

- [1] 李天来. 我国设施蔬菜科技与产业发展现状及趋势[J]. 中国农村科技, 2016(5): 75-77.
- [2] 连青龙, 张跃峰, 丁小明, 等. 我国北方设施蔬菜质量安全现状与问题分析[J]. 中国蔬菜, 2016(7): 15-21.
- [3] 李俊良, 崔德杰, 孟祥霞, 等. 山东寿光保护地蔬菜施肥现状及问题的研究[J]. 土壤通报, 2002, 33(2): 126-128.
- [4] 赵莉, 罗建新, 肖巧琳, 等. 保护地土壤次生盐渍化的成因及

防治措施[J]. 作物研究, 2007, 21(5): 547-550, 554.

[5] 肖卫东, 杜志雄. 荷兰家庭农场为何能创造世界农业奇迹[J]. 国土资源, 2016(5): 55-57.

[6] 袁国华, 刘楠. 荷兰农业合作社的发展经验和启示[J]. 今日海南, 2016(11): 45-47.

[7] 郭世荣, 孙锦, 李晶, 等. 国外设施园艺发展概况、特点及趋势分析[J]. 南京农业大学学报, 2012, 35(5): 43-52.

[8] 李新旭. 从番茄现代化生产解析荷兰温室优质高产的原因[J]. 农业工程技术, 2016(7): 60-65.

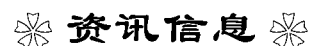
Problems and Development Countermeasures of Facility Vegetable Industry in China From Macroscopic and Microscopic Perspectives

MIAO Jinshan

(Institute of Horticultural Science and Technology, Weifang College of Science and Technology, Shouguang, Shandong 262700)

Abstract: Facility vegetable industry in China has developed rapidly in recent years. However, there are still many problems such as simple structure and poor-performance facilities, not completely controlled environment of facilities, unhealthy production environment, some unsafe agricultural products and unstable production efficiency, etc. The characteristics and problems of facility vegetable production in China were analyzed and the experience of facility vegetable industry in the Netherlands was referenced. Countermeasures and suggestions were put forwards from organizations form of facility vegetable production at the present stage in China, information and precision management, facility improvement and equipment development, application of clean and efficient production techniques and so on in order to provide reference for the sustainable and healthy development of facility vegetable industry in China.

Keywords: facility vegetable industry; problems; countermeasures and suggestions



黑龙江省鸡西虎林龙垦粮食加工有限公司简介

鸡西虎林龙垦粮食加工有限公司成立于2009年,注册资金500万元,是国内最大专业从事红小豆的种植生产、加工销售为一体化的企业。目前公司拥有1.3万hm²红小豆的种植基地,占地3万m²,员工50人,固定资产5000万元,拥有国内最先进的生产线3条,日加工量为200t,年产能达6万t。公司自2014年连续3年每年销售红小豆2.5万t。同时公司是国内第一个拥有红小豆的自主品牌,公司的“天粒达”红小豆连续6年全国销量第一。产品销往全国各地及韩国、日本等东南亚国家。2014年被评为市级重点龙头企业,2016年获得绿色食品认证。

该公司还根据海内外客户的实时市场需求,对产品进行精深加工和量身定制,成功赢得了长期稳定的客户群,并且成为世界最大的制馅企业—北京京日东大食品有限公司、国内知名企业—娃哈哈集团、青岛力创食品、燕之坊等企业的最大供应商、优质供应商和原料豆仓储基地,并与久和食品、华大基因、五谷磨房、达利园、广州泰奇公司等合作,目前公司的产品还在国内大型商超包括沃尔玛、家乐福、大润发等销售。

目前央视《舌尖上的中国》正在与该公司洽谈制作“药食同源”的栏目,让人民真正了解红小豆的食用、药用价值,真正把红小豆打造成人们心中的“红宝石”。