

胥慧敏,王秀丽,李玲,等.河南省设施农业发展潜力评价与布局优化[J].江苏农业科学,2020,48(4):286-293.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.04.052

河南省设施农业发展潜力评价与布局优化

胥慧敏¹,王秀丽¹,李玲¹,石峡²

(1.河南农业大学资源与环境学院/河南省土地整治与生态重建工程技术研究中心,河南郑州 450002;

2.首都师范大学,北京 100048)

摘要:设施农业作为现代农业的典型,其发展潜力与合理布局对区域农业发展以及农业转型具有重要意义。以河南省为例,从资源禀赋、经济区位、生产条件、生态保护 4 个方面构建评价体系,对河南省各地市设施农业发展潜力进行评价,在此基础上,对河南省各地市设施农业的发展方向作布局优化。评价结果显示,郑州市、驻马店市发展潜力评价为高等级;开封市、洛阳市、许昌市、漯河市、信阳市发展潜力评价为中等级;焦作市、平顶山市、安阳市、鹤壁市、新乡市、濮阳市、三门峡市、南阳市、商丘市、周口市、济源市发展潜力评价为低等级。布局优化结果显示,开封市、南阳市、信阳市、驻马店市以其资源禀赋优势发展规模设施农业;郑州市、焦作市、许昌市、漯河市经济区位处于优势地位,因此发展都市设施农业;安阳市、商丘市、周口市因其生态问题严重适合发展有机设施农业;其他地市发展一般设施农业。研究结果可为区域现代农业发展提供依据和参考。

关键词:设施农业;发展潜力评价;布局优化;河南省

中图分类号: F327 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)04-0286-08

设施农业是采用具有特定结构和性能的设施、工程技术和管理技术,改善创造局部环境,为种植业、养殖业及其产品的储藏保鲜等提供相对可控制的最适宜温度、湿度、光照度等环境条件,以期充分利用土壤、气候和生物潜能,在一定程度上摆脱对自然环境的依赖而进行有效生产的农业^[1]。全球设施农业技术处于领先地位的国家主要有荷兰、英国、加拿大、澳大利亚、新西兰、以色列、西班牙、日本、韩国等^[2]。设施农业作为现代农业的典型生产方式,其经济效益高,加之我国对农业农村经济发展的重视,近年来呈现出蓬勃发展的态势,21 世纪以来我国蔬菜栽培为主流的设施农业面积达到 210 万 hm^2 ^[3]。但是由于我国设施农业相对于其他发达国家起步较晚,在发展过程中也不可避免地出现了一些问题,主要表现为:设施设备投入不足,现代化水平不高;产业化水平低,经营回报差;以小农经济

为主体,设施规模小;经营主体管理能力不足,风险承受能力低;相关配套政策体系不够完善等问题^[4-6]。

目前,众多学者对设施农用地的研究主要有设施农业空间分布^[7-8]、设施农业生产效率^[9-10]、设施农业土壤污染^[11]等,但对于粮食主产区的设施农业发展潜力评价与布局研究较少。河南省地处中原,是我国的粮食主产区,但河南省地势西高东低,地形复杂,各地市资源禀赋情况各异,加上各城市之间发展定位不同,设施农业的发展水平与方向不同。因此,本试验以河南省为例,在对河南省各地市设施农业发展潜力评价的基础上,进行设施农用地的布局优化研究,以期乡村振兴战略大背景下的现代农业发展提供依据和参考。

1 河南省设施农业发展概况

河南省位于我国中东部黄河中下游区域,下辖 17 个地级市和 1 个省直管县级市,辖区面积 16.7 万 km^2 ,至 2016 年辖区总人口共 10 788 万人。河南省横跨海河、黄河、淮河、长江四大水系,年平均降水量为 500 ~ 900 mm,水资源丰富;地势西高东低,地形涵盖平原、盆地、丘陵和山地;全省年平均气温一般在 12 ~ 16 $^{\circ}\text{C}$,全年无霜期为 180 ~ 240 d,设施农业发展的资源潜力巨大。

