

# 基于生态位理论的武陵山区特色 农业发展创新路径研究

胡江霞<sup>1</sup> 罗玉龙<sup>21</sup>

(1. 长江师范学院 财经学院 重庆 408100;

2. 长江师范学院 机器人工程学院 重庆 408100)

**【摘要】:** 引入生态位理论及其方法, 首先对武陵山区特色农业各个维度的生态位以及综合生态位进行测度分析, 其次采取聚类分析法, 对武陵山区特色农业综合生态位结果进行聚类分析。结果表明, 武陵山区特色农业发展生态位较低且相近, 但是区域特色农业发展之间也存在一定差异。在武陵山区重庆段的7个区县中, 石柱、酉阳、黔江、丰都4个区县的特色农业发展的综合生态位水平较高, 秀山、武隆、彭水特色农业发展的综合生态位水平较低。为了提高武陵山区特色农业综合生态位水平, 需要对武陵山区特色农业发展的生态位加以错位、扩充、协调, 这样才能从总体上提升武陵山区特色农业发展水平。

**【关键词】:** 生态位理论 武陵山区 特色农业 创新路径

**【中图分类号】:** F062.2; F303 **【文献标识码】:** A **【文章编号】:** 1671-4407(2021)10-115-08

武陵山区集革命老区、民族地区和贫困地区于一体, 是跨省交界面大、少数民族聚集多、贫困人口分布广的连片特困地区。目前, 这个特殊区域正面临着加快区域经济协调发展和实现乡村振兴的双重艰巨任务。大量研究表明, 发展特色农业已经成为乡村振兴和农业高质量发展的一种战略选择。据调研, 武陵山区特色农业发展中农业资源普遍存在“品类”相近、特色不明显, 优势不够突出等问题, 即在武陵山区特色农业生态系统中农业资源占据了几乎相同的“生态位”, 特色农业发展面临生态位宽度过于狭小、重叠度过大的不利局面。特色农业发展的过程同时也是农业资源配置和竞争的过程。在农业资源相对有限的条件下, 生态位高度重叠的农业资源之间将产生激烈竞争与相互排斥。那么, 特色农业竞争力弱的区县就必须及时调整定位与特色, 通过寻求差异化的市场和资源梯度来优化生态位, 以破解武陵山区特色农业发展面临生态位宽度过于狭小、重叠度过大的不利局面。本文立足武陵山区特色农业发展实践, 尝试引入生态位理论, 构建武陵山区特色农业发展协调发展的生态系统, 为提高武陵山区特色农业发展水平提供参考借鉴。

国外学者关于特色农业的研究最早起源于20世纪50年代的欧美发达国家, 研究领域主要集中在特色农业发展内涵<sup>[1-2]</sup>、特色农业发展模式<sup>[3-5]</sup>、特色农业病虫害防治<sup>[6-8]</sup>等方面, 研究方法包括回归分析法<sup>[9]</sup>、空间分析法<sup>[10-11]</sup>、深度学习法<sup>[12]</sup>等方法。国内学者对该问题的研究始于20世纪90年代, 大多是借鉴西方的研究方法探索国家层面、省域层面的特色农业发展问题。如运用结构方程模型, 探讨新疆特色农业产业集群问题<sup>[13]</sup>, 运用GIS技术, 构建了特色农业灾害预警机制<sup>[14]</sup>, 从定性角度探讨特色农

**作者简介:** 胡江霞, 博士, 副教授, 研究方向为农村经济。E-mail:1362192748@qq.com

**基金项目:** 国家社会科学基金项目“长江上游生态大保护政策可持续性与机制构建研究”(20&ZD095);教育部基地项目“长江上游地区生态文明建设体系研究”(18JJD790018);重庆市社科规划培育项目“基于生态位理论的三峡库区特色农业发展有效路径的制度供给研究”(2019PY35)

业发展内涵、特色农业发展有效路径、特色农业项目等方面的问题<sup>[15-18]</sup>。既往研究针对特色农业发展问题提出了真知灼见的观点，为本研究提供了重要借鉴。但是现有研究还存在以下不足：一是在研究内容上，研究焦点主要集中于特色农业发展的内涵、意义以及具体措施，以省域层面的研究成果居多，鲜有从县域层面，提供有效的实证经验证据从而形成特色农业可持续发展的评价体系及其整合发展的研究框架。二是在研究方法上，由于研究方法缺乏动态改进，因而难以形成与特色农业可持续发展特征相匹配的关键性结论。

特色农业生态系统是一个包括经济、环境、资源、社会等多个要素的复杂生态系统。特色农业生态系统与一般自然生态系统相比，在发展要素、功能结构等方面具有一定相似性。

鉴于特色农业生态系统与自然生态系统的相似性，运用生态学中的生态位理论分析特色农业发展问题具有一定科学性和合理性。生态位理论是生态学最重要的理论之一，很多研究者运用生态位理论分析生态、经济、社会、教育领域的问题，他们普遍认为生态位理论是一种科学有效的理论分析和实践指导工具<sup>[19-20]</sup>。因此，运用生态位理论及其方法，对特色农业发展路径进行研究具有一定合理性。鉴于此，本文拟用生态位理论及其方法来探讨武陵山区特色农业发展问题，通过构建特色农业生态位模型对武陵山区特色农业发展现状进行深刻剖析，以此探求该区域特色农业整合发展的有效路径。

