

山东省水产品冷链物流发展指数评价研究

董 硕, 陈建岭, 王寒寒

山东交通学院长清校区, 山东 济南

收稿日期: 2022年11月27日; 录用日期: 2022年12月17日; 发布日期: 2022年12月30日

摘 要

为了能全面获悉山东省水产品冷链物流综合发展水平, 本文基于冷链物流、水产品冷链物流研究, 以山东省水产品冷链物流为研究对象, 构建包含水产品冷链物流支撑环境、生产加工能力、经济贸易水平和科技发展水平4个一级指标和27个二级指标体系, 使用熵权法计算得出各指标权重, 结合模糊物元法计算2011~2021年欧式贴近度, 根据贴近度量值对山东省水产品冷链物流发展水平进行全方位评价。结果表明, 山东省水产品冷链物流发展水平整体呈逐年上升的趋势, 但部分年份出现小幅度下降现象。最后根据评价结果, 从山东省省情出发, 结合经济发展基础和市场需求, 对其发展方向给出相关对策建议, 以期促进山东省水产品冷链物流业蓬勃发展。

关键词

水产品冷链物流, 模糊物元分析法, 熵权法

Evaluation and Research on the Development Index of Cold Chain Logistics of Aquatic Products in Shandong Province

Shuo Dong, Jianling Chen, Hanhan Wang

Changqing Campus, Shandong Jiaotong University, Jinan Shandong

Received: Nov. 27th, 2022; accepted: Dec. 17th, 2022; published: Dec. 30th, 2022

Abstract

In order to fully understand the comprehensive development level of cold chain logistics of aquatic products in Shandong Province, based on the research on cold chain logistics and cold chain logistics of aquatic products, this paper takes the cold chain logistics of aquatic products in Shan-

Shandong Province as the research object. The construction of four first level indicators and 27 second level indicator systems including aquatic product cold chain logistics supports environment, production and processing capacity, economic and trade level and scientific and technological development level. The weights of each index are calculated by using the entropy weight method. From 2011 to 2021, the Euclidean closeness degree was calculated by fuzzy matter-element method. The development level of cold chain logistics of aquatic products in Shandong Province is comprehensively evaluated according to the closeness measurement value. The results show that the overall development level of cold chain logistics of aquatic products in Shandong Province is on the rise year by year, but there is a slight decline in some years. Finally, according to the evaluation results, starting from the situation of Shandong Province, combined with the basis of economic development and market demand, relevant countermeasures and suggestions for its development direction are given, in order to promote the vigorous development of the cold chain logistics industry of aquatic products in Shandong Province.

Keywords

Cold Chain Logistics of Aquatic Products, Fuzzy Matter-Element Analysis Method, Entropy Weight Method

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

冷链物流作为保障民生和食品安全的重要手段，国家层面的关注度越来越高，逐渐成为物流业蓬勃发展的一种新兴业态，产品价值和社会地位日益提高。但是，山东省水产品冷链物流发展还远未到成熟阶段，存在着网络服务水平不高、政策支撑不足以及企业竞争力低等问题。在此背景下，运用理论并结合实证研究，水产品冷链物流理论作为基础，构建多层次指数评价体系，有利于科学有效地评估山东省水产品冷链物流发展水平，对促进山东省水产品产运销各方面具有重要意义。

