

# 山西省杂粮产业发展水平评价及影响因素研究

叶贤瑞, 郝志瑞\*

(山西农业大学农业经济管理学院, 山西 太谷 030800)

**摘要:** 为推进山西省特色农业产业高质量发展, 以山西省 2013—2022 年杂粮生产数据为依据, 采用熵权 TOPSIS 法和障碍度模型, 对山西省杂粮产业发展水平进行评价和分析。结果表明, 山西省杂粮产业整体发展基础虽较好, 但目前有减弱的趋势。杂粮产业发展受限于产量低、产品附加值低、土地产出率不稳定、品牌杂散、知名度低等。由此, 从优化产业布局、提高产品附加值、强化科技支撑引领及加快品牌培育等方面提出针对性建议, 进而推动山西省杂粮产业持续健康发展。

**关键词:** 杂粮产业; 发展水平; 指标体系; 障碍因素

中图分类号: F326.11

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2025)06-0156-09

## Evaluation of the Development Level and Influencing Factors of the Coarse Cereals Industry in Shanxi Province

YE Xianrui, HAO Zhirui\*

(College of Agricultural Economics and Management, Shanxi Agricultural University, Taigu 030800, China)

**Abstract:** To promote the high-quality development of Shanxi Province's characteristic agricultural industry, based on the 2013-2022 official coarse cereals production data of Shanxi Province, this study used the entropy weight TOPSIS method and obstacle degree model to evaluate and analyze the development level of the province's coarse cereals industry. The results showed that although Shanxi Province's coarse cereals industry has a relatively sound overall development foundation, it is currently showing a weakening trend. The development of the coarse cereals industry is restricted by factors such as low output, low product added value, unstable land output rate, scattered brands, and low popularity. Therefore, targeted suggestions are put forward from aspects such as optimizing the industrial layout, improving product added value, strengthening scientific and technological support and enhancing its leading role, and accelerating brand cultivation, so as to promote the sustainable and healthy development of Shanxi Province's coarse cereals industry.

**Key words:** Coarse grain industry; Development level; Index system; Obstacle factor

山西农业之长在于特, 粮食之长在于杂, 是闻名中外的“杂粮王国”。习近平总书记视察山西省时强调, 山西农业的出路在于“特”和“优”<sup>[1]</sup>。《新一轮千亿斤粮食产能提升行动方案(2024—2030年)》提出, 在巩固提升口粮生产基础上, 重点发展玉米、大豆, 兼顾薯类杂粮等作物, 鼓励种植马铃薯、杂粮杂豆等特色品种, 调整产业结构, 满足市场需求, 推动杂粮产业高质量发展。因此,

深入研究山西省杂粮产业高质量发展对加快推进山西特优农业具有重要意义。

目前, 国外对于杂粮产业的研究聚焦于杂粮营养价值、经济效益及产业竞争力方面<sup>[2-6]</sup>。国内对于杂粮产业的研究聚焦于时空变化、产业竞争力、产业集群、发展现状、发展优势及发展路径等方面<sup>[7-15]</sup>。综上所述, 针对国内外杂粮产业发展评价的研究已较为完善, 但山西省既有研究还未对杂粮产业发展水平进行系统的评价。鉴于此, 本研究以山西省杂粮产业为研究对象, 从产业规模、生产效率、经济效益和品牌引领 4 个维度来构建综合评价指标体系, 运用熵权 TOPSIS 法对 2013—2022 年山西省杂粮产业发展水平进行评价; 采用障碍度模型, 分析影响山西省杂粮产业

收稿日期: 2025-04-16

基金项目: 吕梁市重点研发计划(农业领域)项目(2025NY19); 山西省社科联重点课题(SSKLZDKT2022037)

作者简介: 叶贤瑞(1998-), 女, 在读硕士, 主要从事农业经济管理研究。

通信作者: 郝志瑞, E-mail: sxazhirui@163.com

发展的主要障碍因素,为山西省杂粮产业高质量发展提供科学建议,全力推动杂粮产业成为山西特优农业的金字招牌。

## 1 山西省杂粮产业发展现状

### 1.1 杂粮生产情况

山西省山多地少、地貌多元、气候多样,有着少雨缺水、干旱冷凉的天然属性<sup>[16]</sup>。独特的资源禀赋和悠久的农耕历史,使得其成为优质杂粮的“黄金产区”。山西省从南到北都有种植杂粮,特别是东部太行山区、西部吕梁山区及北部高寒冷凉区相对集中<sup>[17]</sup>。主要杂粮作物有豆、麦、粟、薯、禾5大类20种,种类之多居全国之首。近年来,全省杂粮总产在波动中逐渐提升,杂粮种植面积稳定在80万hm<sup>2</sup>左右(表1),约占全国杂粮种植面积的1/10,占全省粮食作物播种面积的近1/4。

表1 2013—2022年山西省杂粮生产情况  
Table 1 Production of coarse grains in Shanxi Province from 2013 to 2022

年份 Year	面积/hm <sup>2</sup> Area	总产量/t Total output	单产/kg·hm <sup>-2</sup> Yield
2013	809 153	1 079 000	1 333
2014	802 100	1 164 000	1 451
2015	785 200	1 073 000	1 367
2016	801 853	1 327 000	1 655
2017	812 780	1 443 000	1 775
2018	828 320	1 696 000	2 048
2019	861 833	1 945 000	2 257
2020	849 473	2 061 000	2 426
2021	826 040	1 986 000	2 404
2022	799 240	1 965 000	2 459

注:数据来源于《山西省统计年鉴》、山西省农业农村厅《2023年山西省杂粮产业调研报告》。

Note: Data sources include the *Statistical Yearbook of Shanxi Province* and the *2023 Shanxi Coarse Grain Industry Research Report by the Shanxi Provincial Department of Agriculture and Rural Affairs*.