## 1 研究设计

### 1.1 理论分析

生态位(ecological niche)是指每个个体或种群在种群或群落中的时空位置及功能关系。生态位理论是生态学最重要的理论之一，最早是由美国生态学家 Joseph Grinnell 于 1917 年提出，生态位理论主要反映生态系统中的种群在时间和空间上所占据的位置及其与相关种群间的功能关系与作用。生态位理论主要研究生态学中生物体之间的竞争性、生物对环境的适应性等问题。随着生态位理论研究的进一步深入，生态位理论最初被广泛应用于生物学领域，后来渗透到诸多学科领域，并催生出产业生态位、城市生态位、旅游生态位、教育生态位等专有名词，并成为一种科学有效的理论分析和实践指导工具。随着生态位理论应用范围的不断扩充，一些学者也尝试将生态位理论引入到特色农业领域的研究中来。特色农业生态位指的是某个地方特色农业在整个大区域特色农业生态系统中所处的地位和角色。学界关于特色农业生态位的研究，研究内容主要集中于农业产业链<sup>[21]</sup>、土地利用<sup>[22-23]</sup>、立体农业<sup>[24]</sup>、营养生态位<sup>[25-26]</sup>、空间格局<sup>[27-28]</sup>、群落生态位特征<sup>[29-30]</sup>等方面，研究方法多侧重于生态位宽度<sup>[31-32]</sup>、重叠度<sup>[33]</sup>等方面，研究区域多集中在省域、市域、县域等政域层面，以省域层面的研究居多。

根据竞争相斥的原则，由于生态系统中每个生物都具有自己独特的生态位，任何生物都不可能处于同一生态位，生态位越接近的物种，他们之间的竞争越激烈。为了避开激烈的竞争，需要从多个维度将各个物种的生态位区分开来，同时，可以通过调整和拓展生态位的办法，来保持多个物种处于和谐共生的状态。对于武陵山区特色农业发展而言，同样也存在“生态位”竞争，由此产生特色农业生态位问题。

生态位理论不仅在生物学研究领域具有普遍指导意义，对于特色农业发展也具有重要启发价值。由于区域特色农业在整个特色农业系统中的发展资源、发展状况、发展态势对整个区域特色农业的可持续发展产生直接影响，因而单个特色农业发展区域需要明确自身的发展优势、发展资源、发展态势，实现单个特色农业发展区的错位发展，从而使得整个区域建立起互惠互利、合作共赢的良性互动关系。将生态位理论运用于研究特色农业发展问题，不仅有助于明确特色农业发展各个要素之间的相互关系、深刻剖析特色农业发展的竞合态势，而且有利于提出既定农业资源利用条件之下的特色农业发展的创新发展路径。

### 1.2 评价指标体系构建及评价模型

#### 1.2.1 特色农业发展生态位的评价指标体系

在评价指标体系的构建上, 本文根据科学性、系统性、代表性以及可操作性、可比性和动态性等原则, 结合武陵山区特色农业发展现状, 同时参考蒲艳萍和成肖<sup>[34]</sup>、黄雪菲和黄文芳<sup>[35]</sup>、张云兰等<sup>[36]</sup>、杜宇能等<sup>[37]</sup>的文献, 构建了特色农业发展的多维生态位评价指标体系。本文主要从特色农业投入水平维度生态位、特色资源利用水平维度生态位、农业产出水平维度生态位、农业可持续发展水平维度生态位、农业科技创新维度生态位 5 个方面, 建立了武陵山区特色农业发展生态位的评价指标体系。该指标体系包括 5 个一级指标, 20 个二级指标, 同时, 采用熵值法确定各个指标的权重, 其中, 农业投入水平维度的相关指标、特色资源利用水平维度的相关指标、农业产出水平维度的相关指标表示特色农业发展的态层面的指标, 农业可持续发展水平维度的相关指标、农业科技创新维度的相关指标表示特色农业发展的势层面的指标(表 1)。

### 1.2.2 生态位大小测评模型

根据 Peng 等<sup>[38]</sup>、Yu & Liao<sup>[39]</sup>的生态位态势理论模型, 构建特色农业生态位评价的理论模型, 通过对特色农业发展特征的态和势进行综合计算, 准确测算出特色农业生态位的大小。在测算特色农业生态位时, 一般采用如下公式计算某地区特色农业发展某一指标因子的生态位 $N_i$ , 如下:

$$N_i = \frac{S_i + A_i P_i}{\sum_{j=1}^n (S_j + A_j P_j)} \quad (1)$$

式中:  $i, j=1, 2, \dots, n$ ;  $N_i$  为特色农业发展指标因子  $i$  的生态位;  $S_i$  为特色农业发展指标因子  $i$  的态;  $P_i$  为特色农业发展指标因子  $i$  的势;  $S_j$  为特色农业发展指标因子  $j$  的态;  $P_j$  为特色农业发展因子  $j$  的势;  $A_i, A_j$  表示量纲转换系数, 量纲系数一般为 1。

本文以 2017 年相应指标因子标准化后的数据作为态, 以 2007—2017 年相应指标因子标准后的数据计算年平均增长量作为势。特色农业发展各个维度的生态位或综合生态位是由多个指标因子共同决定的, 因此, 某地区特色农业综合生态位或各个维度生态位的计算公式如下:

$$M_i = \frac{\sum_{i=1}^n N_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad (2)$$

式中:  $M_i$  表示地区特色农业发展的综合生态位或某维度的生态位,  $W_i$  为该指标因子  $i$  所对应的权重,  $W_i$  的大小反映了各指标因子对各自生态位的影响程度,  $n$  表示特色农业发展所有指标因子的个数或各个维度下指标因子的个数。