2. 研究综述

从当前研究来看，国内外学者主要从冷链物流指标体系构建、冷链物流发展水平评价方法两个方面展开研究。在冷链物流指标体系构建方面，刺美香等[1]指出冷链物流设施设备、市场化程度、运输能力、经济效益构建评价体系，综合分析得出冷链物流发展水平的影响因素；郭明德等[2]主要研究的是农产品冷链物流，以农产品冷链物流宏观环境、设施设备能力、市场化程度为着手点，全面构建影响农产品冷链物流发展水平的指标体系；柳航等[3]为能够全方位评价城市物流发展水平，从社会经济发展、消费与流通、交通运输四个一级指标入手建立评价指标体系；张巧巧等[4]从水产品冷链物流的品质风险、管理风险、设备与技术风险、环境风险四方面建立一级指标，综合评价水产品冷链系统的安全性。谢清玲[5]建立了区域水产品冷链物流需求水平、区域水产品冷链物流供给水平、区域水产品冷链物流服务保障水平和区域经济发展水平4个一级指标和19个二级指标，分别从时间维度和空间维度对东部各省进行综合评价。在选取冷链物流发展水平评价方法上，张喜才等[6]采用因子分析法，根据研究框架和采集的数据信息，综合评价冷链物流各指标间的相关性，根据最终结果推演冷链物流整体发展水平；李伟莹[7]则是利用灰色预测方法，根据国内水产品数据量建立预测模型，分析得出我国水产品冷链物流发展过程中需

求量呈逐年上升的趋势；邓延伟等[8]采用层次分析法和熵值法两种评价方法，从定性、定量两个方面确定各个指标权重，全面综合的评价水产品冷链物流企业的绩效水平；盛文等[9]采用层次分析法计算各指标权重，并结合辽宁省水产品的冷链物流的实际发展水平，为辽宁省水产品电商冷链物流的发展提供参考依据；方凯[10]在研究冷链物流企业绩效评价的基础上，结合 DEA 模型对我国冷链物流企业效能综合评价。

从现有文献来看，学者们研究领域主要从评价指标体系及评价方法选取两方面入手评估冷链物流行业发展的整体情况，很少有学者考虑水产品冷链物流综合发展态势。本文以山东省水产品冷链物流为研究对象，以 2010 年至 2021 年数据在时间维度进行实证研究，基于模糊物元法和熵权法相结合计算欧式贴近度复合模糊物元，并根据最终计算结果，提出相应的对策建议，为促进山东省水产品冷链物流行业发展提供决策依据。

3. 山东省水产品冷链物流发展评价指标体系

基于归纳性、层次性、系统性、科学性等原则，并在已往研究的基础上，本文主要从水产品冷链物流支撑环境、生产加工能力、经济贸易水平、科技发展水平入手，建立 4 个一级指标和 27 个二级指标研究分析。构建的山东省水产品冷链物流发展水平评价指标体系如表 1 所示。

Table 1. Evaluation index system of cold chain logistics development level of aquatic products in Shandong Province
表 1. 山东省水产品冷链物流发展水平评价指标体系

指标编号	一级指标	二级指标	单位
X_1	支撑环境	冷链物流企业数量	个
X_2		渔业从业人员	万人
X_3		水产品冷库数量	座
X_4		冷库容量	万吨
X_5		渔船拥有量	艘
X_6		冷藏车保有量	辆
X_7		水产品港口数	个
X_8		水产品养殖面积	公顷
X_9		渔业生产惠农补贴	元/人
X_{10}		铁路营业里程	公里
X_{11}		内河航道里程	公里
X_{12}		公路里程	公里
X_{13}	生产加工能力	水产品产量	万吨
X_{14}		水产品加工能力	吨/年
X_{15}		水产冷冻品加工量	万吨
X_{16}		水产加工企业数量	个
X_{17}		水产冷库制冰能力	吨/日
X_{18}		水产冷库冷藏能力	吨/次
X_{19}		水产冷库冻结能力	吨/日

Continued

X_{20}		渔业产值	亿万元
X_{21}		水产流通产值	亿万元
X_{22}	经济贸易水平	人均水产品收入	万元
X_{23}		水产品进出口额	亿万美元
X_{24}		水产品进出口数量	万吨
X_{25}		水产技术推广机构数量	个
X_{26}	科技发展水平	水产技术推广机构示范关键技术	个
X_{27}		技术推广信息网站数量	个

4. 山东省水产品冷链物流发展评价模型方法

相较于其他研究方法,模糊物元法除了可以分析不相容问题的定性部分,还可以描述事物在区间内的变化规律,分析定量问题。本文采用模糊物元法分析山东省水产品冷链物流发展水平有如下原因:研究对象与研究目标一致,动态指标具有较强适应性;可以清晰描述指标间的层次关系;同时处理定性、定量问题。