### 1.2 杂粮加工企业情况

全省杂粮年主营业务收入2000万元以上的加工企业超150家,实际年加工量为全省杂粮总产量的1/5以上,加工企业年销售收入约为350亿元,约占全省农产品加工收入的1/10。重点企业有山西龙首山粮油有限公司、山西沁州黄小米(集

团)有限公司、山西东方亮生命科技股份有限公司等,其中国家级龙头企业3家,省级龙头企业53家。从山西杂粮加工现状看,90%以上企业的杂粮加工以初级加工为主,这些企业主要采取传统方式,用机械对杂粮进行脱壳、去皮等简单加工。有少部分企业对杂粮进行了精深加工,产品主要包括传统风味小吃、主食加工产品、酿造食品、杂粮饮料、方便食品、功能性食品6大系列数百个产品种类<sup>[18]</sup>。其中,食醋产量70万t/年,约占全国食醋产量的20%;白酒产量40万t/年,约占全国清香型白酒产量的30%。然而,在市场需求巨大的婴幼儿及中老年米粉市场中,仅有沁州黄小米涉足其中。杂粮企业随行就市收购,没有稳定的基地,种植、加工、销售利益联结机制不紧密,原料数量、质量难保证。从整体来看,山西省杂粮产品整体附加值低,生产和经济效益十分有限。

### 1.3 市场营销情况

初步统计,山西省农民口粮消费杂粮约占杂粮总产量的20%,省内市场销售占30%,省外国内市场销售占50%。山西省名特优商品展销中心平均每年销售小米、藜麦、苦荞米、豆类等杂粮约50万t。电子商务成为杂粮销售新渠道,占总销售量的约10%。除此之外,山西省部分市(县)先后被中国粮食行业协会授予各类称号。如忻州市被誉为“中国杂粮之都”,朔州市是“中国杂粮强市”等。省级先后评选了“山西小米”和“山西陈醋”2个省级农产品区域公用品牌,推出了“阳曲小米”“右玉燕麦米”2个杂粮类的市级农产品区域公用品牌。但杂粮品牌多,知名品牌很少。全省107个区域公共品牌,1/3是杂粮,仅小米就有1个省域公用品牌、12个区域公用品牌。中国品牌网发布的五谷杂粮十大品牌排行榜,山西省仅沁州牌沁州黄小米上榜。

## 2 评价内容

### 2.1 数据来源

数据来源于2014—2023年《山西省统计年鉴》《中国统计年鉴》、山西省农业农村厅相关文件数据,各项数据指标均是在原始数据的基础上整理、计算所得。关于杂粮生产收益的测算无法直接获取,通过查阅资料得到数据计算公式,并采用山西省农业农村厅提供的近10年谷子、高粱、燕麦等相关杂粮市场价格的平均值,通过计算得到杂粮生产收益。关于杂粮方面的从业人数、农机功率、复种指数、化肥量的数据资料较少,本研究借鉴了张凤的数据测算方法<sup>[19]</sup>。

### 2.2 评价指标体系的构建

本研究在山西省杂粮产业发展特点以及实际发展状况的基础上构建出如下指标体系(表2)。

### 2.3 研究方法

#### 2.3.1 熵权 TOPSIS 法

采用熵权 TOPSIS 法,通过客观赋权和计算评

表2 山西省杂粮产业发展水平评价指标体系

Table 2 Evaluation indicator system for the development level of the coarse cereal industry in Shanxi Province

一级指标 First-level indicator	二级指标 Second-level indicator	指标含义 Indicator definition	属性 Attribute	权重 Weight
产业规模(0.237 3)	杂粮作物种植面积 $X_1/\text{hm}^2$	直接数据	+	0.061 4
	杂粮作物产量 $X_2/\text{t}$	直接数据	+	0.086 9
	人均杂粮产量 $X_3/\text{kg}\cdot\text{人}^{-1}$	杂粮总产量/省常住人口数	+	0.089 0
经济效益(0.226 8)	杂粮生产收益 $X_4/\text{万元}$	杂粮总产量×单位产品价格	+	0.083 8
	农业生产结构 $X_5/\text{t}$	杂粮总产量/农作物总产量	+	0.073 2
	杂粮生产从业人数 $X_6/\text{万人}$	从事农林牧渔业的人口数×B×A	+	0.069 8
生产效率(0.275 9)	土地产出率 $X_7/\%$	杂粮总产量/杂粮播种面积×100%	+	0.080 6
	杂粮复种指数 $X_8/\%$	A×100%	-	0.046 3
	杂粮生产农机功率 $X_9/\text{kW}$	农业机械总动力×A	+	0.117 7
	杂粮生产施用化肥量 $X_{10}/\text{t}$	农用化肥施用折纯×A	+	0.031 3
品牌引领(0.260 0)	地理标志农产品 $X_{11}/\text{个}$	直接数据	+	0.118 0
	农产品区域公用品牌 $X_{12}/\text{个}$	直接数据	+	0.142 0

注: A=当年杂粮作物播种面积/当年农作物总播种面积, B=当年农业产值/当年农林牧渔业总产值。

Note: A = Grain crop sowing area in the current year / Total crop sowing area in the current year, B = Agricultural output value in the current year / Total output value of agriculture, forestry, animal husbandry and fishery in the current year.

