

基于因子分析法的山东省食用菌产业竞争力评价

刘靖宇, 张化楠

(山东农业大学 经济管理学院, 山东 泰安 271018)

摘要:基于山东省食用菌产业现状分析,通过“钻石模型”构建评价指标体系,采用全国 23 个省份截面数据,运用因子分析法对山东省食用菌产业竞争力进行实证分析。研究表明:产业规模是山东省食用菌产业发展的核心优势;市场需求条件是影响山东省食用菌产业未来竞争力的核心因素;与食用菌生产强省相比,山东省食用菌产业在市场需求规模竞争力、资本竞争力上仍存有一定进步空间。因此,山东省食用菌产业应充分发挥自身规模优势,继续扩大食用菌生产规模;坚持以市场需求为导向,有效提高市场需求;加大政府财政投入,重视人力资本投资。

关键词:山东省;食用菌;产业竞争力;因子分析法

中图分类号:F326.13 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2023)11-0137-06

乡村振兴是农业农村现代化的重要抓手,产业振兴作为乡村振兴的关键,是推动我国农业向世界一流先进农业进军的强劲动力。食用菌产业是具有不与农争粮、不与农争地、不与农争肥、不与农争时特点的生态循环农业^[1]。中国食用菌产量由 2010 年的 2 201.16 万 t 增至 2020 年的 4 061.42 万 t,产值由 2010 年的 1 413.22 亿元增至 3 464.79 亿元,10 年间全国食用菌产量增加 1.83 倍,产值增加 2.45 倍。食用菌产业已成为继粮食、水果、蔬菜、油料之后的第五大农业产业^[2],是促进中国乡村经济发展的重要力量^[3],对全面推进乡村振兴建设具有现实意义。

产业竞争力是特定区域内某一行业在市场中竞争能力的体现,提高产业竞争力对于提高产业市场影响力、效益以及产业持久发展具有重要意义。山东省作为全国农业大省,近年来各地市充分发挥产业规模、丰富劳动力等优势,积极推动食用菌产业发展,在提高农民收入水平、提高农民就业率、促进乡村经济发展方面取得了显著成效。但近年来,随着其他省份食用菌市场的不断扩大和扶农政策的不断支持,山东省食用菌产业竞争优势逐渐降低。在食用菌优质品种选育、产业深层次加工、轻简化与数字化栽培、市场规模、资本等方面的短板日益凸显。如何突破自身食用菌产业不足,有效提

升产业竞争力,推进山东省乡村振兴建设,已成为山东省食用菌产业发展中亟待解决的现实问题。

1 山东省食用菌产业发展现状

1.1 食用菌品种构成与区域布局

山东省食用菌产业对丰富全国食用菌产品多样性起到了关键作用。山东省已有 40 余个食用菌品种形成规模化栽培,产量超过万吨的品种有 18 个。近 10 年来山东省大宗菇类产量稳步增长,2020 年各品种中产量最大的为平菇,达 165.78 万 t,占全省总产量 49.86%,产量居全国第二。金针菇产量仅次于平菇,产量为 67.78 万 t,占全省总产量 20.38%,产量居全国第一。毛木耳、香菇、双孢蘑菇和黑木耳产量超 10 万 t,四者占全省总产量 32.24%。大宗菇类得到发展的同时,珍稀菇类也不断发展。金顶菇、松茸、虫草、真姬菇、猴头菇等稀缺菇类占全省总产量比例不断上升,所占比例已超过 13%。

根据各地市间资源禀赋与产业发展的差异^[4],山东省形成了具有自身特色的产业区域布局,积极构建东、西、南、北、中、东南六大特色食用菌产区,形成东产金针菇、西产双孢菇、南产平菇、北产香菇、东南产黑木耳、中产珍稀食用菌的空间布局。2020 年,全省已有 32 个地区产量超过万吨。

随着栽培技术的创新和突破,山东省食用菌逐

收稿日期:2023-01-14

基金项目:山东省现代农业产业技术体系食用菌产业创新团队建设项目(SDAIT-07-10)。

作者简介:刘靖宇(2002—),男,山东东营人,山东农业大学经济管理学院,研究方向为农林经济管理;通信作者张化楠(1989—),男,山东济南人,山东农业大学经济管理学院,副教授,硕士研究生导师,博士,研究方向为产业经济学。

