

doi: 10.7621/cjarrp.1005-9121.20200114

· 现代农业 ·

福建省特色现代农业发展分异特征 与聚类类型分析^{*}

陈志峰, 王海平, 曾玉荣[※]

(福建省农业科学院农业经济与科技信息研究所, 福州 350003)

摘要 [目的] 福建省具有丰富的农业多样性特征和特色“农情”,为了寻找发展因素的关联和耦合、延长产业链、提高附加值,稳步推进福建省区域特色现代农业发展。[方法] 文章从地理学和经济学视角,构建了BPDS概念模型和评价指标体系,对福建省及9地市的现代农业发展水平进行评价,在此基础上运用系统聚类分析方法从指标因素和空间布局等方面解析福建现代农业发展的分异和聚类情况,为制定农业可持续发展措施提供决策参考。[结果] (1) 从发展指数看,福建省现代农业发展水平在起步阶段和入初步发展阶段临界点上。9地市水平指数在0.487~0.561,其中6个地市处于初步发展阶段,3个地市还处于起步阶段。4个准则要素指标方面存在较大的指数分异,其中投入水平要素与其他3个要素水平差距较大;(2) 从区域空间看,主要呈南北高中间低的空间特征,龙岩、泉州和莆田3个地区最低。不同空间区域环境使不同地区各有优势,在分指标间存在较大分异;(3) 从水平类型看,福建省现代农业发展水平按聚类情况可分实力高值区、过渡中值区和潜力低值区为3个类型。依据区位与资源特点,在实力高值区以生产加创汇的特征性农业,过渡中值区以发展服务型农业为主,潜力低值区以生态农业生产为主。[结论] 经济水平和人才等实力因素和资源禀赋等潜力因素在现代农业发展中具有重要的作用,是产生地区分异的重要因素。同时,生产条件优势和服务体系优势在现代农业的集群形成等具有潜在优势。

关键词 特色现代农业 发展水平 BPDS 概念模型 分异特征 空间聚类

中图分类号:F790.19 文献标识码:A 文章编号:1005-9121[2020]01105-08

0 引言

现代农业是经济社会发展到一定阶段的必然产物,是一个渐进的发展过程,不同阶段呈现出不同的发展特征。美国农业经济学家西奥多·W·舒尔茨^[1]认为发展中国家如能将传统农业改造成现代农业,那么农业将成为发展中国家经济增长的动力。福建省是中国东部沿海省份,属山区丘陵地貌,具有“十里不同天、十丈不同土”的环境,区域农业多样性丰富,规模化现代农业难以进行,农业特征和区域空间分异显著。21世纪以来,以现代先进技术生产和领先工业理念经营的现代农业使中国各地农业取得了辉煌的成就,福建也是如此。但在取得成就的同时也存在一些不足和问题。一是随着城市化进程的加速,大量的郊区良田被非农占用和大量劳动力转移导致农村大面积山地农田抛荒,使得耕地数量不断减少和质量逐渐退化,给农业发展造成严重威胁;二是城乡二元结构分化导致的工农业剪刀差的差距促使包括农资成本、劳力成本和环境保护成本不断增加;三是长期高度依赖资源消耗、经营组织低下、生产方式粗放等问题,造成农业生产部门结构、产品结构、组织结构、技术结构、外贸结构和空间结构等方面的矛盾日益

收稿日期: 2018-05-23

作者简介: 陈志峰(1978—),男,福建泉州人,硕士、副研究员。研究方向: 农业经济管理与农业规划

※通讯作者: 曾玉荣(1964—),男,福建莆田人,博士、研究员。研究方向: 农业经济管理、台湾农业、农村发展。Email: zyr318@163.com

*资助项目: 福建省自然科学基金项目“县域特色农业产业的竞争力分析及类型选择研究”(2016J01334);福建省科技计划项目——省属公益类科研院所专项“福建省县域优势特色农业产业选择与政策引导研究——基于28个县的农业主导产业调整研究”(2019R1033-8)