价对象与理想解的距离对山西省杂粮产业发展水平进行评价<sup>[20]</sup>。计算步骤如下:

第1步:构建评价矩阵X。其中,  $x_{ij}$  为第j个指标下第i个评价对象的指标值, n为待评价对象个数, m为评价指标个数。

$$X = (x_{ij})_{n \times m} \quad (i = 1, 2, \dots, n), (j = 1, 2, \dots, m) \quad (1)$$

对数据进行归一化处理:

正向指标:

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

负向指标:

$$x_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (3)$$

第2步:标准化处理。

$$y_{ij} = x_{ij} + 0.000 1 \quad (4)$$

$$p_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^n y_{ij}}, (j = 1, 2, \dots, m) \quad (5)$$

第3步:确定指标权重  $W_{ij}$ 。

计算第j项指标熵值  $e_j$ :

$$e_j = -\frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij}, (j = 1, 2, \dots, m) \quad (6)$$

计算第j项指标的差异系数  $D_j$ :

$$D_j = 1 - e_j \quad (7)$$

计算第j项指标的权重  $W_j$ :

$$W_j = \frac{D_j}{\sum_{j=1}^m D_j}, (i = 1, 2, \dots, n) \quad (8)$$

根据各项权重可得山西省杂粮产业发展的综合得分:

$$F_i = \sum_{j=1}^m W_j y_{ij}, (i = 1, 2, \dots, n) \quad (9)$$

第4步:构建加权标准化矩阵Z。

$$Z = \sum_{j=1}^m W_j y_{ij}, (i = 1, 2, \dots, n) \quad (10)$$

第5步:确定正理想解  $Z_j^+$  和负理想解  $Z_j^-$ 。

$$Z_j^+ = (Z_1^+, Z_2^+, \dots, Z_m^+) \quad (11)$$

$$Z_j^- = (Z_1^-, Z_2^-, \dots, Z_m^-) \quad (12)$$

第6步:计算欧氏距离。

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (Z_j^+ - y_{ij})^2} \quad (13)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (Z_j^- - y_{ij})^2} \quad (14)$$

第7步:计算相对贴近度。

$$S_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-}, 0 \leq S_i \leq 1 \quad (15)$$

式中,  $S_i$  值越接近1则表明该年某一指标的杂粮产业发展优化程度最佳。

#### 2.3.2 障碍度模型

引入障碍度模型,对山西省杂粮产业发展水

平进行深入分析,识别出影响其发展水平的主要障碍因素,为提升山西省杂粮产业发展水平提供科学依据,计算公式如下:

计算指标偏离度  $I$ :

$$I = 1 - Z \dots\dots\dots (16)$$

计算指标障碍度  $O$ :

$$O_{ij} = \frac{W_j I_{ij}}{\sum_{j=1}^m W_j I_{ij}}, (i = 1, 2, \dots, n) \dots\dots\dots (17)$$

式16和式17中, $I$ 为指标偏离度,表示指标实际值与最优解之间的差距; $W_j$ 为第 $j$ 个指标的权重, $Z$ 为计算原始数据的标准化矩阵, $O_{ij}$ 是指第 $i$

个评价对象在第 $j$ 个二级指标上的指标障碍度。 $O_{ij}$ 值越小,说明该项指标对杂粮产业发展水平的提高阻碍越小。根据指标层级关系,将同一一级指标下所属二级指标的障碍度加权求和,即可得到该一级指标的障碍度。

### 3 结果与分析

#### 3.1 山西省杂粮产业发展水平综合分析

为分析山西省杂粮产业发展的综合水平,根据公式(1)~(9)计算出2013—2022年杂粮产业发展水平综合得分,具体结果见表3。

表3 2013—2022年山西省杂粮产业发展水平综合得分

Table 3 Comprehensive score of Shanxi Province's coarse grain industry development level from 2013 to 2022

年份 Year	产业规模 Industry scale	经济效益 Economic benefits	生产效率 Productivity	品牌引领 Brand leadership	综合得分 Comprehensive score
2013	0.320	1.004	2.660	0.778	4.762
2014	0.400	1.024	2.666	0.000	4.090
2015	0.000	0.753	2.606	0.334	3.693
2016	0.729	1.178	1.968	0.222	4.097
2017	1.106	1.491	1.586	0.889	5.072
2018	1.822	1.937	1.730	2.000	7.488
2019	2.763	2.340	1.898	0.445	7.446
2020	2.839	2.133	2.025	0.556	7.553
2021	2.388	1.785	1.925	0.111	6.210
2022	1.995	1.660	1.874	0.000	5.530

由表3可知,2013—2022年山西省杂粮产业发展水平呈现出先波动上升后略有下降的趋势,但整体还是保持在相对较高的水平。具体来说,从2013年的4.762波动上升到2022年的5.530,增长了16%。2013—2017年,综合得分呈上升趋势,2018年大幅跃升至7.488,进入高水平发展阶段,并在2019年和2020年持续保持高位,其中2020年达到10年峰值。2021年起略有回落,但仍明显高于2013—2017年的多数年份。从4个一级指标来看,在产业规模层面,2013—2021年产业规模发展水平稳步提高,说明山西省杂粮产业在这段时间内得到了显著的发展,产业规模在不断扩大。2022年受新冠疫情的冲击,产业规模有所下降,综合得分也有所回落。在经济效益层面,2013—2019年呈现上升趋势,2019年经济效益发展水平为2.340,是2013年的2.33倍,但之后有所下降。这可能与杂粮市场的竞争、价格波动等因素有关。在生产效率层面,2013—2015年保持在较高水平,之后有所下降但仍保持在一定水平。