4.1. 模糊物元法确定欧式贴近度

1) 复合模糊物元。对于 m 个事物包含的 n 维复合物元,将构成复合物元矩阵 R_{mn} 记作:

$$R_{mn} = \begin{bmatrix} M_1 & M_2 & \cdots & M_m \\ C_1 & x_{11} & x_{21} & \cdots & x_{m1} \\ C_2 & x_{12} & x_{22} & \cdots & x_{m2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ C_n & x_{1n} & x_{2n} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

其中,

R_{mn} : m 个事物 n 维复合模糊物元;

M_i : 第 i 个研究事物, $i=1,2,\cdots,m$;

C_j : 第 j 项特征, $j=1,2,\cdots,n$;

x_{ij} : 模糊量值。

2) 从优隶属度模糊物元。根据不同的指标具有不同的属性,采用相对应的类型计算最优型量值,根据计算的最优型量值构建从优隶属度模糊物元 $\tilde{R}_{mn}$, 具体公式如下:

$$\tilde{R}_{mn} = \begin{bmatrix} M_1 & M_2 & \cdots & M_m \\ C_1 & u_{11} & u_{21} & \cdots & u_{m1} \\ C_2 & u_{12} & u_{22} & \cdots & u_{m2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ C_n & u_{1n} & u_{2n} & \cdots & u_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.2)$$

最大最优型:

$$u_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (3.3)$$

最小最优型:

$$u_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (3.4)$$

$\tilde{R}_{mn}$: m 个事物的 n 维复合模糊物元对应的从优隶属度模糊物元;

u_{ij} : 第 i 个事物第 j 项特征所对应的从优隶属度;

x_{ij} : 第 i 个事物第 j 项特征所对应的模糊量值;

$\max x_{ij}$: 对比特征量值, 选取最大值;

$\min x_{ij}$: 对比特征量值, 选取最小值。

3) 差平方复合模糊物元。根据步骤 2) 中所求出的隶属度 u_{ij} 减掉 1 后再平方, 构建差平方复合模糊物元 $\tilde{R}_\Delta$, 具体公式如下:

$$\Delta_{ij} = (u_{ij} - 1)^2 \quad (3.5)$$

$$\tilde{R}_\Delta = \begin{bmatrix} M_1 & M_2 & \cdots & M_m \\ C_1 & \Delta_{11} & \Delta_{21} & \cdots & \Delta_{m1} \\ C_2 & \Delta_{12} & \Delta_{22} & \cdots & \Delta_{m2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ C_n & \Delta_{1n} & \Delta_{2n} & \cdots & \Delta_{mn} \end{bmatrix} \quad (3.6)$$

以从优隶属度模糊物元 $\tilde{R}_{mn}$ 为依据, 代入公式(3.5)构建差平方复合模糊物元 $\tilde{R}_\Delta$ 。

其中,

$\tilde{R}_\Delta$: 公式(3.6)中相应的差平方复合模糊物元;

u_{ij} : 第 i 个事物第 j 项特征所对应的从优隶属度;

x_{ij} : 各模糊物元与最优化模糊物元差的平方。

4.2. 熵权法确定客观权重

熵权法确定的指标权重为客观量值, 不受人为主观因素的影响。用该方法可计算出各二级指标 x_{ij} 的权重 w_j , 具体计算过程如下。

1) 计算第 j 个评价指标中第 i 个指标值的比重 R_{ij} :

$$R_{ij} = \frac{u_{ij}}{\sum_{i=1}^m u_{ij}} \quad (3.7)$$

2) 计算第 j 个评价指标的熵值 e_j :

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m P_{ij} * \ln p_{ij} \quad (3.8)$$

其中, $K = \frac{1}{\ln n}$, n 为评价事物个数。

3) 计算第 j 个评价指标权重 w_j :

$$w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_{j=1}^n 1 - e_j} \quad (3.9)$$