近年来,在国家相关政策的支持下,河南省设施

收稿日期:2020-01-09

基金项目:河南省哲学社会科学规划项目(编号:2015BJJ058);河南省教育厅人文社会科学项目(编号:2020-ZZJH-189);河南省科技攻关项目(编号:182102110073);北京市教育委员会社科计划一般项目(编号:SM201710028009)。

作者简介:胥慧敏(1995—),女,河南鹿邑人,硕士研究生,研究方向为土地评价与规划。E-mail:xhmin8848@qq.com。

通信作者:王秀丽,博士,硕士生导师,研究方向为土地资源利用与评价。E-mail:wangxiuli0614@163.com。

农业种植面积不断增加。第 3 次农业普查结果显示,至 2016 年底,河南省温室占地面积 1.40 万 hm^2 ,较 10 年前增长了 2.2 倍,大棚占地面积 5.40 万 hm^2 ,较 10 年前增长了 87.6%。设施农业经营模式也呈现多样化趋势,除了常见的公司或者农户单独建设经营,还出现了公司加农户合作经营模式和政府投资建设公司经营模式。但整体来看,河南省设施农业目前还存在许多不容忽视的问题,如设施农业用地的违法和低效使用;设施农业经营者扩大经营规模的意愿不强,无法形成规模经营;设施农业经营者管理水平不高,经营效益低;产业链不完善,销售渠道单一等问题,阻碍了设施农业的健康发展。

2 河南省设施农业发展潜力评价

2.1 评价指标体系的构建

综合相关研究与河南省实际情况,本研究根据指标选取的综合性、科学合理性、可行性、可操作性原则,从资源禀赋、经济区位、生产条件、生态保护 4 个方面构建评价指标体系(表 1)。

表 1 河南省设施农业发展潜力评价指标权重

准则层	准则层权重	指标层	指标权重
资源禀赋	0.304	人均耕地面积	0.468
		人均水资源量	0.383
		农业用水比重	0.149
		农产品品牌数量	0.210
经济区位	0.388	城市化率	0.170
		人口密度	0.387
		居民消费水平	0.443
生产条件	0.179	高等学校与科研机构数量	0.290
		科技活动人员比重	0.409
		农业机械总动力	0.162
		农户固定资产投资比例	0.139
生态保护	0.129	农药使用强度	0.443
		化肥使用强度	0.170
		塑料薄膜使用强度	0.387

2.1.1 资源禀赋 通过实地调研发现,发展设施农业的用地主要来源于耕地,由于各级政府均有耕地保护和保障粮食安全的任务,但为适应新时期经济的发展与农业产业结构调整的需求,在耕地资源比较充裕的地区,部分种植大田作物耕地可调整为经济效益高的设施农业,因此,区域耕地资源是否充裕对设施农业的发展具有重要影响。调查显示,河南省设施农业种植类型大多数是蔬菜和花卉,属于高耗水作物,为保障经济发展与生活用水,农业用水量不断压缩,因此,水资源量是评价一个地区设施农业发展资源禀赋条件的重要因素之一。此外,

地区已有的农产品品牌资源对设施农业的辐射带动与营销具有巨大作用,将地区农产品品牌数量也作为资源禀赋的一个重要指标。鉴于人均资源指标是衡量区域资源禀赋条件的重要尺度之一,本研究最终选取人均耕地面积、人均水资源量、农业用水比重、农产品品牌数量 4 个指标来反映区域设施农业发展的资源禀赋潜力。

2.1.2 经济区位 经济区位对设施农业发展的影响主要体现在市场需求方面,需求越大,设施农业的发展潜力就越大。农地在为人类提供生产生活所需农产品的同时,还具有重要的生态与休闲功能。城镇化率高的地区,农地资源紧缺,农业的生态休闲价值需求增加,设施农业产业发展迅速。人口密度大的地区,设施农业的多功能刚性需求更大。随着居民收入的增加,居民消费能力提高,对生活品质要求提升,对设施农产品的需求不再仅满足于量,对设施农产品的品质和种类多样化有着更高的需求,促使设施农业产业的转型与升级。在此选取城市化率、人口密度、居民消费水平 3 个指标来衡量设施农业发展的经济潜力。