突出。

近年来,为了促进地区特色现代农业发展,国内外的学者对现代农业进行的大量的研究,特别是通过构建评价指标体系分析区域现代农业发展水平,进而研究提升地区现代农业发展的方向和对策等。国外学者对现代农业定量研究主要侧重于对替代方法、指标互作和模型应用等方面^[2-3],国内学者则侧重于现代农业评价指标体系的构建以及现代农业发展水平的区域评价研究^[4-7]。综合国内外研究成果,尽管地区现代农业评价指标体系构建已经比较丰富,但未能形成相对全面和普遍适用的方法,从区域内部结构指标和空间差异及聚类特征进度研究,寻找区域发展的方向和对策以促进现代农业可持续发展的研究却寥寥无几。为此,针对福建省全域不同地区的农业发展状况和差异,文章从农业支撑水平、农业产出水平、农业社会发展水平、农业可持续发展水平4个准则指标、18个方案指标构建了一套现代农业评价体系和BPDS模型,运用层次分析法对福建省9地市的现代农业发展水平进行评价。以及运用聚类分析方法对福建省9地市现代农业水平指标进行相关性和聚类类型分析,查找不同地市或县域在现代农业发展的空间分异状况及类型,提出福建省不同类型现代农业区发展的思路、重点和对策,为福建现代农业发展和政府扶持农业提供参考。

1 研究方法与评价指标模型构建

1.1 研究方法

①多指标综合评定法。多指标综合评定法是指人们为达到评价目的,选择多个因素或指标,并通过一定的评价方法和相应的评价形式,将多个评价因素或指标转化为能反映评价对象总体特征的信息^[8]。综合评定法优点是测试过程比较规范,结果比较直观,有固定的计算格式,使用方便,经济意义明确,能体现系统性、层次性、可操作性等。其基本模型^[9]为:

$$F = \sum_{k=1}^n f_k \sum_{i=1}^{m_i} w_{ki} c_{ki} \quad (1)$$

式(1)中, F 为综合评价指标指数, n 为一级指标的总数量, f_k 为第 k 个一级指标权重, w_{ki} 为第 k 个一级指标中第 i 个二级指标的权重, c_{ki} 为第 k 个一级指标中第 i 个二级指标的标准值, m_i 为第 i 个一级指标中二级指标的数量。在指标权重的确定方面,主要在专家咨询的基础上应用“9/9-9/1”标度法构造的判断矩阵进行确定。

②聚类分析法^[10]。在现代农业发展过程中,地区间存在着程度不同的相似性,聚类分析就是研究将不同相似度的样本指标分类的一种方法。为了度量样本间的相似度,选择欧几里德距离(Euclidean)定义样本间距离为:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (a_{ik} - a_{jk})^2} \quad (2)$$

式(2)中, d_{ij} 为样本 i 、 j 之间的距离; a_{ik} 、 a_{jk} 分别为第 i 、 j 个样本在第 k 个维度上的评价值。

然后依次求出任何两个样本点的距离系数 d_{ij} ($i, j = 1, 2, \dots, n$),则可形成一个样本间的距离矩阵为:

$$D = d_{ij} = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & \cdots & d_{1n} \\ d_{21} & d_{22} & \cdots & d_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ d_{n1} & d_{n2} & \cdots & d_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

根据距离系数,按照最短距离法,从矩阵表中选择距离系数相似的样本归并为一类,将其组成新的列,继续计算新类同其它样本之间的距离,如此反复,每进行一次缩小一类,直到得到所需的结果为止。

1.2 评价指标模型构建

①BPDS 概念模型与评价指标体系构建。由于指标体系和模型的建立复杂,设计因素多,为了更加准

确有效地评价地区农业发展水平,该文在作者原有成果^[11]的基础上,综合现代农业的内涵、考核因素的重要性、指标数据的可获得性等方面的因素,建立了一套评价指标(图1和表1)。该指标分为3个层次,第一层次为目标层,即福建地区现代农业发展水平;第二层次为准则层,该层指标主要从主要影响因素、投入要素、发展实力、发展潜力、发展效益等方面进行选择,形成包含“农业支撑水平、农业产出水平、农业社会发展水平、农业可持续发展水平”4个一级指标;第三层次为指标层,包括18个二级指标,其中农业支撑水平指标5个,农业产出水平指标5个,农业社会发展生态水平指标4个,农业可持续发展水平4个。