依照该模型一步一步计算, 可获得山东省水产品冷链物流评价指标体系各一级指标、二级指标权重。

4.3. 欧式贴近度复合模糊物元

将求出的差平方复合模糊物元与各指标权重相乘, 得出判断水产品冷链物流发展水平的欧式贴近度。根据各指标权重 w_j 和差平方复合模糊物元 $\tilde{R}_\Delta$ 计算得出对应的欧氏贴近度 ρH_i , 构建欧式贴近度复合模糊物元 $\tilde{R}_{\rho H}$:

$$\rho H_i = 1 - \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j \Delta_{ij}} \quad (i=1, 2, \dots, m) \quad (3.10)$$

$$\tilde{R}_{\rho H} = \begin{bmatrix} M_1 & M_2 & \cdots & M_t \\ \rho H_1 & \rho H_2 & \cdots & \rho H_t \end{bmatrix} \quad (3.11)$$

根据欧式贴近度复合模糊物元 $\tilde{R}_{\rho H}$ 具体数值, 对山东省水产品冷链物流发展水平综合评价研究。

5. 山东省水产品冷链物流发展实证研究

5.1. 数据来源

考虑到数据的可及性和真实性, 本文主要从历年的《山东省统计年鉴》、《中国渔业统计年鉴》、中物联冷链委和相关研究报告中获得数据, 但是个别指标的数据不连贯, 本文采用增值法、插值法相结合获得数值。

5.2. 评价指标体系构建

1) 首先, 根据公式(3.1)构建复合模糊物元矩阵; 其次, 依照公式(3.2)、(3.3)、(3.4)计算最大最优型、最小最优型, 从而构建从优隶属度复合模糊物元矩阵模型; 最后, 利用公式(3.5)计算差平方数值, 以此为依据构建差平方复合模糊物元 $\tilde{R}_\Delta$, 最终结果如下所示(保留小数点后 4 位)。

	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8	M_9	M_{10}	M_{11}
x_1	1.0000	0.8444	0.7715	0.6795	0.5325	0.4938	0.4565	0.0117	0.0000	0.0029	0.0016
x_2	0.0794	0.0009	0.0003	0.0000	0.0000	0.0010	0.0136	0.0518	0.2733	1.0000	0.7725
x_3	0.0000	0.4147	0.3342	0.5888	0.5446	0.6310	0.7500	0.9977	0.8993	0.7997	1.0000
x_4	1.0000	0.8974	0.8225	0.7569	0.7237	0.6726	0.4894	0.0982	0.0199	0.0005	0.0000
x_5	0.0024	0.1442	0.0000	0.0009	0.0007	0.0146	0.1194	0.1798	0.3591	0.5507	1.0000
x_6	1.0000	0.9374	0.9342	0.9014	0.0000	0.6661	0.5207	0.6353	0.3455	0.1410	0.1302
x_7	1.0000	0.9875	0.9875	0.9503	0.9626	0.9503	0.9626	0.5984	0.2051	0.1938	0.0000
x_8	0.3876	0.1770	0.0360	0.0118	0.0000	0.0064	0.0153	0.3960	0.7385	1.0000	0.6355
x_9	0.7986	0.7986	0.7751	0.3313	0.2600	0.0000	0.0236	0.0705	0.1182	0.9460	1.0000
x_{10}	1.0000	0.9183	0.8628	0.7756	0.6056	0.5961	0.4854	0.2656	0.1761	0.0158	0.0000
x_{11}	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000
x_{12}	1.0000	0.6281	0.4138	0.2712	0.2018	0.1663	0.1019	0.0516	0.0202	0.0006	0.0000
x_{13}	0.1621	0.0332	0.0103	1.0000	0.0496	0.0000	0.0069	0.0117	0.0639	0.0542	0.0182
x_{14}	0.7679	0.7679	0.3441	0.0000	0.3936	0.3187	0.2503	1.0000	0.5735	0.9125	0.9878
x_{15}	1.0000	0.6848	0.4722	0.1574	0.1030	0.1056	0.0000	0.0241	0.0256	0.0598	0.0651
x_{16}	0.0148	0.0177	0.0000	0.0649	0.0586	0.1027	0.1872	0.2311	0.2899	1.0000	0.3384
x_{17}	0.0000	0.0050	0.0929	0.1263	0.0091	0.2670	0.6154	0.8423	0.6951	1.0000	0.9705
x_{18}	0.5750	0.4323	0.1483	0.0000	0.1970	0.3722	0.3530	0.6963	1.0000	0.8933	0.7592
x_{19}	0.0000	0.2301	0.0701	0.0590	0.0076	0.0656	0.0874	0.6176	0.3185	0.7038	1.0000
x_{20}	1.0000	0.3268	0.1371	0.0714	0.0425	0.0415	0.0572	0.0668	0.1469	0.0613	0.0000
x_{21}	1.0000	0.5640	0.4014	0.3610	0.2338	0.2860	0.2138	0.0131	0.0000	0.4233	0.5020
x_{22}	1.0000	0.8469	0.6125	0.4444	0.3113	0.2151	0.1017	0.0412	0.0152	0.1210	0.0000
x_{23}	0.2255	0.4748	0.6074	0.3949	1.0000	0.8381	0.4038	0.0290	0.0000	0.8872	0.3916
x_{24}	0.0000	0.0605	0.0505	0.0288	0.1956	0.3897	0.4348	0.3526	0.1164	1.0000	0.8017
x_{25}	0.5268	0.0085	0.0000	0.0002	0.0005	0.0000	0.0126	0.0789	0.3493	1.0000	0.6151
x_{26}	1.0000	0.7612	0.6416	0.4002	0.2980	0.2399	0.2815	0.0000	0.3811	0.7347	0.6094
x_{27}	0.1406	0.2500	0.0000	0.0625	0.1304	0.0851	0.2363	0.5835	0.71781	1.0000	1.0000