渐走向科学化、多元化、现代化、综合化生产,由传统的天然栽培模式向养菇房模式、“庭院式”、温室大棚等模式转变,有效克服了传统栽培模式生产周期长、食用菌品质不均等缺陷,切实丰富了山东省特色食用菌产品种类。

1.2 产业产值与规模

近 10 年来,在山东省各级政府的政策支持和引导下,食用菌产业初步实现规模化、专业化、工厂化生产,品种结构不断优化,产业效益稳中有升。2020 年,山东省食用菌总产量达 332.53 万 t,居全国第三。如图 1 所示,2011—2020 年,山东省食用菌总产量先增后减;2011—2015 年,山东省食用菌总产量大幅增长,2015 年产量达到历史最高,为 446.31 万吨;2015 年后,食用菌产量逐渐下降,但 2018 年以来,食用菌产量下降速度有所放缓。

由表 1 可知,全国食用菌产值在 10 年内大幅增长,由 2011 年的 1 453.24 亿元增至 2020 年的 3 464.79 亿元。山东省食用菌产值呈抛物线式变化,与食用菌产量走势基本一致。2011—2013 年产值同比增长率均保持在 10% 以上,其中,2013 年同比增长 19.15%,产值增速为 10 年间最快。2016 年山东省食用菌产值达到最高点,2016 年后,产值呈现下滑趋势。总体来看,山东省产值占全国总产值的比例由 2011 年的 12.56% 降至 2020 年的 5.91%。

从产值与产量的变化来看,山东省食用菌产业近 10 年来迅速发展。由图 1 和表 1 可知,2015 年以来,山东省食用菌产量呈下降趋势,产值增速放缓甚至出现负增长,产量与产值在全国排名都

表 1 2011—2020 年山东省食用菌产值

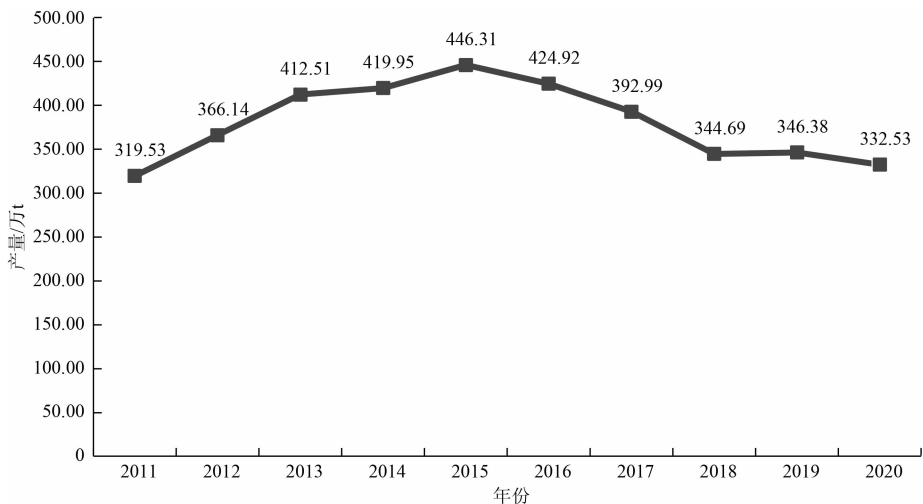
年份	全国产值/ 亿元	山东省产值/ 亿元	山东省产值 占比/%	同比增长 率/%
2011	1 453.24	182.58	12.56	—
2012	1 772.06	207.39	11.70	13.59
2013	2 017.90	247.11	12.25	19.15
2014	2 258.10	248.20	10.99	0.44
2015	2 516.38	269.30	10.70	8.50
2016	2 741.77	270.55	9.87	0.46
2017	2 721.92	264.04	9.70	−2.41
2018	2 938.78	214.53	7.30	−18.75
2019	3 126.67	218.40	6.99	1.80
2020	3 464.79	204.73	5.91	−6.26