2.1.3 生产条件 设施农业是现代农业发展的主力军,相比较于普通大田农业具有技术含量高、机械化程度高、投入大、回收期长等特点。高等学校与科研机构数量、科技活动人员数量反映了地区科研力量状况,充足的科研力量储备,不但能够解决生产过程中的技术难题,同时也可为优质农产品的研发推广、提高设施农产品品质提供强有力的技术支持。农业机械总动力指标反映了地区设施农业机械化程度,机械化程度越高,说明区域农业生产效率越高,对社会农业的规模化发展越有利。设施农业投入大,投资回收期长,其发展需要有稳定的资金保障,农户固定资产投资比例一方面反映农户对农业的重视程度,另一方面也反映了农户的投资能力,投资比例越大,越能保障设施农业的稳定发展。因此,选择高等学校与科研机构数量、科技活动人员数量、农业机械总动力、农户固定资产投资比例 4 个指标作为设施农业生产条件潜力的评价指标。

2.1.4 生态保护 随着生态农业的发展,生态安全越来越受到人们的重视。设施农业的高回报促进了其自身的发展,但随之也出现了一些环境问题。由于农民在生产经营过程中对生态环境的保护意识远不及其对经济效益的追求,为追求高产量,经

常出现用肥用药过量、施肥结构不合理的现象,从而导致设施农业用地土壤出现板结、酸化、次生盐渍化等问题^[11-12]。除过量使用化肥和农药,塑料薄膜的使用对环境的影响也是不可忽略的。2016 年仅河南省使用的塑料薄膜量就达到了 16.31 万 t。由于难以回收,大量塑料薄膜进入到土壤中,降解速度缓慢,造成严重的环境危害,加上塑料薄膜不透水、不透气的特性,破坏土壤养分输送通道,致使作物减产。基于数据资料的可获取性,本研究选择塑料薄膜使用强度、化肥使用强度、农业使用强度这 3 项指标作为生态保护准则层的评价指标,指标数值越大,表明地区生态环境保护压力越大,设施农产品的质量安全越难保障。

2.2 指标数据的处理

由于各项指标数值存在量纲不统一的问题,在计算之前须要对指标数值进行标准化处理,得出标准化值后再进行下一步的运算。比较常见的数据标准化方法有极大值标准化、标准差标准化、极差标准化、离差标准化等方法。本研究采用极差标准化的方法对各项指标数值进行标准化。极差标准化方法根据不同的指标性质有不同的数据处理公式。

(1) 正效应指标:

$$Y_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1)$$

(2) 负效应指标:

$$Y_{ij} = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (2)$$

式中: Y_{ij} 为*i*准则层*j*指标层数据值的标准化结果; x_{ij} 为*i*准则层*j*指标层数据值; x_{\min} 为*i*准则层*j*指标层数据值中最小值; x_{\max} 为*i*准则层*j*指标层数据值中最大值。

2.3 指标权重的确定

指标权重的确定有多种方法,常用的有层次分析法、TOPSIS 模型、信息熵法、因子分析等方法,本研究选择层次分析法作为确定权重的方法。层次分析法是一种将多目标、多准则的复杂决策系统分解为目标、准则、方案等层次,运用定性和定量相结合的方法,通过逐层次比较各种因素的重要性为分析及最终的决策提供定量的依据的方法。