根据生态位理论, 计算出特色农业发展各个维度生态位。生态位数值越高, 说明其在特色农业生态系统中产生的作用越大, 综合生态位数值越大, 说明特色农业发展综合水平越高。

### 1.3 数据说明

本文数据主要来源于 2008—2018 年的《重庆统计年鉴》《黔江年鉴》《酉阳年鉴》《秀山年鉴》《彭水年鉴》《石柱年鉴》《武隆年鉴》《丰都年鉴》, 以及黔江、酉阳、秀山、彭水、石柱、武隆、丰都的国民经济和社会发展统计公报、重庆科技相关统计年鉴、重庆科技资源共享平台内部资料以及武陵山区特色农业发展内部资料。

## 2 实证分析

按照表 1 所建立的特色农业发展的生态位评价指标体系，首先，将武陵山区 2007—2017 年特色农业各个指标因子原始数据进行标准化处理。其次，以 2017 年各个指标因子标准化后的数据作为态，以 2007—2017 年标准后的数据计算年平均增长量作为势。然后，运用生态位态势模型，利用式 (1)，计算得出武陵山区特色农业各指标因子的生态位数值，最后，运用加权平均法，利用式 (2) 计算出武陵山区特色农业各维度生态位及其综合生态位，具体结果详见以下分析。

表 1 特色农业发展的多维生态位评价指标体系

一级指标	二级指标	单位	指标测量	指标权重
特色农业投入 水平维度生态位	第一产业从业人员比重	%	第一产业从业人数/总人数	0.03828
	劳均农业资金投入	元/人	农业资产投资额/第一产业就业人数	0.02004
	农业固定资产投资增加比重	%	农业固定资产增加额/农业固定资产投资额	0.02479
	劳均耕地面积	公顷/人	总耕地面积/第一产业就业人数	0.01912
	单位耕地面积农机总动力	kW/hm <sup>2</sup>	农业机械总动力/耕地面积	0.16310
	有效灌溉率	%	有效灌溉面积/耕地面积	0.03250
特色资源利用 水平维度生态位	特色产业产值	亿元	特色产业总产值	0.05062
	特色产业产值比重	%	特色产业产值/农业总产值	0.05010
	“三品一标”认证数量	个	“三品一标”认证数量	0.04675
	农业商品产值增加值	%	农业商品产值增加值	0.04800
农业产出 水平维度生态位	土地产出率	元/公顷	农业总产值/耕地面积	0.03810
	粮食播种面积单产	t/hm <sup>2</sup>	粮食总产量/粮食作物播种面积	0.24110
	农业总产值增加率	%	农业总产值增加值/农业总产值	0.02510
	农村居民人均纯收入	元	农村居民人均纯收入	0.03410
农业可持续发展 水平维度生态位	森林覆盖率	%	森林覆盖率	0.01070
	农用化肥施用量增加率	%	农用化肥施用量增加额/农业化肥施用量	0.04620
	农民恩格尔系数	%	农民恩格尔系数	0.00540
农业科技创新维度生态位	R&D 经费支出占 GDP 比重	%	R&D 经费支出/GDP 总值	0.03010
	农业科技人才数量	人	农业科技人才数量	0.02040
	R&D 全时当量	人/年	R&D 全时当量	0.05850

## 2.1 特色农业各个维度生态位测度分析

在进行特色农业各维度生态位测度之前，先对各维度下的 20 个具体指标因子进行标准化和赋值权重。在确定了各评价指标数值之后，然后计算出武陵山区 7 个区县各具体指标的生态位数值，最后运用式(2) 计算出武陵山区 7 个区县各维度的生态位数值。

### 2.1.1 特色农业投入水平维度生态位测度分析

从表 2 农业投入水平维度生态位测度结果来看，石柱农业投入水平维度生态位>酉阳农业投入水平维度生态位>丰都农业投入水平维度生态位>黔江农业投入水平维度生态位>秀山农业投入水平维度生态位>武隆农业投入水平维度生态位>彭水农业投入水平维度生态位，这表明石柱、酉阳、丰都、黔江 4 个区县非常重视特色农业的发展，农业投入水平相对较高。从特色农业投入维度的 6 个指标的生态位来看，武陵山区重庆段的特色农业投入情况存在一定差异，具体如下：从第一产业从业人员比重、劳均农业资金投入、劳均耕地面积 3 个指标因子的生态位来看，酉阳、石柱、丰都的生态位是靠前的，黔江、秀山、武隆、丰都的生态位略靠后，这说明酉阳、石柱、丰都 3 个区县的农业从业人员较多、劳均农业资金投入力度也较大。从农业固定资产投资增加比重的生态位来看，酉阳、秀山、彭水 3 个区县的生态位是靠前的，黔江、石柱、武隆、丰都 4 个区县的生态位略微靠后，这表明酉阳、秀山、彭水 3 个区县的非农户农村固定资产投资比较大。从单位耕地面积农机总动力、有效灌溉率 2 个指标因子的生态位来看，黔江、酉阳、石柱 3 个区县的生态位是靠前的，秀山、彭水、武隆、丰都 4 个区县的生态位是靠后的，这表明黔江、酉阳、石柱 3 个区县的单位耕地面积农机总动力投入比较大，以及有效灌溉率比较高。