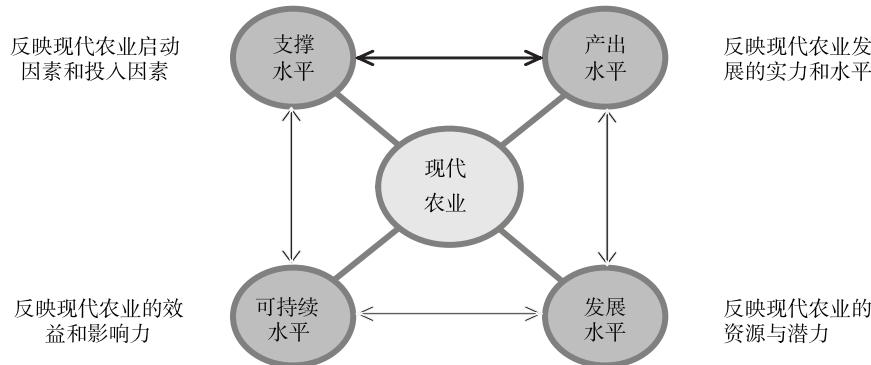


图1 BPDS概念模型

由于指标体系和模型的建立复杂,设计因素多,为了更加准确有效地评价地区农业发展水平,该文在作者原有成果^[11]的基础上,综合现代农业的内涵、考核因素的重要性、指标数据的可获得性等方面的因素,建立了一套评价指标(图1和表1)。该指标分为3个层次,第一层次为目标层,即福建地区现代农业发展水平;第二层次为准则层,该层指标主要从主要影响因素、投入要素、发展实力、发展潜力、发展效益等方面进行选择,形成包含“农业支撑水平、农业产出水平、农业社会发展水平、农业可持续发展水平”4个一级指标;第三层次为指标层,包括18个二级指标,其中农业支撑水平指标5个,农业产出水平指标5个,农业社会发展生态水平指标4个,农业可持续发展水平4个。

②现代农业发展水平等级划分。鉴于现代农业发展阶段划分的衡量缺乏统一标准,参照各地经验^[12-14]和福建省总体评价结果,该文把现代农业发展分成起步阶段($0.5 \leq F$)、初步发展阶段($0.5 < F \leq 0.75$)和基本实现阶段($0.75 < F \leq 1$)3个阶段。

1.3 数据选取与处理

该文研究以福建省9个地市为研究对象,数据主要来源于《福建统计年鉴(2015年)》《福建农村统计年鉴(2015年)》和FAO数据库,及在编制《福建省农业综合开发扶持农业优势特色产业规划(2015—2018)》福建9地区的上报数据。针对取得的数据,该文主要进行以下几方面的处理:先将数据进行标准化,以消除量纲影响,使研究所用数据具有可比性。假设个体指标值为 X_1 ,标准参考值为 X_0 ,对于 $|X_1| \geq |X_0|$,说明该指标达到现代化水平,指标量取值为 $B = 1$;对于 $|X_1| \leq |X_0|$ 时,如果正指标,指标量取值为 $B = X_1/X_0$,对于逆指标,则 $B = X_0/X_1$ 。

2 研究结果

2.1 现代农业发展水平评价与阶段

根据构建的BPDS概念模型与现代农业评价指标体系,评价福建省及9地市的现代农业发展水平,得到评价结果见表2。

从表2看,全省总体的发展水平指数和各地市发展水平指数均在0.487~0.561,处于初步实现阶段

表 1 现代农业发展水平评价指标体系

准则指标	方案指标	单位	计算方法	功效性
农业支撑水平	劳均耕地面积	hm ² /人	耕地面积/第一产业就业人员	正指标
	单位播面农机总动力	kW/hm ²	农业机械总动力/农作物播种面积	正指标
	有效灌溉率	%	有效灌溉面积/农作物播种面积×100%	正指标
	机械化率	%	(实际机耕地面积+机械播种面积+机械收获面积)/(3×农作物播种总面积)	正指标
农业产出水平	单位产出财政投入值	元	农林水事务支出/农业总产值	正指标
	农业劳动生产率	万元/人	农林牧渔业总产值/农业从业人员数	正指标
	土地产出率	万元/hm ²	农业总产值/农作物播种面积	正指标
	单位播面粮食产量	t/hm ²	粮食产量/粮食作物播种面积	正指标
社会发展水平	单位水产养殖产量	t/hm ²	水产总产量/水产养殖面积	正指标
	生产中间消耗值	元	农林牧渔业生产中间消耗额/农业生产总值	逆指标
	城镇化率	%	城镇人口数/总人口数×100%	正指标
	农民人均纯收入	元	家庭纯收入/农村居民家庭常住人口	正指标
农业可持续发展水平	恩格尔系数	%	食品支出金额/总支出金额×100%	逆指标
	城市空气质量指数	—	年城市空气质量指数/天数	逆指标
	森林覆盖率	%	有林地面积/国土资源总面积×100%	正指标
	单位农药使用量	元/hm ²	农药消耗额/农作物播种总面积	逆指标
渔业饲料投入产出比例		%	(渔业饲草+饲料消耗额)/渔业生产总值	逆指标
	单位播面化肥施用量	元/hm ²	实物量×某种化肥有效成分含量的百分比	逆指标