2.4 河南省设施农业发展潜力评价

2.4.1 准则层分值计算

$$F_i = \sum_{j=1}^n (F_{ij} \times W_{ij}) \quad (3)$$

式中: F_i 为*i*准则层现状评价分值; F_{ij} 为*i*准则层*j*指标的现状评价分值; W_{ij} 为*i*准则层*j*指标的权重值。

2.4.2 设施农业发展潜力评价总分值

$$F = \sum_{i=1}^n (F_i \times W_i) \quad (4)$$

式中: F 为设施农业发展现状评价总分值; F_i 为*i*准则层现状评价分值; W_i 为*i*准则层权重值。

2.4.3 分值计算 通过对各指标数值的标准化,指标权重的确定,标准化数值与权重的加权求和分别得出资源现状、经济区位、科学技术、生态保护等准则层的分值结果,进而得出河南省设施农业发展潜力评价的总结果(表 2)。

考虑河南省各地区区域特征,结合专家意见,制定河南省设施农业发展潜力评价标准(表 3)。

3 河南省设施农业发展潜力评价结果

3.1 资源禀赋发展潜力

结合表 2、表 3 来分析河南省设施农业发展潜力评价结果,从资源禀赋条件(图 1)来看,开封市、南阳市、信阳市、周口市、驻马店市为高等级,这几个城市资源禀赋条件整体较高。从人均耕地上来看,依次为 913.38、1 046.72、1 306.73、973.38、1 353.40 m²,均高于省人均耕地面积 820.04 m²;从人均水资源量上来看,依次为 2 024.18、3 527.30、16 017.08、2 451.25、5 526.47 m³,其中信阳市、驻马店市人均水资源量远远高于全省人均水资源量 3 452.36 m³,南阳市人均水资源量略高于全省人均水资源量;从农业用水比重上看,依次为 58.18%、57.09%、58.52%、69.36%、63.81%,均高于全省平均农业用水量比重 53.31%;从农产品品牌数量来看,依次为 26、20、17、27、28 个,均高于全省平均数量 15 个。洛阳市、新乡市、漯河市、三门峡市、商丘市资源禀赋发展潜力评价等级为中等级。其他 8 个地市资源禀赋发展潜力评价等级为低等级,从总体来看河南省设施农业发展的限制因素中资源约束的影响较大。

3.2 经济区位发展潜力

从经济区位条件(图 2)来看,郑州市、焦作市发展潜力评价等级为高等。从城镇化率来看,郑州市、焦作市的城镇化率分别为 71.0%、56.5%,均超过全省平均 49.7% 的城镇化率;从人口密度上看,

表 2 河南省设施农业发展潜力评价结果

准则层	分值				
	资源禀赋	经济区位	生产条件	生态保护	综合
郑州市	0.17	1.00	0.76	0.71	0.67
开封市	0.59	0.40	0.18	0.64	0.45
洛阳市	0.47	0.35	0.29	0.87	0.44
平顶山市	0.33	0.34	0.14	0.67	0.34
安阳市	0.32	0.37	0.14	0.28	0.30
鹤壁市	0.23	0.35	0.04	0.84	0.32
新乡市	0.42	0.33	0.30	0.56	0.38
焦作市	0.19	0.58	0.18	0.55	0.39
濮阳市	0.31	0.33	0.11	0.61	0.32
许昌市	0.36	0.42	0.16	0.82	0.41
漯河市	0.41	0.45	0.09	0.69	0.40
三门峡市	0.40	0.16	0.03	0.67	0.28
南阳市	0.52	0.17	0.35	0.52	0.35
商丘市	0.48	0.17	0.23	0.30	0.29
信阳市	0.91	0.14	0.18	0.80	0.47
周口市	0.51	0.18	0.27	0.47	0.33
驻马店市	0.85	0.18	0.32	0.89	0.50
济源市	0.26	0.39	0.01	0.82	0.34

表 3 河南省设施农业发展潜力评价标准

分值	等级
$F \geq 0.5$	高
$0.4 \leq F < 0.5$	中
$F < 0.4$	低

郑州市人口密度为 1 313.51 人/km²,焦作市人口密度为 865.85 人/km²,远高于全省 689.65 人/km² 的平均水平;从居民消费水平上来看,郑州市居民消费水平为 28 988 元,焦作市居民消费水平为 21 238 元,高于全省平均 15 818.28 元的消费水平。郑州