### 2.1.2 特色资源利用水平维度生态位测度分析

表 2 特色农业投入水平维度生态位

区县	第一产业从业人员比重	劳均农业资金投入	农业固定资产投资增加比重	劳均耕地面积	单位耕地面积农机总动力	有效灌溉率	农业投入水平维度生态位
黔江	0.00278	0.00121	0.00144	0.00133	0.01101	0.00235	0.02012
酉阳	0.00312	0.00131	0.00165	0.00146	0.01258	0.00253	0.02263
秀山	0.00268	0.00113	0.00156	0.00135	0.00918	0.00223	0.01814
彭水	0.00242	0.00122	0.00150	0.00116	0.00912	0.00198	0.01741
石柱	0.00302	0.00167	0.00137	0.00158	0.01458	0.00299	0.02520
武隆	0.00254	0.00118	0.00120	0.00099	0.00975	0.00176	0.01742
丰都	0.00331	0.00173	0.00148	0.00138	0.01085	0.00177	0.02051

从表 3 特色资源利用水平维度生态位测度结果来看，丰都特色资源利用水平维度生态位>酉阳特色资源维度生态位>黔江特色资源维度生态位>石柱特色资源维度生态位>秀山特色资源维度生态位>武隆特色资源维度生态位>彭水特色资源维度生态位，这表明丰都、酉阳、黔江、石柱 4 个区县善于挖掘当地的特色农业资源，提高其特色资源利用水平。从特色资源利用水平维度的 4 个指标的生态位来看，武陵山区重庆段的特色农业资源利用情况存在一定差异，具体如下：从特色产值的生态位来看，黔江、酉阳、丰都、石柱 4 个区县的生态位比较靠前，秀山、武隆、彭水 3 个区县的生态位相对靠后，这表明黔江、酉阳、丰都、石柱 4 个区县特色产业的产值比重较高。从特色产业产值比重的生态位来看，酉阳、彭水、丰都 3 个区县的生态位靠前，黔江、秀山、石柱、武隆 4 个区县的生态位相对靠后。从“三品一标”认证数量的生态位来看，石柱、武隆、丰都 3 个区县的生态位

靠前，黔江、酉阳、秀山、彭水 4 个区县的生态位相对靠后，这表明石柱、武隆、丰都 3 个区县比较重视发展特色农产品产品开发，并取得了显著成效。从农业商品产值增加值的生态位来看，丰都、黔江、酉阳、秀山的特色养殖业的生态位靠前，而彭水、石柱、武隆 3 个区县的生态位相对靠后，这表明丰都、黔江、酉阳、秀山 4 个区县农产品销售状况比较好。

表 3 特色资源利用水平维度生态位

区县	特色产业产值	特色产业产值比重	“三品一标”认证数量	农业商品产值增加值	特色资源利用水平维度生态位
黔江	0.00300	0.00260	0.00274	0.00253	0.01087
酉阳	0.00309	0.00297	0.00264	0.00236	0.01106
秀山	0.00267	0.00253	0.00271	0.00217	0.01008
彭水	0.00184	0.00281	0.00233	0.00149	0.00847
石柱	0.00298	0.00266	0.00305	0.00147	0.01016
武隆	0.00235	0.00245	0.00320	0.00152	0.00951
丰都	0.00349	0.00283	0.00314	0.00273	0.01218

### 2.1.3 农业产出水平维度生态位测度分析

从表 4 农业产出水平维度生态位测度结果来看，黔江农业产出水平维度生态位>石柱农业产出水平维度生态位>丰都农业产出水平维度生态位>酉阳农业产出水平维度生态位>秀山农业产出水平维度生态位>武隆农业产出水平维度生态位>彭水农业产出水平维度生态位，这表明黔江、石柱、丰都、酉阳 4 个区县农业产出水平较高。从农业产出水平维度的 4 个指标的生态位来看，武陵山区重庆段的农业产出水平存在一定差异，具体如下：从土地产出率、粮食播种面积单产 2 个指标的生态位来看，石柱、秀山、丰都的生态位靠前，黔江、酉阳、彭水、武隆 4 个区县的生态位比较靠后，这表明石柱、秀山、丰都 3 个区县的土地产出率比较高、粮食播种面积单产产量比较高。从农业总产值增加率的生态位来看，黔江、酉阳、秀山、武隆 4 个区县的生态位比较靠前，彭水、石柱、丰都 3 个区县的生态位比较靠后，这表明黔江、酉阳、秀山、武隆 4 个区县的农业总产值相对较高。从农民人均纯收入的生态位来看，酉阳、黔江、丰都 3 个区县的生态位比较高，而秀山、彭水、石柱、武隆 4 个区县的生态位比较靠后，这说明酉阳、黔江、丰都 3 个区县农民的人均纯收入相对较高。

表 4 农业产出水平维度生态位

区县	土地产出率	粮食播种面积单产	农业总产值增加率	农民人均纯收入	农业产出水平维度生态位
黔江	0.00185	0.00600	0.00167	0.00127	0.01078
酉阳	0.00179	0.00483	0.00142	0.00137	0.00941
秀山	0.00205	0.00508	0.00134	0.00074	0.00920
彭水	0.00167	0.00409	0.00102	0.00108	0.00797
石柱	0.00216	0.00557	0.00127	0.00075	0.00976

武隆	0.00189	0.00431	0.00131	0.00076	0.00827
丰都	0.00195	0.00538	0.00126	0.00109	0.00968

