

**Research Article****Identifying and ranking the success factors of the sustainable supply chain considering environmental decisions (case study: cold-water breeding fish ponds in Chaharmahal and Bakhtiari province)****Farhad Farhadi<sup>\*1</sup>, Mohammad Ali Nazari Sarmazeh<sup>2</sup>, Mohammad Reza Fathi<sup>3</sup>**<sup>1</sup> Faculty of Literature and Humanities, Shahrekord University, Shahrekord, Iran<sup>2</sup> Department of Islamic Studies, Faculty of Literature and Humanities, Shahrekord University, Shahrekord, Iran<sup>3</sup> Faculty of Management and Accounting, Farabi Colleges, University of Tehran, Tehran, Iran**Key Words**

Supply chain  
Sustainable supply chain  
Environment  
Cold water fish  
Chaharmahal and Bakhtiari

**Abstract**

**Introduction:** Global competition and population increase have led to the movement towards the sustainability of supply chains, especially in the food industry. Therefore, the aim of the research is to identify and rank the factors of the sustainable supply chain, taking into account the environmental decisions of cold-water farmed fish in Chaharmahal and Bakhtiari province.

**Materials & methods:** The research was an applied development and was conducted in a mixed manner. The data was collected in the form of interviews with agricultural Jihad experts, university researchers and a number of top producers of cold-water fish farming in Chaharmahal and Bakhtiari province. Using the purposeful sampling method, 15 experts were determined. In the qualitative section, using thematic analysis, the effective drivers of the sustainable supply chain were extracted. And the fuzzy BWM method was used to prioritize the factors.

**Results:** The results showed that the effective drivers include attracting green power, optimal waste management of ponds, green attitude of fish farming managers, environmental cooperation with suppliers and customers, processing fish waste, stable prices of raw materials, increasing bank facilities, reducing costs, production, production of aquatic feed, development of logistics infrastructure, establishment of fish packing factories, adherence to social responsibility, compliance with ethical standards in dealing with suppliers and customers, investment in humanitarian works, creation and increase of employment in the aquaculture sector, improvement of tourism in the province and reduction Migration to neighboring provinces. Also, the stability of the price of raw materials got the highest rank.

**Conclusion:** The results of this research will be effective in order to create improvement patterns in the sustainable supply chain of the fish farming industry and strategic decisions in this field.

**Article info**

\* Corresponding Author's email:  
[farhad.farhadi90@yahoo.com](mailto:farhad.farhadi90@yahoo.com)

Received: 22 September 2024

Reviewed: 23 October 2024

Revised: 23 December 2024

Accepted: 22 January 2025

## مقاله علمی - پژوهشی

# شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موفقیت زنجیره تأمین پایدار با در نظر گرفتن تصمیمات زیست محیطی (مورد مطالعه: استخراج‌های ماهیان پرورشی سرداشی استان چهارمحال و بختیاری)

فرهاد فرهادی<sup>۱\*</sup>، محمدعلی نظری‌سرمازه<sup>۲</sup>، محمدرضا فتحی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

<sup>۲</sup>گروه معارف اسلامی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

<sup>۳</sup>دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه فارابی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

### چکیده

### كلمات کلیدی

زنجره تأمین

زنجره تأمین پایدار

محیط زیست

ماهیان سرداشی

چهارمحال و بختیاری

**مقدمه:** رقابت جهانی و افزایش جمعیت موجب حرکت به سمت پایداری زنجیره‌های تأمین خصوصاً در صنایع غذایی شده است. بنابراین هدف پژوهش شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موفقیت زنجیره تأمین پایدار با در نظر گرفتن تصمیمات زیست محیطی ماهیان پرورشی سرداشی استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد.

**مواد و روش‌ها:** پژوهش توسعه‌ای کاربردی بوده و به صورت آمیخته انجام گرفت. داده‌ها به صورت مصاحبه از کارشناسان جهاد‌کشاورزی، محققان دانشگاهی و شماری از تولیدکنندگان برتر پرورش ماهی سرداشی استان چهارمحال و بختیاری گردآوری شد. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند ۱۵ خبره تعیین گردید. در بخش کیفی با استفاده از تحلیل مضمون، پیشانه‌های موثر زنجیره تأمین پایدار استخراج گردید و برای اولویت‌بندی عوامل روش BWM فازی به کار گرفته شد.