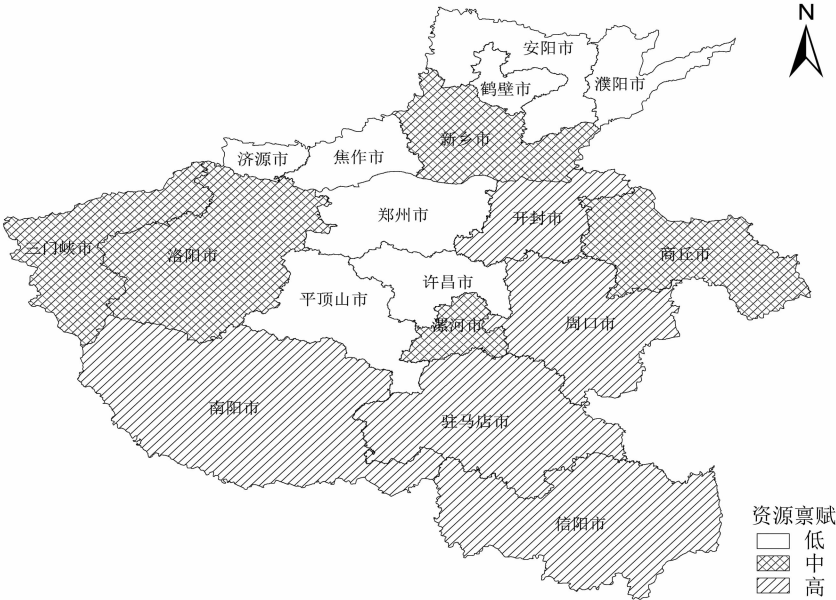


图1 河南省设施农业资源禀赋发展潜力评价等级

市作为河南省的省会城市,其城镇化率和人口密度、居民消费水平等指标都居于各地市首位,表明郑州市作为河南省省会城市对设施农产品的需求程度明显高于其他地市,对郑州市和周边城市的设施农业发展具有推动作用,濒临郑州市的开封市、

许昌市、漯河市经济区位发展潜力评价等级为中等,其他地市经济区位发展潜力评价等级为低。

3.3 生产条件发展潜力

从生产条件(图 3)来看,郑州市发展潜力评价等级为高等。作为河南省的省会城市,郑州市集聚



图2 河南省设施农业经济区位发展潜力评价等级

着河南省的教育资源,数据显示,郑州市的高校和科研机构数量为 944 个, 占全省高校和科研机构总数量的 30.63%;科技活动人员为 114 570 名, 占全省总量的 30.85%;农业机械总动力为 433.10 万 kW, 低于全省平均数量 547.50 万 kW;农户固定资产投资比例为 1.02%, 低于全省平均水平 1.72%。郑州市农业机械总动力和农户固定投资比例偏低的原因与郑州市的城镇化水平较高且城市发展定

位不同于其他各地市有关。其他地市生产条件发展潜力评价等级为低等。值得注意的是,生产条件准则层评价结果中没有评价为中等的城市,这也体现了河南省内设施农业生产资源分布极不均衡的现象。省会城市郑州市集聚着大量的高校、科研机构以及科技活动人员,而高校、科研机构 and 科技活动人员又是影响设施农业生产发展的重要因素,从而形成省内设施农业生产条件差距悬殊的局面。



图3 河南省设施农业生产条件发展潜力评价等级

3.4 生态保护发展潜力

从生态保护压力(图 4)来看,安阳市、商丘市发展潜力评价等级为低等,周口市评价等级为中等。安

阳市、商丘市、周口市都是农业大市,属于河南省核心农产区,作物的连年种植不断地从土壤中汲取大量养分,使得土壤贫瘠甚至退化,容易导致病虫害的发生,

农户们为了追求作物的稳产高产只能不断加大化肥和农药的使用量,给当地的土壤和生态带来巨大压力。相关数据显示,安阳市农药使用强度为 15.58 kg/hm^2 ,化肥使用强度为 $1\,138.93 \text{ kg/hm}^2$,塑料薄膜使用强度为 51.34 kg/hm^2 。其中,化肥使用强度是全省平均水平的 1.32 倍,塑料薄膜使用强度为全省平均水平的 2.68 倍。商丘市农药使用强度为 28.43 kg/hm^2 ,是全省平均水平的 1.88 倍;化肥使用