#### 2.1.4 农业可持续发展水平维度生态位测度分析

从表 5 农业可持续发展水平维度生态位测度结果来看，石柱农业可持续发展水平维度生态位>丰都农业可持续发展水平维度生态位>黔江农业可持续发展水平维度生态位>酉阳农业可持续发展水平维度生态位>秀山农业可持续发展水平维度生态位>武隆农业可持续发展水平维度生态位>彭水农业可持续发展水平维度生态位，这表明石柱、丰都、黔江 3 个区县农业可持续发展水平较高。从农业可持续发展水平 3 个指标的生态位来看，武陵山区重庆段的农业可持续发展水平存在一定差异，具体如下：从森林覆盖率的生态位看，石柱、黔江、酉阳 3 个区县的生态位比较靠前，秀山、彭水、武隆、丰都 4 个区县的生态位比较靠后。从农用化肥施用量增加率的生态位看，石柱、丰都、黔江 3 个区县的生态位比较靠前，彭水、武隆、秀山、酉阳 4 个区县的生态位靠后。从农民恩格尔系数的生态位看，石柱、黔江、丰都 3 个区县的生态位比较靠前，酉阳、秀山、彭水、丰都、武隆 5 个区县的生态位比较靠后。

#### 2.1.5 农业科技创新维度生态位测度分析

表 5 农业可持续发展水平维度生态位

区县	森林覆盖率	农用化肥施用量增加率	农民恩格尔系数	农业可持续发展水平维度生态位
黔江	0.00058	0.00237	0.00029	0.00324
酉阳	0.00057	0.00227	0.00027	0.00311
秀山	0.00054	0.00224	0.00026	0.00304
彭水	0.00054	0.00213	0.00025	0.00291
石柱	0.00063	0.00269	0.00032	0.00363
武隆	0.00051	0.00226	0.00025	0.00301
丰都	0.00055	0.00261	0.00029	0.00346

从表 6 农业科技创新维度生态位测度结果来看，石柱农业科技创新维度生态位>黔江农业科技创新维度生态位>丰都农业科技创新维度生态位>酉阳农业科技创新维度生态位>秀山农业科技创新维度生态位>武隆农业科技创新维度生态位>彭水农业科技创新维度生态位，这表明石柱、丰都、黔江 3 个区县农业科技创新水平较高。从农业科技创新水平 3 个指标的生态位来看，武陵山区重庆段的农业科技创新维度存在一定差异，具体如下：从 R&D 经费支出占 GDP 比重的生态位来看，丰都、黔江、武隆 3 个区县的生态位略微靠前，酉阳、秀山、石柱、彭水的生态位靠后。从农业科技人才数量的生态位来看，黔江、酉阳、石柱、武隆 4 个区县的生态位略微靠前，秀山、彭水、丰都 3 个区县的生态位略微靠后。从 R&D 全时当量的生态位来看，石柱、秀山、黔江、酉阳 4 个区县的生态位略微靠前，彭水、武隆、丰都 3 个区县的生态位略微靠后。

表 6 农业科技创新维度生态位

区县	R&D 经费支出占 GDP 比重	农业科技人才数量	R&D 全时当量	农业科技创新维度生态位
黔江	0.00147	0.00108	0.00265	0.00520
酉阳	0.00126	0.00102	0.00261	0.00489
秀山	0.00123	0.00083	0.00281	0.00486
彭水	0.00110	0.00094	0.00250	0.00454
石柱	0.00124	0.00098	0.00313	0.00535
武隆	0.00139	0.00100	0.00225	0.00464
丰都	0.00153	0.00095	0.00252	0.00500

## 2.2 特色农业综合生态位测度分析

武陵山区特色农业发展综合生态位是由特色农业投入水平、特色资源利用水平、农业产出水平、农业可持续发展水平、农业科技创新 5 个维度构成。运用前文公式，计算出武陵山区 7 个区县特色农业发展的综合生态位，测度结果如表 7 所示。武陵山区特色农业发展水平总体较低，综合生态位数值均小于 0.03。综合生态位数值均在 0.02 上下浮动，这说明武陵山区特色农业发展生态位水平比较接近。采取比较分析的方法，将武陵山区重庆段 7 个区县之间的特色农业发展综合生态位数值和排名进行对比，由此可分析出 7 个区县特色农业发展水平高低。根据表 7 所示，从武陵山区特色农业发展的综合生态位来看，石柱特色农业发展综合生态位>酉阳特色农业发展综合生态位>黔江特色农业发展综合生态位>丰都特色农业发展综合生态位>秀山特色农业发展综合生态位>武隆特色农业发展综合生态位>彭水特色农业发展综合生态位。石柱、酉阳、黔江、丰都 4 个区县的特色农业发展的综合生态位水平较高，这说明这 4 个区县的特色农业投入水平、特色资源利用水平、农业产出水平、农业可持续发展水平、农业科技创新水平较高。相比而言，秀山、武隆、彭水特色农业发展的综合生态位水平较低，这可能因为它们本身的经济基础，外部宏观环境条件较差导致的。因此，秀山、武隆、彭水 3 个区县应该挖掘自身优势，大力拓展其生态位宽度，以此提升特色农业发展水平。

## 2.3 特色农业综合生态位结果聚类分析

聚类分析指把一组研究对象进行分类，具有相似特征的对象分为一类，特征差别大的对象分为另一类，每类都赋予各自的含义。每类的判别主要看对象数据之间的亲疏性。为了进一步分析武陵山区特色农业发展生态位大小，对武陵山区重庆段的 7 个区县特色农业发展的综合生态位进行聚类分析，聚类结果可以客观清晰地反映出武陵山区特色农业发展水平。本文采用应用最广泛使用的系统聚类分析法，运用 SPSS20.0 对其系统聚类，聚类结果如图 1 所示。根据武陵山区特色农业发展综合生态位聚类的树状图，可以将武陵山区特色农业发展综合生态位分为 3 种类型(详见表 8)。