表 2 福建省及 9 地市综合评价结果

区域	农业支撑水平	农业产出水平	社会经济发展水平	可持续发展水平	地区现代农业发展水平	综合排名
全省	0.082	0.178	0.104	0.139	0.503	—
漳州	0.083	0.225	0.111	0.142	0.561	1
三明	0.085	0.171	0.098	0.191	0.545	2
厦门	0.138	0.155	0.124	0.123	0.54	3
宁德	0.073	0.179	0.096	0.166	0.514	4
福州	0.069	0.204	0.113	0.120	0.506	5
南平	0.087	0.175	0.099	0.145	0.506	6
莆田	0.084	0.184	0.103	0.124	0.495	7
泉州	0.107	0.140	0.106	0.139	0.492	8
龙岩	0.080	0.145	0.097	0.165	0.487	9

和起步阶段。全省现代农业发展水平指数为 0.503，处于初步发展阶段；9 地市中处于初步发展阶段的有 6 个，分别是漳州市、三明市、厦门市、宁德市、福州市和南平市；处于起步阶段的有 3 个，分别是莆田市、泉州市和龙岩市。

从准则指标看，不同指标间具有明显的分异特征。第一，9 地市现代农业支撑指数介于 0.069 ~ 0.138。在经济、人才等后天优势较好的厦门和泉州具有相对较高的农业支撑水平，而耕地资源一般、社会经济发展水平不足的宁德、福州和龙岩等地区农业支撑水平比较弱。显然，福建省地区间农业支撑水平的空间分异特征明显，发展水平与经济水平、政府导向、资源容量和社会条件等具有很强的耦合关系，如图 2a；第二，9 地市现代农业产出指数介于 0.14 ~ 0.225，相对农业支撑发展水平略高。具有资源优势的漳州和福州，在农业产出水平方面具有更加突出的优势，而农业细碎化程度较高的泉州和土地相对贫瘠的闽西区域，农业产出水平比较弱，如图 2b；第三，9 地市社会发展指数介于 0.096 ~ 0.124。指标水平梯次分别为沿海经济收入较高地区的厦门、泉州、漳州和福州，生态条件优良的南平、三明和莆田，生产条件欠佳的宁德和生态、经济一般的龙岩。从空间分布格局看，地区间存在着指数差异，但差异程度不明显，如图 2c；第四，9 地市农业可持续发展指数介于 0.12 ~ 0.191。地区指标发展水平由高到低依次是三明—宁德—龙岩—南平—漳州—泉州—莆田—厦门—福州。先天综合资源优势较好的南平、宁德、龙岩、三明

和漳州具有较高的可持续发展水平,而工业比较发达、人口基数大和资源开发比较早的泉州、莆田、厦门和福州等地区的农业可持续发展水平比较低,地区间存在着较明显的指数差异,如图2d。