强度为 $1\,172.46 \text{ kg/hm}^2$,是全省平均水平的 1.36 倍;塑料薄膜使用强度为 18.88 kg/hm^2 ,略低于全省平均水平 19.16 kg/hm^2 。周口市生态保护压力评价等级为中等,其农药使用强度为 21.09 kg/hm^2 ,化肥使用强度为 957.82 kg/hm^2 ,塑料薄膜使用强度为 23.11 kg/hm^2 ,各项指标也均高于全省平均水平。其他 15 个地市评价等级均为高,从总体来说,河南省发展设施农业的生态保护压力比较小。



图4 河南省设施农业生态保护发展潜力评价等级

3.5 发展潜力评价综合等级

从河南省设施农业发展潜力评价综合等级(图5)来看,郑州市、驻马店市发展潜力评价为高等,开封市、洛阳市、许昌市、漯河市、信阳市发展潜力评价为中等,焦作市、平顶山市、安阳市、鹤壁市、新乡市、濮阳市、三门峡市、南阳市、商丘市、周口市、济源市发展潜力评价为低等。

4 河南省设施农业发展布局优化

根据以上各地市的发展潜力评价结果,结合河南省设施农业发展现状调研,对河南省设施农业的发展进行布局优化。将河南省设施农业分为 4 种不同发展类型,分别为规模设施农业、都市设施农业、有机设施农业、一般设施农业。

4.1 规模设施农业

对于资源禀赋发展潜力评价较好的地市,选择发展规模设施农业,如开封市、南阳市、信阳市、驻马店市。其区域内自然条件好,居民对设施农产品的需求可以得到满足,而且没有很大的耕地和生态环境保护压力,可以借助其得天独厚的自然条件发展规模设施农业。发展规模设施农业除了满足本

地区居民对设施农产品需求以外,还可以对资源匮乏但居民需求量大的城市进行设施农产品输出,如郑州市、焦作市等城市。借助资源的优势集中发展规模设施农业,并且形成具有地方特色的产业化设施农业,不仅能带来规模效益,相对于农户零散的经营更具有抵御风险的能力。发展规模设施农业不仅需要大规模的连片土地和大量资金投入去建设基础设施的,还需要先进的生产和管理技术,所以大规模土地流转难以推进、缺少资金支持、缺少技术支撑、产品销路等问题是发展规模设施农业需要着力解决的问题。这些问题需要政府的正确规划引领,推进土地流转的进行,鼓励金融业对农业的扶持,加大农业科研的基金支持,培训新型从业人员,完善规模设施农业产业化体系等一系列措施。

4.2 都市设施农业

对于经济区位发展潜力评价相对较好的地市,选择发展都市设施农业,如郑州市、焦作市、许昌市、漯河市。其区域内经济发达,居民消费水平高,对设施农产品的需求量不仅大而且对其质量和种类要求也很高。从地理位置上看,这几个城市分布形状大致呈现出以省会郑州市为中心的辐射状,郑