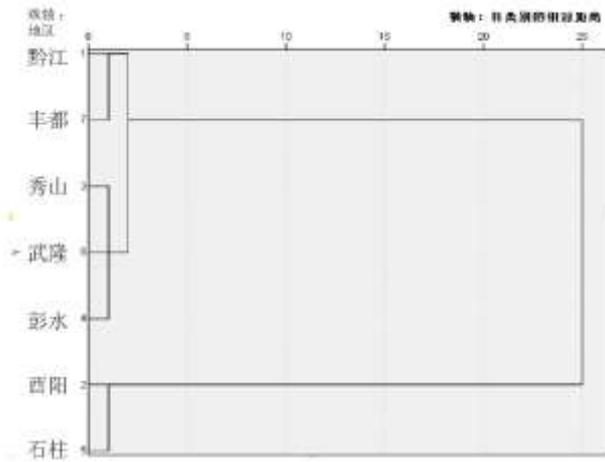


图1 武陵山区（重庆段）特色农业发展综合生态位聚类的树状图

表7 特色农业发展的生态位数值及排名

区县	特色农业投入水平 维度生态位		特色资源利用水平 维度生态位		农业产出水平维 度生态位		农业可持续发展水 平维度生态位		农业科技创新水平 维度生态位		特色农业发展的 综合生态位	
	数值	排名	数值	排名	数值	排名	数值	排名	数值	排名	数值	排名
黔江	0.02012	4	0.01087	3	0.01078	1	0.00324	3	0.00520	2	0.0217	3
酉阳	0.02263	2	0.01106	2	0.00941	4	0.00311	4	0.00489	4	0.0218	2
秀山	0.01814	5	0.01008	5	0.00920	5	0.00304	5	0.00486	5	0.0198	5
彭水	0.01741	7	0.00847	7	0.00797	7	0.00291	7	0.00454	7	0.0183	7
石柱	0.02520	1	0.01016	4	0.00976	2	0.00363	1	0.00535	1	0.0235	1
武隆	0.01742	6	0.00951	6	0.00827	6	0.00301	6	0.00464	6	0.0188	6
丰都	0.02051	3	0.01218	1	0.00968	3	0.00346	2	0.00500	3	0.0215	4

表8 武陵山区(重庆段)特色农业发展综合生态位聚类分级

类别	聚类区域	特色农业发展状况
第 I 类	石柱、酉阳	优秀
第 II 类	黔江、丰都	良好
第 III 类	秀山、武隆、彭水	一般

第一类为石柱、酉阳。石柱县的特色农业发展综合生态位数值 0.0235，位列第 1。近年来，石柱农业发展坚持走生态路，巧打特色牌。通过优化产业区域布局，打造特色产业基地，依托科技创新不断延长特色效益农业产业链，提升农业产业附加值，大力发展特色效益农业，由此会带动整个农业的快速发展。酉阳县的特色农业发展综合生态位数值 0.0218，排列第 2。酉阳县立足渝东南生态保护发展区功能定位，围绕“生态强县、绿色富民”发展战略，以生态、有机、富硒为方向，积极发展农业特色规模经济，走出了一条独具特色的农业产业发展之路。

第二类为黔江、丰都。黔江县、丰都县的特色农业发展综合生态位数值比较接近，分别为 0.0217、0.0215。黔江县、丰都县的特色资源利用水平、农业可持续发展水平、农业科技创新水平居于很高的位置。在特色资源利用水平维度上，丰都、黔江分别位于第 1 位、第 3 位，在农业可持续发展水平维度上，丰都、黔江分别位于第 2 位、第 3 位，在农业科技创新水平维度上，丰都、黔江分别位于第 3 位、第 2 位。

第三类为秀山、武隆、彭水。这 3 个区县的特色农业发展综合生态位比较接近，分别为 0.0198、0.0188、0.0183，分别位列第 5、6、7 位，处于较低水平。从特色农业投入水平维度生态位、特色资源利用水平维度生态位、农业产出水平维度生态位、农业可持续发展水平维度生态位、农业科技创新水平维度生态位 5 个维度上看，秀山、武隆、彭水 3 个区县在 7 个区县中均处于较低水平。这说明这 3 个区县的特色农业发展处于较低水平。

综上聚类结果分析可得，武陵山区 7 个区县中，石柱、酉阳的特色农业发展综合生态位处于第一类，黔江、丰都的特色农业发展综合生态位处于第二类，秀山、武隆、彭水的特色农业发展综合生态位处于第三类。石柱、酉阳 2 个区县近年来充分利用自身的资源优势，农业发展坚持走生态路，巧打特色牌，因此，特色农业发展综合生态位水平较高。秀山、武隆、彭水 3 个区县由于特色农业投入水平较低、特色资源利用水平较低、农业产出水平相对较低，导致这 3 个区县特色农业发展综合生态位水平较低。

### 3 研究结论及政策启示

#### 3.1 研究结论

(1) 武陵山区特色农业发展生态位较低且相近。从前文可知，武陵山区特色农业综合生态位数值均小于 0.03，这说明特色农业发展总体水平较低；综合生态位数值均在 0.02 上下浮动，这说明武陵山区特色农业发展生态位水平比较接近。因此有必要根据生态位宽度理论、生态位重叠与分离理论、生态位扩充理论等，有针对性地提出提升武陵山区特色农业发展水平的对策建议，以求得在特色农业发展生态系统中获取更高的生态位，取得更大的竞争优势。