这可能与技术进步、劳动力成本变化以及管理效率等因素有关。在品牌引领方面,2013—2022年波动较大,2018年得分最高,达到2.000,2014年和2022年得分比较低,这一趋势说明山西省杂粮产业在品牌建设方面的发展存在较大的不确定性,需要加强品牌建设和推广。

#### 3.2 山西省杂粮产业发展优化程度分析

为比较各指标对山西省杂粮产业的优化程度,在以上分析的基础上,根据公式(10)~(15)计算出山西省杂粮产业指标的相对贴进度 $S_i$ ,相对贴进度越大,说明该指标优化程度越高,对杂粮产业发展总体水平的提升作用越大。

从图1的变化趋势来看,2013—2022年,山西省杂粮产业发展的相对贴进度整体水平呈现出一定的波动。2013—2016年,相对贴进度从0.413下降到0.257,下降了37.8%,表明在这个阶段山西省杂粮产业可能与其他产业相比发展优势不明显。2016年之后,相对贴进度开始逐渐上升,尽管在上升过程中存在波动,但总体趋势还是向上的,

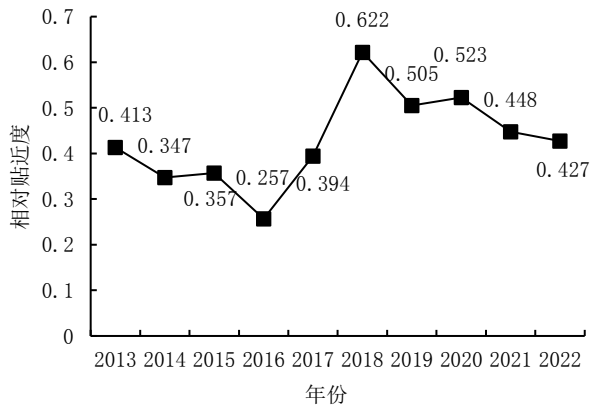


图1 2013—2022年山西省杂粮产业发展相对贴近度  
Fig.1 Relative proximity of Shanxi Province's coarse cereal industry development from 2013 to 2022

2022年较2016年相对贴近度上升了66.1%。总之,2013—2022年山西省杂粮产业发展的相对贴近度呈先降后升的趋势。尽管在某些年份相对贴近度较低,但整体而言山西省杂粮产业正在逐步改善和发展。

### 3.3 山西省杂粮产业发展水平障碍因素分析

通过以上分析可以清晰看到山西省杂粮产业在不同阶段的发展状况和面临的挑战。运用障碍度模型根据公式(16)~(17)计算出指标障碍度,并对主要障碍因素进行诊断,进一步辨析制约山西省杂粮产业发展的因素。

#### 3.3.1 一级指标障碍因素分析

2013—2022年山西省杂粮产业发展水平一级指标障碍度见表4。其中,障碍度越高,对各指标的影响越大。

表4 山西省杂粮产业发展水平一级指标障碍度

Table 4 Obstacle degree of first-level indicators of Shanxi Province's coarse cereal industry development level

年份 Year	产业规模 Industry scale	经济效益 Economic benefits	生产效率 Productivity	品牌引领 Brand leadership
2013	0.563 689 4	0.320 883 9	0.115 422 9	0.000 003 8
2014	0.566 678 3	0.322 899 7	0.110 423 4	0.000 001 5
2015	0.563 071 3	0.321 193 5	0.115 734 5	0.000 000 7
2016	0.566 507 7	0.327 438 5	0.106 053 8	0.000 000 0
2017	0.569 115 0	0.329 649 5	0.101 231 9	0.000 003 6
2018	0.576 325 4	0.327 743 7	0.095 922 7	0.000 008 1
2019	0.581 169 7	0.327 625 7	0.091 203 6	0.000 001 0
2020	0.586 512 2	0.322 914 9	0.090 571 6	0.000 001 2
2021	0.582 932 9	0.325 774 7	0.091 292 8	0.000 000 5
2022	0.586 153 3	0.321 097 5	0.092 750 0	0.000 000 9
均值	0.574 215 5	0.324 722 2	0.101 060 7	0.000 001 6

产业规模障碍度在考察期内呈现出逐年上升的趋势,是制约山西杂粮产业发展的主要因素。山西省杂粮主产区主要分布在旱作区,山坡地较多,山区面积占总面积的80.1%。因此形成了种植分散、地块小,难以形成规模性的区域连片种植的产业现状。经济效益障碍度在考察期内整体波动不大。通过市场调研可知,山西省杂粮产品大多以原粮或粗加工产品形式出售,产业链较短,科技含量和产品附加值低,特别是对于功能性杂粮产品开发力度不够。生产效率障碍度在考察期内呈下降趋势,2013—2022年下降19.6%,这表明山西省杂粮产业在生产效率方面取得了一定的进步。品牌引领障碍度在考察期内始终保持在