图5 河南省设施农业发展潜力评价综合等级

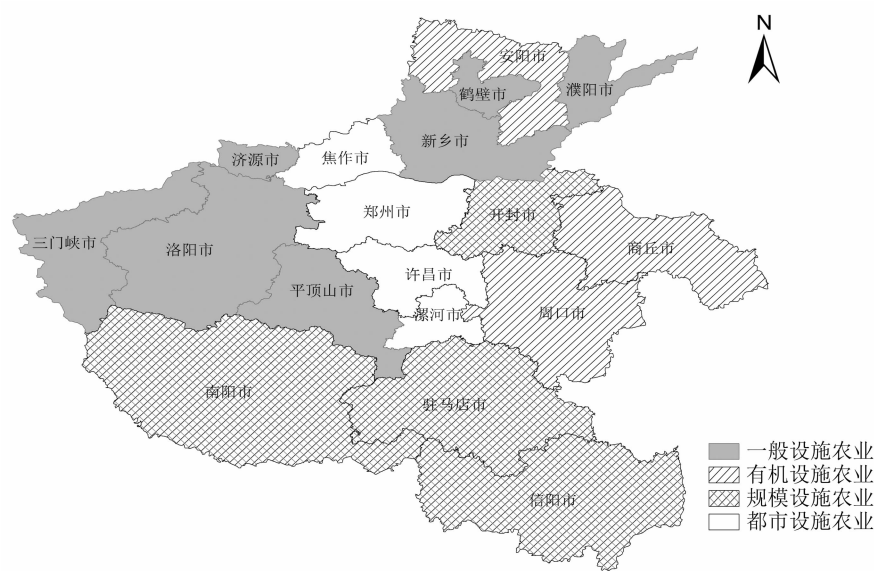


图6 河南省设施农业布局优化

州市的人口聚集效应带来了对设施农产品的大量需求,这种需求会向周边城市辐射。因此,此类城市应着力发展都市农业在郑州市及周边城市适当扩大设施农业用地范围,满足居民对设施农产品的各方面需求。发展都市设施农业应主要以满足都市内人群对设施农产品的需求,除此之外还可以适当拓展都市设施农业的一些功能。在距离城市郊区的设施农业不仅可以向市区提供农产品,还可以根据各地不同文化、自然环境等特点提供针对不同消费人群的休闲观光市场,以此来拓展都市设施农业的休闲观光功能。这样不仅满足了都市人群的休闲消费需求,也给都市设施农产品带来附加值。

4.3 有机设施农业

有机设施农业相比较于一般设施农业具有农

产品质量安全 and 环境友好的优点,发展有机设施农业是解决一般设施农业生产过程中对环境带来破坏以及实现设施农业可持续发展的有效途径,同时也满足了人们对高品质农产品的需求。所以对于生态保护等指标评价结果为差的地市,如安阳市、商丘市、周口市。其区域内自然条件差,自然资源匮乏,经济水平和居民需求低,且生态保护压力很大,因此此类城市可以发展绿色环保可持续的有机设施农业,以减少设施农业发展对生态环境的破坏。随着生活水平的提高和食品安全事故的频繁发生,人们对食品安全问题越来越重视,对有机农产品的需求也越来越大,至 2016 年底,中国有机农业耕地面积 160 万 hm^2 约占全国耕地面积的 1.5%,有机产值、销售额分别达到 1 323 亿、450.6

亿元^[13],可以说低污染高品质的有机农业是农业发展的趋势。世界上设施农业较为发达的国家都有发展生态友好型的有机设施农业的趋势,其中无土栽培是现代温室作物生产的主要形式,目前全球有 100 多个国家和地区采用无土栽培技术,其中美国是最早应用无土栽培技术进行商业化生产的国家,荷兰是无土栽培技术最发达的国家^[2]。此外,采用生物、生态、物理防治等措施减少化肥农药的使用量,减小设施农业生产过程中对设施土壤和环境的破坏。发展有机设施农业不仅可以解决一般设施农业带来的问题,还能促进农业的发展进步,但是有机设施农业对经营主体的生产技术和专业知识要求较高、基础设施建设和相关认证费用较高,阻碍了一般设施农业向有机设施农业的转化。这就需要政府的相关政策扶持,包括前期建设和认证费用补贴等资金支持、健全认证监管制度、加大生产技术等科研投入、提供完善的技术推广服务等。

4.4 一般设施农业

对于其他潜力评价等级为中或者低的城市,其区域内各条件的发展潜力处于中或低等,对于发展其他类型设施农业不具有优势,针对这类地市以发展一般设施农业为主,这些地市包括洛阳市、平顶山市、鹤壁市、新乡市、濮阳市、三门峡市、济源市,主要以供应当地需求为主。