数据来源:中国食用菌协会官网。

有所下降。可见,山东省食用菌产业竞争力逐步减弱。

1.3 食用菌产业经营模式

山东省食用菌产业主要采用三种经营模式:一是以家庭为生产单位的小农户分散经营,具有生产成本低、灵活性高、生产技术要求低等优点,但也存在产品品种少、生产效益低、生产规模小等缺点^[5]。作为山东省食用菌产业的主要经营模式,小农户生产贡献了山东省食用菌产量的 80% 以上。二是工厂化生产,即以企业为经营主体,利用现代化设备与栽培技术进行生产,具有高经济效益、高生产效率等优点^[6]。2020 年山东省已有 100 家企业形成工厂化生产体系,山东省食用菌产业已初步实现工厂化生产。三是多种经营主体合作的经营模式,即农户、企业、合作社、其他生产主体合作进行食用菌生产,该种生产模式克服了小农户生产与工厂化生产不足。近年来,山东省食用菌生产逐渐走向多种主体合作的经营模式,如“企业+农户+专业合作



数据来源:中国食用菌协会官网

图 1 2011—2020 年山东省食用菌产量

社”“龙头企业+产业园区+合作社+农户”的合作化新型经营模式^[7]。山东省食用菌产业合作组织不断发展,并且呈现发展快、数量大、规模广、效率高的特点^[8]。山东省形成了“产、供、销”一体化、三产融合发展的食用菌产业体系。

2 山东省食用菌产业竞争力的实证分析

2.1 评价指标体系构建

基于“钻石模型”理论,选取生产要素、食用菌产业规模、政府政策、市场需求和产品五大要素构建食用菌产业竞争力的评价指标体系(表2)。

表2 山东省食用菌产业竞争力评价指标体系

食用菌产业竞争力影响因素	变量选取	代表符号
生产要素	年平均湿度/%	X ₁
	农作物播种面积/千 ha	X ₂
	劳动力数量/万人	X ₃
市场需求	全体居民人均可支配收入/元	X ₄
	全体居民人均消费支出/元	X ₅
政府政策	农业财政支出/亿元	X ₆
食用菌产业规模	食用菌产业园区数量/个	X ₇
产品	产量/万 t	X ₈
	产值/亿元	X ₉

2.1.1 生产要素

食用菌产业作为农业部门,生产行为会受到自然要素和社会要素的共同影响,自然要素包括温度、湿度、太阳光照时间、土壤条件、水资源、地形等。社会要素包括农业劳动力数量、工厂化程度、技术水平等。根据食用菌的生产特点,选取年平均湿度(%)、农作物播种面积(千 ha)、劳动力数量(万人)作为生产要素竞争力的评价指标。

2.1.2 市场需求

各省份全体居民人均可支配收入(元)与全体居民人均消费支出(元)是各省份经济发展水平的直接体现,是各省份居民购买食用菌能力与意愿的间接体现,选取二者作为市场需求竞争力的评价指标。

2.1.3 政府政策

“钻石模型”认为政府是影响产业竞争力的变数,政府对农业领域的支持或抑制政策对农业发展起到关键性作用。选取各地政府农业财政支出(亿元)作为食用菌产业政府政策竞争力的评价指标。

2.1.4 食用菌产业规模

根据产业集群理论,企业通过建设产业园区等方式,形成区域集聚,使自身共享基础设施,形成资

源优势互补^[9]。因此,选取全国各省份食用菌产业园区数量(个)作为食用菌产业规模竞争力的评价指标。

2.1.5 产品

食用菌产品的质量和效益是衡量其产业竞争力的最直观要素。由于食用菌种类丰富多样,价格波动幅度大,因此,以产量(万 t)、产值(亿元)作为产品质量与效益的间接体现,选取二者作为产品竞争力的评价指标。

2.2 模型构建与数据选取

因子分析法(factor analysis method)是多变量综合评价的重要分析方法,该方法是以降维的思想,从众多的原始变量中提取少量相互独立的因子,以代表原始变量中的核心信息^[10]。由中国食用菌协会官网大数据平台整理可知,山东、河南、福建、黑龙江等23个省份占全国食用菌总产量的99.27%,由此,采用2020年全国23个省份截面数据,构建产业竞争力综合评价指标,利用SPSS26.0软件,采用因子分析法,提取多种变量中的代表性因子,进行综合评分,对山东省食用菌产业竞争力进行评价。