极低的水平且波动不大,具体来说,杂粮出口量少,知名品牌也较少。山西省杂粮仅有红芸豆、谷子、绿豆、燕麦等少量品种出口。杂粮区域公用品牌建设和支持力度还不够,阳曲小米、右玉燕麦米等区域公用品牌覆盖范围小、层次低,未能产生较大的市场影响力<sup>[21-22]</sup>。

#### 3.3.2 二级指标障碍因素分析

就二级指标中的障碍度和障碍因素而言,从产业规模维度看(图2), $X_2$ (杂粮作物产量)的障碍度在考察期内都保持在一个相对较高的水平并且有递增趋势,说明杂粮作物产量已成为制约杂粮产业发展的关键因素。山西省杂粮产量偏低,高度依赖自然条件,专用品种或特性不能符合加

工、消费的需要,杂粮补贴水平偏低,农民种植杂粮积极性不高。相比之下, $X_1$ (杂粮作物种植面积)、 $X_3$ (人均杂粮产量)的障碍度均值很低,这反映出山西省虽然在杂粮作物种植上保持了相对稳定的面积,但无显著增长,甚至出现逐年下降的趋势。从经济效益维度看(图3), $X_4$ (杂粮生产收益)的障碍度较为显著,且呈现出一定的波动性,这表明杂粮生产的经济效益受到市场、成本等多种

因素的影响。而 $X_5$ (农业生产结构)、 $X_6$ (杂粮生产从业人数)的障碍度均值偏低,说明当前的农业生产结构虽然相对稳定,却也存在其不合理之处。山西省90%以上的杂粮加工企业只是将原粮经过脱壳、磨粉、包装等简单初加工,初级产品比重大,产品同质化比较严重。同时,龙头企业规模较小,全省杂粮加工企业年销售收入过亿元企业不到20家,杂粮生产从业人数逐年减少。

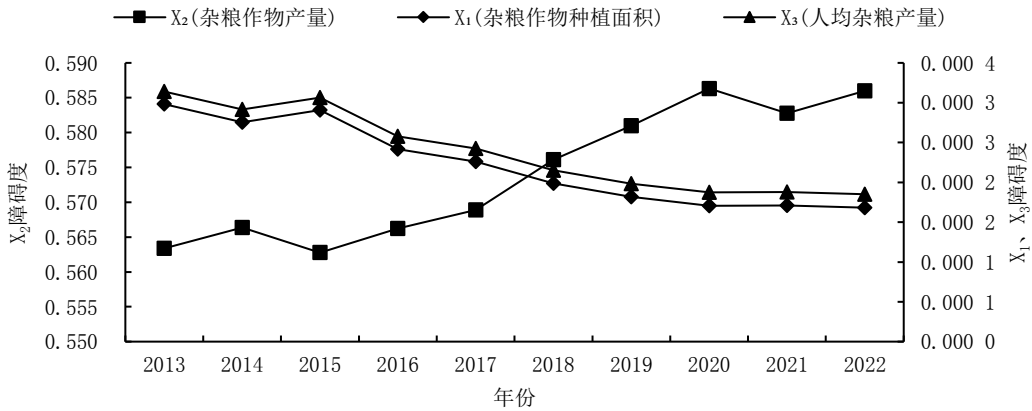


图2 山西省杂粮产业发展水平产业规模维度二级指标障碍度

Fig.2 Obstacle degree of secondary indicators in the industrial scale dimension of Shanxi Province's coarse grain industry development level

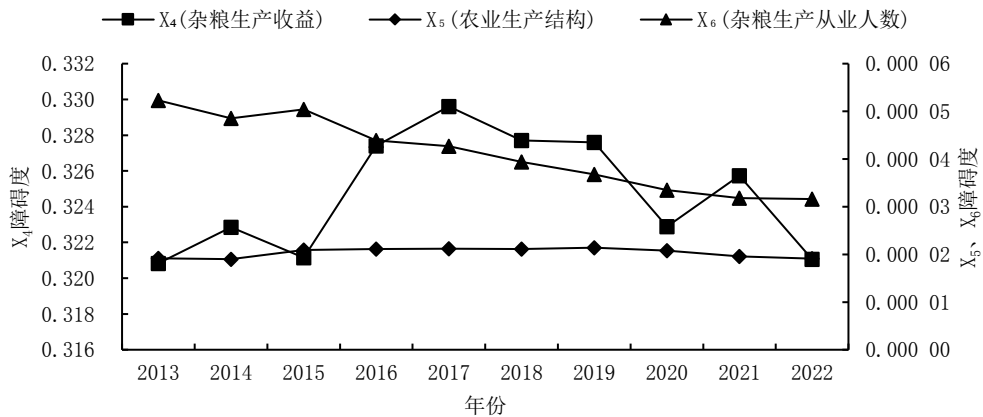


图3 山西省杂粮产业发展水平经济效益维度二级指标障碍度

Fig.3 Obstacle degree of secondary indicators of economic benefit dimension in the development level of Shanxi Province's coarse grain industry

从生产效率维度看(图4), $X_7$ (土地产出率)、 $X_{10}$ (杂粮生产施用化肥量)是两个主要障碍因子, $X_7$ (土地产出率)在2013—2022年相对稳定, $X_{10}$ (杂粮生产施用化肥量)的障碍度较高但呈逐年递减的趋势,表明山西省杂粮种植过程中在减少化肥用量、保护生态环境方面取得了积极成果。