5 结论

从资源禀赋、经济区位、生产条件、生态保护 4 个方面构建评价体系对河南省各地市设施农业发展潜力进行评价,在此基础上,对河南省各地市设施农业的发展方向作布局优化,主要结论如下。

河南省各地市设施农业发展潜力评价各准则层评价结果分别为:资源禀赋准则层评价结果显示,信阳市、驻马店市、开封市、南阳市、周口市为高等,商丘市、洛阳市、新乡市、漯河市、三门峡市为中等,许昌市、平顶山市、安阳市、濮阳市、济源市、鹤壁市、焦作市、郑州市为低等;经济区位准则层评价结果显示,郑州市、焦作市为高等,漯河市、许昌市、开封市为中等,济源市、安阳市、洛阳市、鹤壁市、平顶山市、新乡市、濮阳市、周口市、驻马店市、南阳市、商丘市、三门峡市、信阳市为低等;生产条件准则层评价结果显示,郑州市为高等,南阳市、驻马店市、新乡市、洛阳市、周口市、商丘市、开封市、焦作市、信阳市、许昌市、平顶山市、安阳市、濮阳市、漯

河市、鹤壁市、三门峡市、济源市为低等;生态保护准则层评价结果显示,驻马店市、洛阳市、鹤壁市、许昌市、济源市、信阳市、郑州市、漯河市、平顶山市、三门峡市、开封市、濮阳市、新乡市、焦作市、南阳市为高等,周口市为中等,商丘市、安阳市为低等。

河南省各地市设施农业发展潜力综合评价的结果显示,郑州市、驻马店市发展潜力评价为高等,开封市、洛阳市、许昌市、漯河市、信阳市发展潜力评价为中等,焦作市、平顶山市、安阳市、鹤壁市、新乡市、濮阳市、三门峡市、南阳市、商丘市、周口市、济源市发展潜力评价为低等。

在评价结果的基础上,结合河南省各地市实际情况,对河南省各地市设施农业发展布局进行优化,结果显示,开封市、南阳市、信阳市、驻马店市以其资源禀赋优势发展规模设施农业;郑州市、焦作市、许昌市、漯河市经济区位处于优势地位,因此发展都市设施农业;安阳市、商丘市、周口市因其生态问题严重,适合发展有机设施农业;其他地市发展一般设施农业。

参考文献:

- [1]高峰,俞立,卢尚琼,等. 国外设施农业的现状与发展趋势[J]. 浙江林学院学报,2009,26(2):279-285.
- [2]郭世荣,孙锦,束胜,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.
- [3]刘彩文. 我国设施农业发展现状探讨[J]. 现代园艺,2018(14):24.
- [4]周静. 论我国设施农业发展现状[J]. 现代农业,2016(2):78.
- [5]张震,刘学瑜. 我国设施农业发展现状与对策[J]. 农业经济问题,2015,36(5):64-70,111.
- [6]翟子鹤,贾邱颖. 浅析中国设施农业发展现状及对策[J]. 现代园艺,2018(11):183-184.
- [7]张凤荣,张小京,周建. 都市区设施农业用地空间变化及其政策启示[J]. 资源科学,2015,37(4):637-644.
- [8]孙杰. 我国设施农业用地分布形态研究与优化[D]. 北京:中国地质大学,2016.
- [9]沈虹,毛春皓. 苏南地区设施农业发展经济效益分析——快速城镇化背景下[J]. 现代商贸工业,2016,37(28):10-12.
- [10]林榆深. 设施农业综合效益评价研究[D]. 南宁:广西大学,2015.
- [11]张强斌. 加强北京设施农业用地土壤污染防治[J]. 北京观察,2013(4):41.
- [12]史静,张乃明,包立. 我国设施农业土壤质量退化特征与调控研究进展[J]. 中国生态农业学报,2013,21(7):787-794.
- [13]孟凡乔. 中国有机农业发展:贡献与启示[J]. 中国生态农业学报,2019,27(2):198-205.