基于评价指标体系的选取,所采用数据来自国家统计局2020年统计年鉴、中国食用菌协会官网、华经产业研究院、前瞻产业研究院。

2.3 实证结果与分析

2.3.1 数据的预处理与适应性分析结果

首先,为便于数据分析,对所采用数据进行标准化处理。经过数据的标准化后,数据量纲差异已被消除;然后,对所选取的变量进行适应性分析,即KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)和巴特利特球形检验,经计算得KMO检验的取值为0.544,其值大于0.5,因此采用因子分析法评价山东省食用菌产业竞争力是有意义的。巴特利特球形检验结果显示,Sig值(显著性水平)小于0.01,通过1%的显著性水平检验,拒绝了各变量间独立的假定,即变量间存在较强的相关性。可见,所选取的综合评价指标适应进行因子分析。

2.3.2 公因子的提取结果

利用SPSS26.0软件,得到各因子的特征值与方差贡献率,如表3所示。总计提取出3个特征值大于1的公因子,这3个公因子的特征值分别是3.163、2.597、1.177,方差贡献率分别为35.141%、28.859%、13.077%,解释了全部方差的77.077%,较好地解释了原始数据中的核心信息。

2.3.3 因子载荷结果

运用 SPSS26.0 软件,利用最大方差法进行因子旋转,经 6 次迭代后得旋转成分矩阵(表 4)。公因子 1 在全体居民人均消费支出(X_5)、全体居民人均可支配收入(X_4)上具有较大的载荷,二者主要体现了山东省食用菌产业市场需求规模,归为食用菌产业市场需求竞争力因子 F_1 。公因子 2 在农业财政支出(X_5)和劳动力数量(X_3)具有较大载荷,主要体现食用菌产业政府支持力度、劳动力数量,归为食用菌产业的资本竞争力因子 F_2 。公因子 3 在产值(X_9)和产量(X_8)上具有较大载荷,体现了食用菌产业生产规模,归为食用菌产业规模竞争力因子 F_3 。

2.3.4 因子得分与排名结果

根据各成分得分系数矩阵结果,得出各公因子与各变量间的线性关系:

$$F_1 = 0.013X_1 - 0.169X_2 + 0.181X_3 + 0.430X_4 + 0.421X_5 - 0.072X_6 - 0.075X_7 + 0.132X_8 + 0.029X_9;$$
$$F_2 = 0.277X_1 + 0.191X_2 + 0.279X_3 - 0.084X_4 - 0.043X_5 + 0.461X_6 + 0.288X_7 - 0.185X_8 - 0.031X_9;$$
$$F_3 = -0.268X_1 + 0.145X_2 + 0.018X_3 +$$

$$0.080X_4 + 0.040X_5 - 0.142X_6 - 0.021X_7 + 0.528X_8 + 0.408X_9。$$

将完成标准化的初始数据代入上述公因子线性表达式中,可以得到 F_1 、 F_2 、 F_3 得分。为更加精确剖析各省份的食用菌产业竞争力,进行加权计算,得到综合得分模型 F 如下,各省份食用菌产业竞争力得分如表 5 所示。

$$F = \frac{0.351\ 41}{0.770\ 78}F_1 + \frac{0.288\ 59}{0.770\ 78}F_2 + \frac{0.130\ 77}{0.770\ 78}F_3。$$

2.3.5 实证结果分析

所提取的第一个公因子 F_1 反映了各省份经济发展水平,是各省份市场需求竞争力的体现。 F_1 在综合模型中所占权重最大,为 45.59%,是影响食用菌产业竞争力的核心要素。山东省得分为 0.31,全国排名第 6,前 5 位分别是浙江、广东、福建、江苏、辽宁。可见山东省与其他省份相比,市场需求规模仍有发展空间。

第二个公因子 F_2 反映了各省份食用菌产业的资本竞争力,其所占权重为 37.44%,仅次于市场需求竞争力。可见,资本是食用菌产业发展的关键要素。山东省资本竞争力得分为 1.03,全国排名第 4,仅次于四川、江苏、广东。

表 3 总方差解释

成分	初始特征值			提取载荷平方和			旋转载荷平方和
	总计	方差的贡献/%	累积/%	总计	方差的贡献/%	累积/%	总计
1	3.163	35.141	35.141	3.163	35.141	35.141	2.390
2	2.597	28.859	64.001	2.597	28.859	64.001	2.346
3	1.177	13.077	77.078	1.177	13.077	77.077	2.201
4	0.891	9.903	86.981				
5	0.666	7.405	94.386				
6	0.284	3.155	97.541				
7	0.127	1.412	98.953				
8	0.070	0.776	99.729				
9	0.024	0.271	100.000				