从品牌引领维度看(图5), $X_{11}$ (地理标志农产品)的障碍度极低,这意味着山西省在地理标志农产品开发和保护领域存在较大的提升空间。而

$X_{12}$ (农产品区域公用品牌)的障碍度同样极低,但有增长趋势,这标志着山西省杂粮产业发展在区域公用品牌建设上已初见成效。

## 4 结论与建议

### 4.1 结论

本研究运用熵权TOPSIS法和障碍度模型,以山西省杂粮产业为研究对象,采用2013—2022年山西省统计年鉴和山西省农业农村厅相关文件整

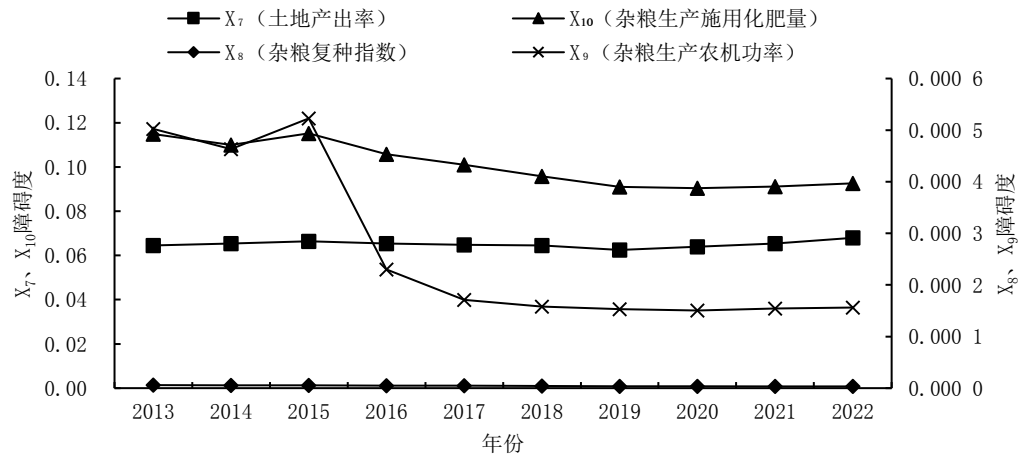


图4 山西省杂粮产业发展水平生产效率维度二级指标障碍度

Fig.4 Obstacle degree of secondary indicators of production efficiency dimension in the development level of Shanxi Province's coarse cereal industry

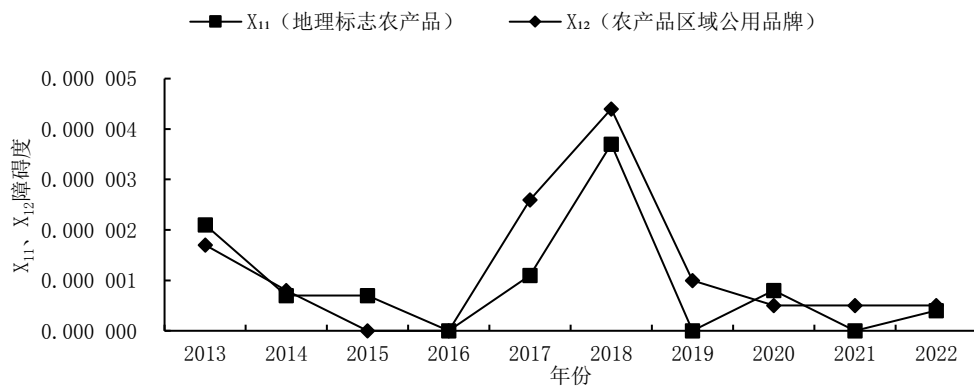


图5 山西省杂粮产业发展水平品牌引领维度二级指标障碍度

Fig.5 Barrier degree of secondary indicators in the brand leadership dimension of Shanxi Province's coarse grain industry development level

理所得数据,对山西省杂粮产业发展水平及影响因素进行综合分析。结果表明,山西省杂粮产业发展水平总体水平呈现波动上升的发展态势,产业发展水平综合得分2013—2022年从4.762波动上升至5.530,尽管在2019—2022年略有下降,但仍保持在较高的水平。从评价指标体系来看,2013—2022年山西省在产业规模、经济效益、生产效率和品牌引领方面均呈现差异增长趋势,其中产业规模稳步扩大,品牌引领波动最大。从优化程度分析来看,山西省杂粮产业发展呈现先降后升的趋势,相对贴适度由2013年的0.413下降至2016年的0.257,然后波动上升至2022年的0.430。尽管在某些年份相对贴适度较低,但整体而言正在逐步改善和发展。从障碍因素方面分析来看,产业规模是阻碍山西省杂粮产业发展的主要因素,其中杂粮作物产量偏低阻碍作用比较突出;其次是经济效益因素,其中杂粮生产收益是主要障碍因素;再次是生产效率因素,土地产出率波

动大对杂粮产业发展有一定的阻碍,减少化肥施用量在产业发展中起到了积极作用。在品牌引领中,品牌建设作为杂粮产业高质量发展的重要驱动力,具有滞后性和长期性,其潜在影响可能还未被充分量化,从而导致评估不太全面。虽然研究结论显示障碍度极低,但加强地理标志农产品和区域公用品牌建设仍是推动山西省杂粮产业可持续发展的关键因素。