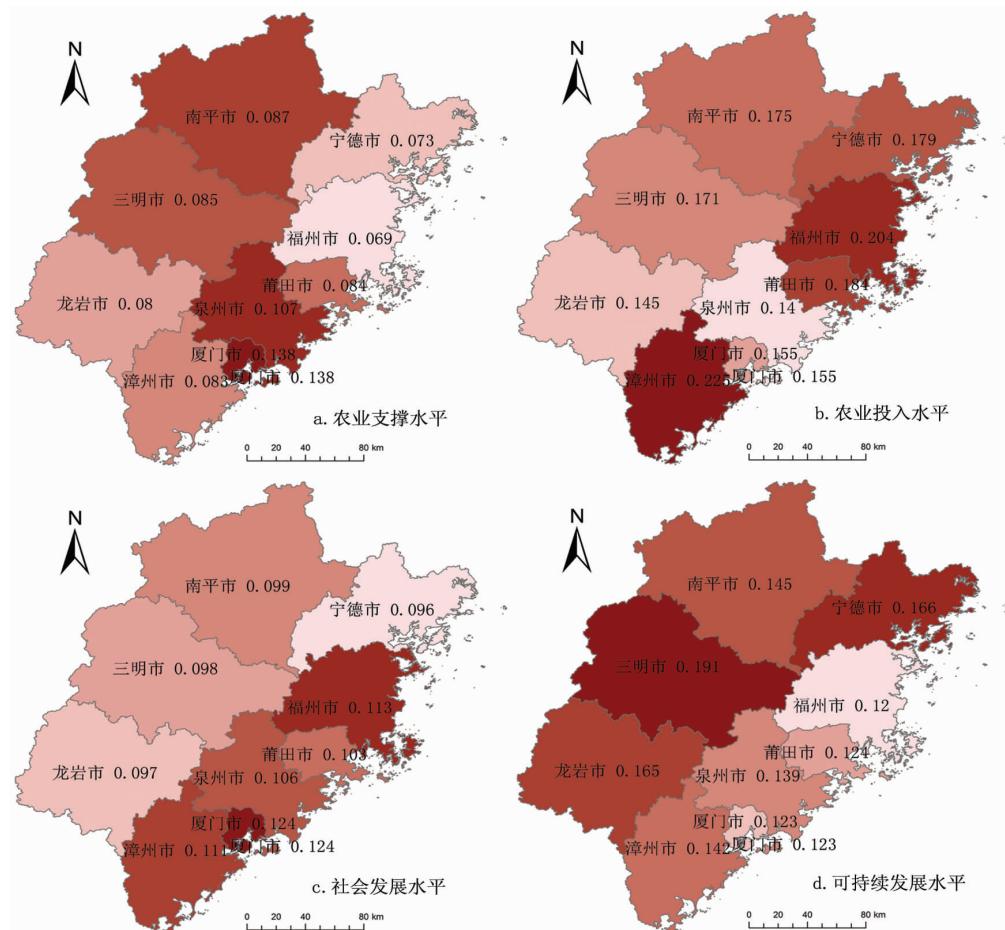


图2 9地市要素指标空间分异布局图

2.2 9地市现代农业聚类类型划分

根据福建省全域及9地市的现代农业发展水平评价结果,运用系统聚类分析方法,对9地市现代农业发展水平的类型进行分类,结果如表3所示。

从类型结果看,福建省9地市的现代农业发展水

平聚类情况主要可分为实力高值区、过渡中值区和潜力低值区三大类型。其中实力高值区包括漳州和福州,过渡中值区包括厦门市,潜力低值区包括龙岩、三明、泉州、南平、莆田和宁德等6地市。

3 讨论

3.1 地区发展实力与潜力讨论

福建地处我国东南沿海地区,依山傍海,属山地丘陵地带,素有“八山一水一分田”之称。根据中国农业科学院《全国农业现代化水平评价报告(2016年)》的结果,福建省现代农业发展水平处于我国中等偏下,依托福建省的资源禀赋和农业多样性特点,现代农业发展水平地区差异明显,大部分地区具有较大的潜力和提升空间。福建省包含福州、厦门、莆田、三明、泉州、漳州、南平、龙岩、宁德9地市,分为闽东、闽西、闽南和闽北,其中宁德、福州和莆田属于闽东,厦门、漳州和泉州属于闽南,三明

表3 9地市现代农业聚类类型情况

类型区	地市
实力高值区	漳州、福州
过渡中值区	厦门
潜力低值区	泉州、莆田、三明、南平、龙岩、宁德

和龙岩属于闽西，南平属于闽北。根据农业部门的调查数据，全省 112.902 万 hm² 耕地中，高、中、低产田占现有耕地的比例分别为 17%、38% 和 45%，中低产田高达 83%^[15]。闽东南地区（福州、厦门、漳州、泉州、莆田 5 市）土地总面积约占全省的 34%，而耕地面积占全省的 47.06%；闽西北地区土地总面积约占全省的 66%，而林地面积占全省的 76.1%。结合福建区域空间分布特征及现代农业发展状况，闽东南在社会经济发展水平方面优于闽西北区域；在农业设施投入等方面，闽东南也优于闽西北；但是在耕地面积等自然资源拥有量方面，闽西北优于闽东南地区。综合以上状况，福建耕地资源比较缺乏和分散，发展粮作效益不高，种植经济作物具有较高经济效益和生产效率，从而形成福建省农业多样性丰富。就茶叶而言，福建省包含了红茶、乌龙茶、绿茶和白茶四大类，几十个品种^[16]。