(2) 尽管武陵山区特色农业发展生态位较低且相近，但是区域特色农业发展之间也存在一定差异，具体如下：在武陵山区重庆段的 7 个区县中，石柱、酉阳、黔江、丰都 4 个区县的特色农业发展的综合生态位水平较高，这说明这 4 个区县的特色农业投入水平、特色资源利用水平、农业产出水平、农业可持续发展水平、农业科技创新水平较高。相比而言，秀山、武隆、彭水特色农业发展的综合生态位水平较低，这可能因为它们本身的经济基础，外部宏观环境条件较差导致的。因此，秀山、武隆、

---

彭水 3 个区县应该挖掘自身优势，大力拓展其生态位宽度，以此提升特色农业发展水平。

(3)从聚类结果分析可得，武陵山区 7 个区县中，石柱、酉阳 2 个区县近年来，充分利用自身的资源优势，农业发展坚持走生态路，巧打特色牌，因此，特色农业发展综合生态位水平较高。秀山、武隆、彭水 3 个区县由于特色农业投入水平较低、特色资源利用水平较低、农业产出水平相对较低，导致这 3 个区县特色农业发展综合生态位水平较低。因此，这 3 个区县应在借鉴上面 4 个区县特色农业发展经验基础之上，在某些方面协同共生发展，扩充其生态位宽度，提高其竞争力。

### 3.2 政策启示

#### 3.2.1 生态位错位发展：差异化策略

为了避免出现无序、低效率的过度竞争，必须采取特色农业生态位错位发展策略。具体从以下两个方面着手：第一，武陵山区要根据自身农业经济发展情况、地理条件和人文环境，发挥优势资源、关键资源、特有资源，选择各自特色农业的生态位，建立自己独特的核心竞争力，从而实现特色农业的错位发展。第二，在特色农业产业布局时，武陵山区应注重完善各个区县的利益协调机制，充分发掘各地比较优势，统一规划，确定各个区县特色农业的发展方向，积极引导各个区县建立互补性特色农业产业体系，避免区域内特色农业出现重复布局和恶性竞争，从而实现区域个体和整体的特色农业的互惠互利、合作共赢。

#### 3.2.2 生态位扩充发展：优化提升策略

从前文可知，武陵山区特色农业生态位较低。但是由于武陵山区特色农业发展潜力不错，因此，本文认为武陵山区应采取生态位扩充策略，来增加生态位宽度，以此提升其竞争力。具体从以下五个方面着手：第一，在特色农业投入方面，继续加大特色农业生产资金投入力度，拓展特色农业投入水平的生态位。第二，在特色资源利用水平方面，应充分挖掘农业特色资源，拓展农业特色资源利用水平的生态位。第三，在农业产出水平方面，加大特色农业的投入力度，以及加快特色农业的科技进步，使武陵山区农业产出水平的生态位拓宽，同时挖掘新的生态位，促进特色农业发展生态位的优化和提升，使自身特色农业发展的生存和发展空间不断增大，增强竞争力。第四，在农业可持续发展水平方面，积极推广高效生态循环农业模式，加强农业生态保护和修复，不断拓展农业可持续发展水平的生态位。第五，在农业科技创新水平方面，积极拓展武陵山区特色农业发展科技创新的生态位，同时挖掘新的生态位，促进特色农业发展生态位的优化和提升，使自身特色农业发展的生存和发展空间不断增大，增强竞争力。

#### 3.2.3 生态位协同共生发展：合作共赢策略

在当前特色农业发展竞争日益激烈的背景下，武陵山区各区县不能仅靠自身的资源力量，需要加强各个区县区域间的分工协作，促进资金、人力、技术等要素跨区域流动，促使资源要素在武陵山各个区县之间的有效配置和有效整合，这样才能促进特色农业生态位协同共生发展，达到合作共赢的局面。

### 参考文献：

[1]Terziev V,Arabska E. Innovations in organic agriculture for assuring food quality and safety and healthy living environment[J].Social Science Electronic Publishing,2017 (1):3-10.

[2]Widasmara M Y,Hadi M P,Widyastuti M.Characteristic of non-point source biochemical oxygen demand from agricultural land in the part of Code River[J]. IOP Conference Series:Earth and Environmental Science,2019 (10):85-98.