## 4.2 对策建议

### 4.2.1 优化产业布局,强化财政与政策扶持力度

根据各个地区杂粮生产的实际情况,充分发挥地域资源的优势。利用好政府部门和相关科研机构,力争建成以吕梁山、太行山、雁北冷凉地区和忻州国家级杂粮产业特优区为主的优质杂粮有机旱作生产格局<sup>[23-24]</sup>,实现杂粮生产由零星分散种植向科学化、规模化种植转变。同时,争取国家和省级财政对杂粮产业的更大支持,降低生产成本、提高杂粮种植补贴水平,扩大强农惠农

政策的惠及范围,确保政策能够真正惠及广大农民。

#### 4.2.2 提高产品附加值,完善利益联结机制

进一步拓展杂粮产品的市场空间,借助山西忻州杂粮产业融合园等平台培育具有特色的优质杂粮加工企业,引进高端设备开发不同种类的杂粮功能食品满足消费者的不同需求<sup>[25]</sup>。如杂粮传统风味小吃、酿造食品及功能性食品等来提高杂粮产品的议价能力,增强整个产业的市场竞争力。同时,完善利益联结机制,确保农民能够得到产业增值的收益,从而激发农民的生产积极性。

#### 4.2.3 强化科技支撑引领,推动杂粮产业加工转化增值

加强科技支撑引领作用,加大杂粮种、技、机、加工等关键核心技术攻关,筛选出杂粮优异种质和基因资源。研发并推广适宜杂粮生产区域特点、覆盖全生产过程的多用途小型杂粮专用农机设备,以提升杂粮生产的整体效率和水平。同时,要实施杂粮适度加工促进行动,推进杂粮初加工、精深加工以及秸秆、谷糠、麸皮等副产物的综合利用来促进山西省杂粮产业的可持续发展。

#### 4.2.4 加快品牌培育,扩大杂粮品牌影响力

根据本研究结论可知,山西省的杂粮品牌杂而散,知名度不高。应围绕山西省级“特”“优”战略打造杂粮区域公用品牌,瞄准好产品定位,抓住消费者群体偏好积极推出新产品,及时申请品牌及标志产品。同时,农业部门也应积极联合各部门推介杂粮公用品牌和龙头企业,宣传介绍品牌建设扶持政策,并借助交易博览会等平台,评估筛选优势品牌,以提升全省杂粮品牌的国内外市场影响力。

#### 参考文献:

- [ 1 ] 孙京民. 坚定实施农业特优战略蹀出农业现代化山西路径[J]. 前进, 2023(3): 26-28.  
SUN J M. Firmly implementing the strategy of agricultural special and superior development to explore a path for agricultural modernization in Shanxi[J]. Forward, 2023(3): 26-28. (in Chinese)
- [ 2 ] CHAUHAN S, SONAWANE S K, ARYA S S. Nutritional evaluation of multigrain Khakra[J]. Food Bioscience, 2017,19: 80-84.
- [ 3 ] KAMBLE D B, SINGH R, RANI S, et al. Evaluation of structural, chemical and digestibility properties of multigrain pasta [J]. Journal of Food Science and Technology, 2021, 58: 1014-1026.
- [ 4 ] CHAUHAN J S, SINGH K H, CHOUDHURY P R, et al. Breeding varieties and seed production chain of minor cereals in India: Status and strategies[J]. The Indian Journal of Agricultural Sciences, 2023, 93(6): 583-590.
- [ 5 ] ABRO A A, AWAN N W. Comparative analysis of profitability of major and minor crops in Pakistan[J]. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, 2020, 19(7): 476-481.
- [ 6 ] MERWE D V D J, CLOETE C P, SCHALKWYK V H D. Factors influencing the competitiveness of the South African wheat industry: A hedonic price model[J]. Agrekon, 2016, 55(4): 411-435.
- [ 7 ] 郝志瑞,王闰平. 山西省杂粮产业集群发展与竞争力评价分析[J]. 中国农业资源与区划, 2024, 45(8): 194-202.  
HAO Z R, WANG R P. Analysis on the development and competitiveness evaluation of specialty cereal industrial clusters in Shanxi Province[J]. China's Agricultural Resources and Regional Planning, 2024, 45(8): 194-202. (in Chinese)
- [ 8 ] 徐琳,刘超,田志芳,等. 山西省杂粮产业现状及产业科技创新发展研究[J]. 农产品加工, 2021, 15: 72-75.  
XU L, LIU C, TIAN Z F, et al. Current situation and industrial science and technology innovation development of Shanxi Province's coarse cereals industry[J]. Agricultural Product Processing, 2021, 15: 72-75. (in Chinese)
- [ 9 ] 鲁栋梁. 山西省杂粮生产现状及发展思考[J]. 农业技术与装备, 2024(10): 93-95.  
LU D L. Current situation and development thoughts on the production of coarse grains in Shanxi province[J]. Agricultural Technology and Equipment, 2024(10): 93-95. (in Chinese)
- [ 10 ] 付欣,鲁明. 建平县杂粮加工产业发展现状及对策建议[J]. 农业经济, 2021, 6: 42-43.  
FU X, LU M. Current situation and countermeasures for the development of mixed grain processing industry in Jianping county [J]. Agricultural Economy, 2021(6): 42-43. (in Chinese)
- [ 11 ] 关侗,雷鹏宇,王永霞,等. 榆林北部小杂粮产业现状及发展对策[J]. 农业科技通讯, 2022(11): 22-24, 28.  
GUAN T, LEI P Y, WANG Y X, et al. Current situation and development strategies of small grains industry in northern Yulin [J]. Agricultural Science and Technology Communication, 2022, (11): 22-24, 28. (in Chinese)
- [ 12 ] 赵荔,姬玲霞,高璐斐,等. 关于我国小杂粮产业发展优势的问题及对策思考[J]. 粮食加工, 2024, 49(3): 79-81.  
ZHAO L, JI L X, GAO L F, et al. Problems and countermeasures on the development advantages of china's small grains industry[J]. Food Processing, 2024, 49(3): 79-81. (in Chinese)
- [ 13 ] 薛文田,周宇,康健,等. 不同经营规模农户杂粮生产技术效率研究—以四川省凉山彝族自治州为例[J]. 中国农业资源与区划, 2021, 42(2): 184-191.  
XUE W T, ZHOU Y, KANG J, et al. Study on technical efficiency of coarse grain production for farm households with different management scales - taking Liangshan Yi autonomous prefecture, Sichuan Province as an example[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2021, 42(2): 184-191. (in Chinese)
- [ 14 ] 刘帅. 实施乡村振兴战略背景下吉林省杂粮产业发展问题