同时，根据地区的现代农业发展评价，可见较大指数区域主要在漳州、三明、厦门、宁德、福州、南平等区域，莆田、泉州和龙岩等地区现代化指数比较低。这说明了实力和潜力在现代农业发展中都具有重要的作用。漳州、南平、宁德和三明地区具有比较优越的自然条件，拥有先天的发展潜力和实力；泉州具有比较雄厚的地区经济实力，后天的发展潜力和实力较强。但是，泉州地区却由于工业较发达而忽视了农业的发展和保护，莆田和龙岩却由于自然资源条件和产业扶持投入等比较不足，导致这些地区发展水平相对不足。因此，福建省的现代农业发展要围绕区域特色寻找地区发展的不足因素，补齐短板。一方面要保持和巩固各地区的实力要素，另一方面要寻找和挖掘各地区的潜力要素。

3.2 地区现代农业发展方向讨论

(1) 实力高值区讨论。漳州地区和福州地区是福建省 4 个平原中的两个主要平原，其中漳州平原面积 566km²，为福建省最大平原。由于特殊的地理位置（热带与亚热带交接区域）和丰富的资源状况，素有“鱼米花果之乡”；福州平原面积 489km²，是福建省第二大平原，又是福建省省会城市所在地，特殊的优势资源为现代农业发展提供了有利的发展条件。从现代农业评价的结果看，漳州市虽在投入和社会经济水平比较不足，但农业产出水平指数为 0.226，高于其他地区。福州市的现代农业发展水平总指数虽在 9 地市中没有优势，但不断聚集资源的省会大都市不断促进福州城郊休闲农业的快速发展。因此，具有生产条件优势的漳州市和具有服务体系优势的福州市在现代农业的发展存在潜在优势。对漳州市而言，未来的现代农业发展定位应该以生产为主、加工休闲配套，走生产创汇型道路，发展高品质热带作物，形成具有地方特色花卉、水果、食用菌和水产等产业道路。对福州市则应利用文化、商业、科技等多方优势，形成“创意文化+农业”“生活文化+农业”与“现代休闲+农业”等模式，走“创意+休闲+农业”的发展道路，提升农业的产业附加值，逐步进入现代农业基本实现阶段，引领福建省现代农业发展转型升级。

(2) 过渡中值区讨论。厦门市是福建省副省级城市、经济特区、东南沿海重要的中心城市、港口及风景旅游城市，具有特殊的区位、文化和历史，其城市辐射效应大。特别是厦门岛与台湾隔海相望，是闽台文化交流的重要区域，具有闽台农业、文化交流的优势。在农业方面，厦门现代农业主要布局于同安与翔安两个县域，农业体量比较小，2015 年农业总产值为 23.93 亿元。从 2014 年现代农业准则指标水平看，农业支撑水平和社会经济发展水平均处在全省的前面，分别达 0.144 和 0.136。这与厦门是闽南区域大部分企业总部聚集地的城市功能与定位非常吻合，由于社会经济基础良好，财政收入稳定，农业在区域内主要是起配套和调节作用，应该定位为服务型农业。因此，在水产、畜牧、蔬菜、水果、花卉等区域五大主导产业中，要逐步建立一批不同类型、各具特色的农业示范园区和生产基地，形成一批如意、银鹭、惠尔康、涌泉等知名的农业品牌。农业转型升级的重点是：优化资源配置方式，提高资源利用效率；大力整合资源发展设施农业、休闲农业和生态农业，形成高附加值、高技术型农业。

(3) 潜力低值区讨论。按照福建省“十三五”农业分布格局看，潜力低值区包括绿色农业产业带，部分的高优农业产业带和蓝色产业带。福建省的森林覆盖率总体达 65.95%，特别是龙岩、南平、宁德和三明 4 个地区，森林覆盖率更是达到 75%、78%、75.3% 和 76.8%。结合现代农业发展水平的准则指标评价，潜力低值区的可持续发展水平处于前列，相对于农业支撑水平和社会经济发展水指标具有明显优势。所以，潜力低值区现代农业转型升级的定位和方向主要是依据各地的资源禀赋和传统生产工艺，形成

特色现代农业生产区。发展的重点是增加资金投入、培育地方特色优良品种、引进国内外先进技术，促进特色农业产业集群发展；稳步推进土地政策调整，发展一批适度规模化、现代化的农业企业和新型农民经营实体。