2) 确定权重系数。把标准化之后的 u_{ij} 代入公式(3.7)、(3.8)及(3.9)中, 计算在时间维度分析下影响山东省水产品冷链物流各指标的信息熵值 e_j 、冗余度 $1-e_j$ 及指标权重 w_j (保留小数点后 4 位)计算结果如

表 2。

Table 2. Information entropy, redundancy and index weight of each index in Shandong Province

表 2. 山东省各指标信息熵、冗余度和指标权重

指标	信息熵 e_j	冗余度 $(1-e_j)$	一级权重	二级权重 (w_j)	排名
X_1	0.8447	0.1553	0.5996	0.0386	10
X_2	0.9269	0.0731		0.0182	22
X_3	0.7888	0.2112		0.0525	3
X_4	0.8097	0.1903		0.0473	5
X_5	0.9325	0.0675		0.0168	24
X_6	0.8259	0.1741		0.0432	7
X_7	0.6097	0.3903		0.0970	2
X_8	0.9020	0.0980		0.0244	16
X_9	0.8306	0.1694	0.1847	0.0421	8
X_{10}	0.8245	0.1755		0.0436	6
X_{11}	0.2910	0.7090		0.1761	1
X_{12}	0.9272	0.0728		0.0181	23
X_{13}	0.9567	0.0433		0.0108	27
X_{14}	0.8094	0.1906		0.0473	4
X_{15}	0.9115	0.0885		0.0220	17
X_{16}	0.9451	0.0549		0.0136	26
X_{17}	0.8403	0.1597	0.1144	0.0397	9
X_{18}	0.8660	0.1340		0.0333	12
X_{19}	0.9159	0.0841		0.0209	19
X_{20}	0.9431	0.0569		0.0141	25
X_{21}	0.9191	0.0809		0.0201	20
X_{22}	0.9003	0.0997		0.0248	15
X_{23}	0.8613	0.1387		0.0345	11
X_{24}	0.9132	0.0868		0.0216	18
X_{25}	0.9193	0.0807	0.0698	0.0200	21
X_{26}	0.8864	0.1136		0.0282	14
X_{27}	0.8734	0.1266		0.0314	13