- 探析[J].行政与法,2019(11):95-103.
- LIU S. Analysis on the development problems of Jilin Province's coarse cereals industry under the background of implementing the rural revitalization strategy[J]. Administration and Law, 2019 (11): 95-103. (in Chinese)
- [15] 席旭东,李桂英,邹金秋.甘肃省杂粮种业现状、存在问题与发展策略探讨[J].中国农业资源与区划,2020,41(6):256-261.
- XI X D, LI G Y, ZOU J Q. Current situation, existing problems and development strategies of mixed grain seed industry in Gansu Province[J]. Chinese Journal of Agricultural Resources and Regional Planning, 2020, 41(6): 256-261. (in Chinese)
- [16] 戴润芳,高枚枚,任宇宸.“有机旱作·晋品”标准体系及品牌建设研究[J].农业开发与装备,2024(7):122-124.
- DAI R F, GAO M M, REN Y C. Research on the standard system and brand construction of "Organic Dry Farming Jinpin"[J]. Agricultural Development and Equipment, 2024(7): 122-124. (in Chinese)
- [17] 贺晔,谢秋霖,王海滨.山西省杂粮产业现状及发展思路[J].中国农技推广,2021,37(6):7-9.
- HE Y, XIE Q L, WANG H B. Current situation and development ideas of Shanxi Province's coarse cereal industry[J]. China Agricultural Technology Extension, 2021, 37(6): 7-9. (in Chinese)
- [18] 山西省人民政府办公厅.山西省人民政府办公厅关于加快杂粮全产业链开发的实施意见[J].山西省人民政府公报,2019(5):25-27.
- General Office of the People's Government of Shanxi Province. The office of the Shanxi provincial people's government's opinions on accelerating the full-chain development of coarse grains [J]. Shanxi Provincial People's Government Gazette, 2019(5): 25-27. (in Chinese)
- [19] 张凤.山西杂粮产业集群与区域物流协同性评价研究[D].太原:山西财经大学,2024.
- [20] 姜彦坤.粮食主产区农业新质生产力:水平测度、区域差异及障碍诊断[J].湖北社会科学,2024(5):97-106.
- JIANG Y K. New quality productivity of agriculture in main grain-producing areas: level measurement, regional differences and obstacle diagnosis[J]. Hubei Social Sciences, 2024(5): 97-106. (in Chinese)
- [21] 姜彦坤.基于熵权TOPSIS法的粮食主产区农业绿色发展水平评价[J].黑龙江八一农垦大学学报,2024,36(3):114-121.
- JIANG Y K. Evaluation of agricultural green development level in main grain-producing areas based on entropy weight TOPSIS method[J]. Journal of Heilongjiang Bayi Agricultural University, 2024, 36(3): 114-121. (in Chinese)
- [22] 宋亚蒙.基于熵权法下乡村产业发展问题研究—以南阳市为例[J].中国农业文摘-农业工程,2024,36(4):7-14.
- SONG Y M. Research on problems of rural industrial development based on entropy weight method - taking Nanyang city as an example[J]. China Agricultural Abstracts - Agricultural Engineering, 2024, 36(4):7-14. (in Chinese)
- [23] 李军,樊琴琴.农业产业化助推乡村振兴的成效、机制与建议[J].中国流通经济,2024,38(6):26-37.
- LI J, FAN Q Q. The effectiveness, mechanism and suggestions of agricultural industrialization in promoting rural revitalization [J]. China Business Economy, 2024, 38(6): 26-37. (in Chinese)
- [24] 王建华,赵勣.农业产业化与农业高质量发展:基于大食物观的视角[J].宏观质量研究,2024,12(2):60-73.
- WANG J H, ZHAO M. Agricultural industrialization and high-quality and safe development of agriculture: from the perspective of a big food view[J]. Macro Quality Research, 2024, 12(2): 60-73. (in Chinese)
- [25] 张家菖,魏杉汀.我国农业产业化经营中龙头企业发展存在的问题及对策研究[J].农业经济,2023(11):24-27.
- ZHANG J C, WEI S D. Research on problems and countermeasures in the development of leading enterprises in china's agricultural industrialization operations[J]. Agricultural Economy, 2023(11): 24-27. (in Chinese)

(责任编辑:范杰英)