4 结论

现代农业是我国“三农”发展的重要任务和发展趋势，农业转型升级是新的历史阶段的必然选择。福建省现代农业发展水平整体实力较低，在全国属于中等偏下水平，具有很大的提升空间。根据建立的BPDS概念模型与评价指标体系评价福建省及其9地市的现代农业发展状况，经济水平和人才等实力因素和资源禀赋等潜力因素在现代农业发展中具有主导作用，是产生地区分异的主要因素，生产条件优势和服务体系优势对形成现代农业集具有导向作用。要在自身优势条件下，寻找短板要素和地区潜力，特别是重视人才引进与培养、技术研发与推广、品牌建设等方面，借鉴其他地区发展经验推动福建省现代农业发展。

(1) 从指数分异看，福建省及9地市的现代农业发展水平处于起步阶段和初步发展阶段之间的临界水平上。在4个准则指标方面，农业产出水平和可持续发展水平相对农业支撑水平和社会经济发展水平具有一定的优势。从图3中可见农业支撑水平方面是福建省现代农业的短板，良好的生态环境是福建农业发展的优势。因此，在全省整体现代农业引导发展中，需要针对福建省农业多样性的发展特点，加强基础设施建设和科技研究与推广的投入，特别是在人力成本高涨的压力下，引导开发山区小型适用机械，逐步提高现代农业的有效灌溉水平和机械化程度。

(2) 从区域空间分异看，福建省9地市的现代农业发展水平指数在 $0.487 \sim 0.561$ ，最高水平的漳州市和最低水平的龙岩市相互之间的指数差距只有0.074，分异程度不明显。从图3中看，西北部区域的潜力要比实力强比较明显，这些与福建省的资源特征、社会经济水平、地理区位综合状况具有较好的耦合关系。为此，需要在农业效益比较弱势的状况下，通过政府对农业的支持和引导，鼓励闽西北地区加强农地的流转和适度规模发展，降低山地农田的大面积、长时间抛荒；同时要加强农业科技技术的推广应用和农民素质水平提升培训。

(3) 从特色现代农业发展水平类型看，按聚类方法划分，福建省现代农业发展分为实力高值区、过渡中值区和潜力低值区3个类型。可以看出，拥有热带气候特征的漳州地区初步形成具有台湾热带植物集群状态；福州依靠省会城市的人口、政治、文化等特殊综合优势，吸引了周边都市型农业快速发展；厦门市作为福建的经济特区，虽然占据引领闽南金三角的有利经济杠杆状况，但体量受限和位置特殊等因素，现代农业发展和聚集效应不突出；剩下的6个地区中，由于福建农业多样性突出和地域规模小等特征，农业产业聚集分散。因此，对于分散的多样性产业，需要利用有利的闽台区域优势，针对不同的“农情”实施差别化发展，加强产业深度开发，建立地方特色品牌，以实现农业生产要素有效聚集和优化配置，促进农业现代化的持续稳步快速推进。

参考文献

- [1] Theodore Schultz. Transforming Traditional Agriculture. Beijing: The Commercial Press, 1998.
- [2] Stoervogel J J, Antle JM, Crissman C C, et al. The Trade of Analysis Model: Integrated Bio2physical and Economic Modeling of Agricultural