3) 确定复合模糊物元。将所计算得出的各二级指标权重 w_j 与 $\tilde{R}_A$ 中的数值代入公式(3.10)，计算山东省 2010~2021 年水产品冷链物流发展水平的欧式贴近度，构建欧式贴近度复合模糊物元 $\tilde{R}_{\rho H}$ (保留小数点后 4 位)，欧式贴近度随时间的变化趋势如图 1 所示。

$$\tilde{R}_{\rho H} = \begin{bmatrix} ' & M_1 & M_2 & M_3 & M_4 & M_5 & M_6 & M_7 & M_8 & M_9 & M_{10} & M_{11} \\ \rho H_i & 0.1646 & 0.1907 & 0.2399 & 0.2796 & 0.2854 & 0.2893 & 0.3007 & 0.2984 & 0.3391 & 0.3267 & 0.3833 \end{bmatrix}$$

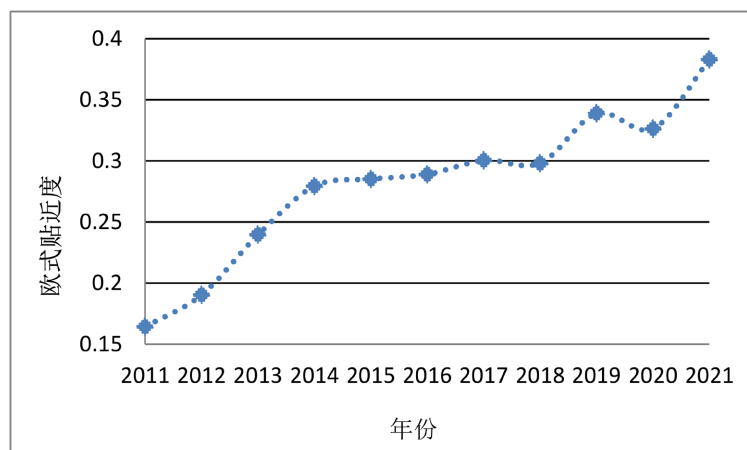


Figure 1. The level of cold chain logistics of aquatic products in Shandong Province from 2010 to 2021 is European-style closeness

图 1. 山东省 2010~2021 年水产品冷链物流水平欧式贴近度

5.3. 结果分析

在熵权法中, 如果计算出的熵值较小, 那么证明该指标提供的信息量就越多, 对应的权重就越大, 反之权重越小。根据表 2 所展示的数据可以得出以下结论: 在构建的 4 个一级指标中, 水产品冷链物流支撑环境权重相较其他三个指标量值最大, 为 0.5996, 影响因子最小的是水产品冷链物流科技发展水平。在对山东省 2011~2021 年分析的 27 个二级指标显示, 权重量值前五名的分别是 x_{11} 公路里程、 x_7 水产品港口数、 x_3 水产品冷库数量、 x_{14} 水产冷冻品加工量、 x_4 冷库容量, 权重量值后五名的分别为 x_{13} 水产品加工能力、 x_{16} 水产冷库制冰能力、 x_{20} 水产流通产值、 x_5 渔船拥有量和 x_{12} 水产品产量。综上所述, 影响山东省 2011~2021 年间水产品冷链物流发展水平最大的 5 个指标分别是 x_{11} 、 x_7 、 x_3 、 x_{14} 和 x_4 。

在欧式贴近度原理中, 如果欧式贴近度越大的量值越大, 则代表该年份的水产品冷链物流发展水平越接近最优水平。根据计算所得的各年份复合模糊物元值可以看出: 山东省 2011~2021 年水产品冷链物流发展水平呈正增长趋势, 11 年来 2021 年发展最好, 但 2020 年欧式贴近度由原来的 0.3391 减少到 0.3267 急速下滑, 主要是由于受新冠疫情影响, 水产品的产、销、流通等环节严重受到影响, 导致多个水产品冷链物流发展指标较上一年都有所降低, 从而造成山东省水产品冷链物流发展水平急剧下滑。