表 4 旋转成分矩阵

变量	成分		
	1	2	3
Zscore[全体居民人均消费支出(X_5)]	0.977	0.081	-0.102
Zscore[全体居民人均可支配收入(X_4)]	0.970	0.025	-0.053
Zscore[农业财政支出(X_6)]	0.040	0.930	0.122
Zscore[劳动力数量(X_3)]	0.523	0.734	0.221
Zscore[食用菌产业园区数量(X_7)]	-0.070	0.631	0.236
Zscore[年平均湿度(X_1)]	0.225	0.419	-0.348
Zscore[产量(X_8)]	0.059	0.079	0.951
Zscore[产值(X_9)]	-0.089	0.299	0.860
Zscore[农作物播种面积(X_2)]	-0.389	0.517	0.550

注:Zscore 表示已对数据进行标准化处理。

表 5 各省份食用菌产业竞争力得分

省份	F_1	排名	F_2	排名	F_3	排名	综合得分	排名
河南	-0.44	16	0.45	8	2.9	1	0.46	6
福建	1.58	3	-1.94	23	1.47	2	0.24	7
山东	0.31	6	1.03	4	1.25	3	0.74	4
黑龙江	-0.99	21	0.16	12	1.01	5	-0.22	12
河北	-0.31	11	0.33	10	1.22	4	0.19	8
吉林	-0.42	15	-1.39	21	0.66	6	-0.6	21
四川	-0.32	13	2.11	1	0.05	9	0.65	5
江苏	1.46	4	1.27	3	0.15	7	1.17	2
湖北	-0.2	9	0.44	9	-0.45	14	0	10
贵州	-1.15	22	0.67	6	-0.56	15	-0.37	16
江西	-0.28	10	-0.3	14	-0.43	13	-0.31	14
辽宁	0.4	5	-1.44	22	0.05	9	-0.35	15
陕西	-0.5	17	-0.38	15	-0.38	12	-0.43	19
湖南	0.01	8	0.47	7	-0.62	16	0.08	9
广西	-0.68	18	0.12	13	-0.83	20	-0.41	17
浙江	2.67	1	-0.38	15	-0.7	17	0.96	3
云南	-0.76	20	0.23	11	0.08	8	-0.25	13
广东	1.89	2	1.36	2	-0.78	18	1.24	1
内蒙古	-0.31	11	-0.87	18	-0.21	11	-0.5	20
安徽	-0.35	14	0.69	5	-1.08	22	-0.09	11
山西	-0.72	19	-1.07	20	-0.79	19	-0.86	22
重庆	0.24	7	-0.93	19	-1.08	22	-0.42	18
甘肃	-1.15	22	-0.63	17	-0.93	21	-0.92	23

第三个公因子 F_3 反映了各省份食用菌产业规模竞争力,其所占权重为 16.97%。山东省得分为 1.25,位居全国第 3,仅次于河南与福建。相较于其他两个公因子,山东省食用菌产业的生产规模上优势最大,是产业优势的核心所在。

从产业竞争力综合评价得分来看,广东第 1,得分为 1.24,江苏第 2,得分为 1.17,浙江第 3,得分为 0.96,山东得分为 0.74,排名第 4,由于资本竞争力与市场需求竞争力的劣势,山东省产业竞争力与食用菌生产强省仍有差距。

3 结论与启示

3.1 结论

基于山东省食用菌产业现状分析,利用全国 23 个省份宏观数据,根据“钻石模型”确立评价指标体系,运用因子分析法对山东省食用菌产业竞争力进行评价分析。得出以下主要结论:①在产业规模竞争力方面,山东省得分为 1.25,全国排名第 3,排名高于市场需求竞争力与资本竞争力,即产业规模是山东省食用菌产业发展的核心优势;②市场需求条件在山东省食用菌产业竞争力评分模型中所占权重为 45.59%,权重最大,即市场需求条件是影响山东省食用菌产业竞争力的核心因素;③与食用菌生产强省相比,山东省食用菌产业在市场需求规模竞争力、资本竞争力上仍存有一定进步空间。