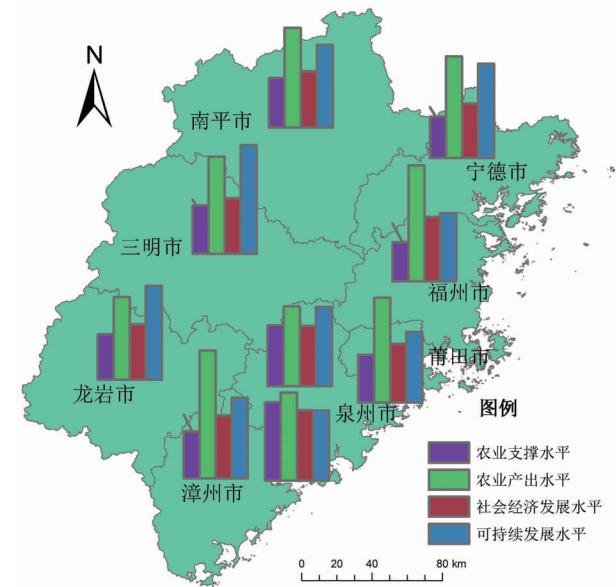


图3 9地市现代农业要素层指标水平空间条形图

- Production Systems. Agricultural Systems, 2004, 80 (1) : 43 - 66.
- [3] Vander Werf M G, Petit J. Evaluation of the Environmental Impact of Agriculture at the Farm Level: A Comparison and Analysis of 12 Indicator 2 based Methods. Agriculture, Ecosystems and Environment, 2002, 93: 131 - 145.
- [4] 张丽叶. 河南省现代农业可持续发展的综合效益评价. 中国农业资源与区划, 2016, 37 (10) : 95 - 100.
- [5] 黄祖辉, 林本喜. 基于资源利用效率的现代农业评价指标体系研究——兼论浙江高效生态现代农业评级指标构建. 农业经济问题, 2009 (11) : 20 - 27.
- [6] 蒋和平, 张成龙, 刘学瑜. 北京都市型现代农业发展水平的评价研究. 农业现代化研究, 2015 (3) : 327 - 332.
- [7] 刘应元. 现代农业产业发展的生态福利感知及评价指标体系构建. 社会科学家, 2015 (6) : 58 - 62.
- [8] 孙日瑶, 宋宪华. 综合评价: 理论、模型、应用. 银川: 宁夏人民出版社, 1993.
- [9] 陈茵茵. 区域可持续土地利用评价研究. 南京农业大学, 2008.
- [10] 何晓群. 现代统计分析方法与应用. 北京: 中国人民大学出版社, 2014.
- [11] 陈志峰, 曾玉荣, 郑百龙, 等. 区域层次现代农业评价体系构建与测度研究——以宁德市为例. 福建农业学报, 2016 (8) : 897 - 902.
- [12] 王晋臣. 毕节市现代农业发展评价研究. 中国农业资源与区划, 2014 (5) : 88 - 94.
- [13] 余志刚. 基于层次分析法的哈尔滨市现代农业发展综合评价. 农业经济与管理, 2011 (1) : 21 - 29.
- [14] 赵峰. 广西现代农业评价指标体系研究. 改革与战略, 2006 (5) : 10 - 15.
- [15] 罗君沂, 韦素琼. 福建省土地集约利用动态变化及对策探讨. 太原师范学院学报(自然科学版), 2009 (1) : 126 - 129.
- [16] 陈志峰, 张伟利, 严小燕. 福建省县域茶叶产业竞争力分析与优化布局. 经济地理, 2017 (12) : 145 - 152.

THE ANALYSIS OF DIFFERENTIATION CHARACTERISTICS AND CLUSTERING TYPES OF DEVELOPMENT LEVEL OF MODERN AGRICULTURE IN FUJIAN^{*}

Chen Zhifeng, Wang Haiping, Zeng Yurong^{}**

(Institute of Agricultural Economics and Information, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350003, China)

Abstract There are the characteristics of abundant agricultural biodiversity and different agricultural situation in Fujian province, so we aims to explore the association and coupling for development factors, extend the industrial chain, increase added value, and steadily promote the development of modern agriculture. From the perspective of geography and economics, we constructed BPDS conceptual mode and evaluation index system, evaluated the development level of modern agriculture in Fujian province and the nine cities, analyzed the differentiation of Fujian modern agricultural development level from index factors and spatial distribution by using the cluster analysis method, so as to provide references for sustainable development. The results showed that (1) In terms of development index, the development level of modern agriculture in Fujian province just entered the preliminary stage of development. The level index of nine cities was all between 0.487 and 0.561, six of them were in the preliminary stage of development, and the 3 cities were at the beginning. There were a big index gap among the four criteria elements, which the gap between the level of input factor and the other three was large; (2) In terms of regional space, it was mainly characterized as the middle low, the South and North high; Longyan, Quanzhou and Putian were the lowest of regions and in the middle of Fujian, and next to each other. Because the conditions of different space regions had their advantages, the spatial differentiation of the sub index was different. (3) In terms of level type, the development level of modern agriculture in Fujian province could be divided into 3 types, High value area, transitionally median value area and potentially low value area based on clustering. According to the characteristics of location and resource, the characteristic agriculture was about on production and foreign exchange in the high value area, the transitionally median area was mainly to develop service agriculture, and the potentially low value area was mainly based on ecological agriculture. The potential factors, such as economic level and talent, and resource endowment have an important role in the development of modern agriculture, and are the important factors to produce regional differentiation. Moreover, the advantages of production conditions and service system have potential advantages in the formation of modern agricultural clusters.

Keywords characteristic modern agriculture; development level; Conceptual Mode of BPDS; differentiation characteristics; spatial clustering