6. 对策建议

1) 促进水产品消费水平。目前我国水产品消费量呈逐年上升的趋势, 但是不能忽略农村消费市场的重要性, 为充分挖掘农村市场潜力, 可在完善农村交通状况和提高手机普及率的同时, 借助电商平台、短视频平台等方式带动冷冻水产品消费。

2) 构建冷链物流网络。可根据山东省水产品冷链发展基础 and 市场需求, 建立连接水产品产运销各环节的冷链物流网络, 实现资源整合, 降低市场风险水平, 提高市场集中度, 达到水产品冷链物流设施设备整合、各环节信息流通、各链条有效对接的目的。

3) 扶持冷链物流企业发展。政府可以鼓励水产品冷链物流企业建立协作关系, 加强企业间合作沟通, 提高山东省水产品冷链物流效益规模。企业内部应制定相应措施促进产运销有效对接, 同时加强与第三方物流的合作, 促进山东省水产品冷链物流的协调发展。

4) 加强水产品冷链物流科技发展。山东省省政府和各水产品冷链物流企业, 应制定水产品冷链物流政策法规和企业内部规章制度, 以促进科技水平发展, 并鼓励建设高质量的水产技术推广机构。同时,

企业应积极改善冷链物流工作环境,提高高质量、高水平、高素质人才培养机制,增强企业内部水产品技术水平。

7. 结论

本文基于可行性、系统性、科学性、发展性等原则,从山东省水产品冷链物流发展的现实情况出发,构建了水产品冷链物流支撑环境、生产加工能力、经济贸易水平和科技发展水平 4 个一级指标和 27 个二级指标评价体系,利用熵权法确定各指标权重,结合模糊物元法计算 2011~2021 年欧式贴近度,根据贴近度量值分析山东省水产品冷链物流发展情况。目前,研究的仅是山东省水产品冷链物流发展态势,未来研究范围可进一步延伸至全国领域的水产品冷链物流,从而健全和完善国内水产品冷链物流发展水平。

参考文献

- [1] 刺美香,李玉萍. 基于 FAHP 的山西省农产品冷链物流综合评价[J]. 山西农业科学, 2017, 45(8): 1349-1352+1360.
- [2] 郭明德,李红. 农产品冷链物流发展水平评价——基于 12 典型省(市)数据分析[J]. 商业经济研究, 2019(1): 125-127.
- [3] 柳航,刘静,田琪琛,袁小雨. 襄阳现代物流业发展水平评估[J]. 轻工科技, 2018, 34(3): 103-104+106.
- [4] 张巧巧,周骞,朱海燕. 水产品冷链物流系统安全性评价研究[J]. 公路与汽运, 2019(6): 42-46+51.
- [5] 谢清玲. 中国东部地区水产品冷链物流发展水平评价[D]: [硕士学位论文]. 广州: 仲恺农业工程学院, 2020. <https://doi.org/10.27700/d.cnki.gzcnv.2020.000098>
- [6] 张喜才,张利庠. 我国农产品冷链物流区域发展水平评价研究[J]. 农业科学, 2018, 8(4): 225-236. <https://doi.org/10.12677/HJAS.2018.84036>
- [7] 李伟莹,于洋. 基于灰色预测模型的我国水产品冷链物流需求预测[J]. 农技服务, 2019, 36(6): 103-105+107.
- [8] 邓延伟,邬文兵,于腾群. 水产品冷链运输绩效评价研究[J]. 山东社会科学, 2014(4): 145-150.
- [9] 盛文,聂志刚,孙彬益. 基于层次分析法的辽宁省水产品电商冷链物流绩效评价[J]. 电子商务, 2020(12): 6-8.
- [10] 方凯,钟涨宝,王厚俊,贺岚. 基于绿色供应链的我国冷链物流企业效率分析[J]. 农业技术经济, 2014(6): 45-53. <https://doi.org/10.13246/j.cnki.jae.2014.06.006>