- 
- [3]Schieffer J,Dillon C.The economic and environmental impacts of precision agriculture and interactions with agro-environmental policy[J].Precision Agriculture,2015,16 (1):46-61.
- [4]Ooppermann M.Rural tourism in southern Germany[J].Annals of Tourism Reach,1996,23 (1):86-102.
- [5]Sakae S.Approach to precision farming in Japan[J].Journal of the Japanese Society of Agricultural Machinery,1999 (61):509-510.
- [6]Aguilar-Barragan A,García-Torres A E,Odrizola-Casas O,et al.Chemical mangement in fungicide sensivity of mycosphaerella fijiensis collected from banana fields in Mexico[J].Brazilian Journal of Microbiology,2014,45(1):359-364.
- [7]Mumbanza F M,Kiggundu A,Tusiime G,et al. In vitro antifungal activity of synthetic dsrna molecules against two pathogens of banana, fusarium oxysporum f. sp. cubense and mycosphaerella fijiensis[J].Pest Management Science,2013,69(10):1155-1162.
- [8]Shinde D L,Thara S S,Nayar K.Integrated management of Sigatoka leaf spot disease of banana (Musa spp.) using newer fungicides[J].Plant Disease Research,2014,29(2):148-150.
- [9]Wouterse F.The role of empowerment in agricultural production:Evidence from rural households in Niger[J].The Journal of Development Studies,2017(1):1-16.
- [10]Plant R E.Spatial data analysis in ecology and agriculture using R[M].Boca Raton:CRC Press,2018.
- [11]Kamilaris A,Assumpcio A,Blasi A B,et al.Estimating the environmental impact of agriculture by means of geospatial and big data analysis:The case of Catalonia[J].From Science to Society,2018(1):39-48.
- [12]Andreas K,Francesc X,Prenafeta B.Deep learning in agriculture:A survey[J].Computers & Electronics in Agriculture,2018,147(1):70-90.
- [13]俞燕,李艳军.我国传统特色农业集群区域品牌形成机理研究:理论构建与实证分析——以新疆吐鲁番葡萄集群为例[J].财经论丛,2015(4):11-18.
- [14]Bin W U,Li Y F,Liu S X.Development and application of meteorological disaster monitoring and early warning platform for characteristic agriculture in Huzhou city based on GIS[J].Asian Agricultural Research,2017,9(1):50-52.
- [15]唐红祥.提升现代特色农业问题研究——以广西为例[J].学术论坛,2016(4):62-66.
- [16]蒋永穆,卢洋,张晓磊.新中国成立70年来中国特色农业现代化内涵演进特征探析[J].当代经济研究,2019(8):9-18.
- [17]李谷成.解析中国特色农业项目的发展机制与路径——评《乡村振兴战略背景下特色农业发展研究》[J].统计与决策,2019(17):2+189.

- 
- [18] Zhisheng D. Strategic research on developing highland characteristic agriculture in Qujing. *International Journal of Technology Management*, 2014(6):47-50.
- [19] 朱程昊, 张群祥, 严响. 基于生态位理论的浙江省区域农产品质量竞争力评价研究[J]. *中国农业资源与区划*, 2018(8):30-39.
- [20] 张敏敏, 覃建雄, 蔡新良. 生态位理论视阈下跨省界旅游地整合发展研究——以泸沽湖为例[J]. *旅游研究*, 2019(6):1-15.
- [21] 蒋勇, 刘庆华, 韩莹. 基于信息生态理论的农业产业链优化路径研究[J]. *中国农业资源与区划*, 2017(11):102-108.
- [22] 倪九派, 魏朝富, 谢德体. 土地利用的生态位及调控机制的研究[J]. *农业工程学报*, 2005(S1):113-115.
- [23] 李悦, 张合兵. 基于生态位适宜度的土地生态状况评价——以河南商丘市为例[J]. *广东农业科学*, 2015(14):114-119.
- [24] 付伟, 赵俊权, 杜国祯. 山地立体农业的生态学解析[J]. *中国人口·资源与环境*, 2013(S2):62-65.
- [25] 沙永翠, 张培育, 张欢, 等. 栖息地环境对种群营养生态位的影响——以黄颡鱼为例[J]. *生态学报*, 2015(5):1321-1328.
- [26] 刘贵河, 王国杰, 汪诗平, 等. 内蒙古典型草原主要草食动物食性及其营养生态位研究——以大针茅群落为例[J]. *草地学报*, 2013(3):439-445.
- [27] 仲亚美, 叶长盛. 基于生态位的鄱阳湖地区农业现代化空间分异及类型[J]. *江苏农业科学*, 2016(7):572-578.
- [28] 欧维新, 肖锦成, 李文昊. 基于 BP-CA 的海滨湿地利用空间格局优化模拟研究——以大丰海滨湿地为例[J]. *自然资源学报*, 2014(5):744-756.
- [29] 欧祖兰, 王占军, 陈延松, 等. 鹞落坪半夏生境地主要草本种群生态位特征[J]. *华南农业大学学报*, 2016(4):82-89.
- [30] 黄耀, 王乃江, 党鹏, 等. 黄土高原沟壑区油松人工林林下主要种群生态位研究[J]. *内蒙古农业大学学报(自然科学版)*, 2016(4):46-51.
- [31] 许永强, 安红梅, 袁芳, 等. 藏药匙叶翼首草人工栽培杂草生态特点和防控效果的分析[J]. *中国农业大学学报*, 2016(9):105-114.
- [32] 高雪莉, 张剑, 杨德伟, 等. 基于生态位理论的厦门市耕地数量演变及驱动力研究[J]. *中国生态农业学报*, 2019(6):941-950.
- [33] 俞雅文, 徐东坡, 王媛, 等. 长江靖江段近岸小型渔业生物碳氮稳定同位素特征分析[J]. *长江流域资源与环境*, 2017(12):2091-2098.
- [34] 蒲艳萍, 成肖. 农业资本配置效率与地区差异分析[J]. *农业技术经济*, 2014(5):50-59.

- 
- [35]黄雪菲, 黄文芳. 国别间多功能农业发展评价指标体系构建[J]. 中国人口·资源与环境, 2016(S1): 176-179.
- [36]张云兰, 陆维研, 唐红祥. 现代特色农业发展综合评价及对策——以广西为例[J]. 江苏农业科学, 2017(10): 260-264.
- [37]杜宇能, 潘驰宇, 宋淑芳. 中国分地区农业现代化发展程度评价——基于各省份农业统计数据[J]. 农业技术经济, 2018(3): 79-89.
- [38]Peng W, Guo W, Zhao N. Evolution model for participants' cooperation and competition of cloud manufacturing ecosystem based on niche Theory[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2015, 21(3):840-847.
- [39]Yu K, Liao A. Evaluation of groundwater exploitation potentiality in the Hebei plain based on niche theory[J]. Earth Science Frontiers, 2018, 25(1):259-266.