3.2 政策启示

第一,发挥自身生产规模优势,继续扩大食用菌生产规模。一是应提升高产量、高产值的食用菌种开发力度,提高科技创新能力。二是持续推进轻简化与数字化栽培体系建设,进一步选育宜机品种与开发新型培养基质,研发与引进轻简化栽培设备,推动食用菌生产与现代化信息技术相结合,着力打造食用菌智能工厂,基于大数据实现“自动化-数字化-智能化”的工厂化生产,切实扩大生产规模。同时,在乡村振兴政策的引领下,以提高农民收入水平和促进乡村经济发展为导向,发挥小农户在食用菌产业生产和经营中的主体地位,建立市场化运作机制,进一步扩大食用菌产业规模。

第二,坚持以市场需求为导向,切实提高市场需求规模。坚持以全产业链为支撑,构建食用菌梯次加工技术体系。利用食用菌产品的多元化、优质化、营养化、绿色化等特性,打造具有高附加值的食用菌产品,满足市场多元化需求。完善市场体系缺陷,形成具有特色风味、特定功能的产品品牌。同时,山东省食用菌企业进一步加大食用菌产品的市场宣传力度,提高食用菌产品的市场影响力。

第三,加大政府财政投入,重视人力资本投资。资本作为推进乡村振兴建设的重要支撑,山东省政府应建立食用菌产业发展专项基金,充分发挥食用

菌产业在乡村振兴中的作用。提升金融资金支持,降低生产主体银行贷款门槛,构建食用菌生产风险补偿机制。积极构建食用菌行业人才培养体系,联合省内各大高校、科研机构、产业协会与工商企业,形成“培养人才-选拔人才”的机制。政府加大政策支持,建立健全人才激励机制。培养与选拔行业领军人才,合理配置区域间人才构成,形成发达地区带动落后地区的发展模式,以人才振兴推进乡村振兴建设,切实提高山东省食用菌产业资本竞争力。

参考文献

[1] 张化楠,葛颜祥.山东省食用菌产业高质量发展对策初探[J].食用菌,2022,44(6):74-78.

[2] 戴天放,徐光耀,卢慧,等.江西食用菌产业发展现状、问题与建议[J].中国食用菌,2020,39(9):94-99.

[3] 鲍大鹏,邹根,裴晓东,等.中国食用菌产业实现高质量现代化发展的路径探讨[J].食用菌学报,2022,29(6):103-110.

[4] 李玉.中国食用菌产业的发展态势[J].食药食用菌,2011,19(1):1-5.

[5] 张鹏博,洪莉,李汝芳,等.永康市食用菌产业现状及发展建议[J].中国食用菌,2022,41(8):76-79.

[6] 刘恩玲,罗小锋,张俊彪,等.签订生产协议如何影响食用菌生产行为——基于工厂化认知的中介作用[J].四川农业大学学报,2022,40(6):958-965,972.

[7] 葛颜祥,董士雪.山东省食用菌产业供给侧结构性改革路径选择[J].农业经济与管理,2017(5):25-32.

[8] 高霞,崔慧,高中强,等.山东省食用菌产业科学布局与规划发展对策研究[J].中国食用菌,2019,38(3):87-92.

[9] 宋晓丹,柯小霞.基于特色产业集群导向的食用菌产业发展路径[J].北方园艺,2021(6):144-149.

[10] 张航,彭志远.中国森林食品产业区域竞争力评价——基于因子分析法[J].西部林业科学,2021,50(6):68-75.

Evaluation Analysis of Competitiveness of Edible Mushroom Industry
in Shandong Province Based on Factor Analysis

LIU Jingyu, ZHANG Huanan

(School of Economics and Management, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, Shandong, China)

Abstract: Based on the analysis of the current situation of the edible mushroom industry in Shandong Province, the evaluation index system was constructed by the “diamond model”, and factor analysis was applied to analyze the competitiveness of the edible mushroom industry in Shandong Province using cross-sectional data from 23 provinces across China. The results are as follows. The scale of the industry is the core advantage of the edible mushroom industry in Shandong Province. The market demand condition is the core factor affecting the competitiveness of the edible mushroom industry in Shandong Province in the future. Compared with the strong edible mushroom producing provinces, there is still some room for improvement in the scale competitiveness of market demand and capital competitiveness of edible mushroom industry in Shandong Province. Therefore, the edible mushroom industry in Shandong Province should give full play to its scale advantage and continue to expand the scale of edible mushroom production. Adhere to the market demand as the guide, effectively improve market demand; increase government financial investment and pay attention to human capital investment.

Keywords: Shandong Province; edible mushroom; industry competitiveness; factor analysis