**نتایج:** نتایج حاصل نشان داد که پیشانه‌های موثر شامل جذب نیروی سبز، مدیریت بهینه پسماند استخراها، نگرش سبز مدیران پرورش ماهی، همکاری زیست محیطی با تامین کنندگان و مشتریان، فرآوری ضایعات ماهی، ثابت بودن قیمت مواد اولیه، افزایش تسهیلات بانکی، کاهش هزینه‌های تولید، تولید خوراک آبزیان، توسعه زیرساخت‌های لجستیکی، ایجاد کارخانه‌های بسته‌بندی ماهی، پایبندی به مسولیت اجتماعی، رعایت موازین اخلاقی در برخورد با تامین کنندگان و مشتریان، سرمایه‌گذاری در کارهای بشردوستانه، ایجاد و افزایش اشتغال در بخش آبزی پروری، بهبود وضعیت گردشگری استان و کاهش مهاجرت به استان‌های هم جوار می‌باشد. هم‌چنین ثابت بودن قیمت مواد اولیه بالاترین رتبه را به دست آورد.

**بحث و نتیجه گیری:** نتایج این پژوهش به منظور ایجاد الگوهای بهبود در زنجیره تأمین پایدار صنعت پرورش ماهی و تصمیمات راهبردی در این زمینه مؤثر خواهد بود.

\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول:  
farhad.farhadi90@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱ مهر ۱۴۰۳

تاریخ داوری: ۲ آبان ۱۴۰۳

تاریخ اصلاح: ۳ دی ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۳ بهمن ۱۴۰۳

## مقدمه

داده است. شرایط آب و هوایی ویژه چهارمحال و بختیاری جهت تکثیر و پرورش ماهیان سردابی و به خصوص ماهی قزلآلای رنگین کمان، این استان را از این حیث تمایز کرده است به‌گونه‌ای که در بیش از یک دهه اخیر توانسته خود را به عنوان یکی از قطب‌های اول تولید ماهیان سردابی کشور معرفی کند. طی دو دهه اخیر به موازات رشد صنعت صید و آبزی پروری در کشور، صنایع شیلاتی به صورت یک توسعه نامتوازن رشد داشته است به‌طوری که امروزه اغلب صنایع در این حوزه با کمتر از ۵۰ درصد از ظرفیت اسمی خود فعالیت می‌نمایند. لذا با عنایت به این مسئله و نیز با توجه به این که استان چهارمحال و بختیاری به‌دلیل موقعیت خاص در تولید ماهیان سردابی و نیز با انتکای به مواد اولیه موجود و نیز وجود زیرساخت‌های مناسب و کافی، از یک مزیت نسبی پایدار جهت ایجاد و رشد صنایع فراوری شیلاتی برخوردار است. زنجیره تأمین مواد غذایی از جمله حساس‌ترین زنجیره‌های تأمین می‌باشد چون در ارتباط مستقیم با سلامت انسان‌ها و جامعه می‌باشد. چالش‌های زیادی در حوزه زنجیره تأمین پرورش ماهی وجود دارد چالش‌هایی مثل توجه بسیار کم به بعد اجتماعی در ابعاد پایداری که منجر به آسیب‌های اجتماعی جبران ناپذیری می‌شود چالش‌هایی هم چون خطرات زیست محیطی که همیشه از مباحث روز دنیا می‌باشد از نظر اقتصادی، هزینه‌ها همچنان عامل کلیدی در مبحث تصمیم‌گیری می‌باشند، چون مواد غذایی از جمله ماهی همیشه دارای حاشیه سودپایینی می‌باشد، از سویی رقبات بالایی در این زمینه وجود داشته و به صورت کلی می‌توان بیان داشت قیمت مواد غذایی یک موضوع اساسی در بین مردم می‌باشد بنابراین نیاز است بر اساس هزینه‌ها، و اثرات زیست محیطی و اجتماعی به منظور ایجاد زنجیره تأمین پایدار اقدام کرد. صنعت غذا ارتباط مستقیمی با سلامت انسان و جامعه دارد و هم‌چنین از آن جایی که توجه کمی به زنجیره تأمین پایدار در صنعت پرورش ماهی شده است، این امر به عنوان یک حوزه تحقیقاتی مهم تلقی می‌شود. بنابراین مساله اصلی این پژوهش این می‌باشد که عوامل موثر بر زنجیره تأمین پایدار استخراجی ماهیان پرورشی سردابی استان چهارمحال و بختیاری کدامند؟ در زیر برخی از پژوهش‌های مشابه این پژوهش بیان شده است. Zahedi و همکاران، به بررسی مقایسه کیفیت عضله ماهی قزلآلای رنگین‌کمان (Oncorhynchus mykiss) پرورش یافته در دو سیستم (سامانه) باز و بازگردشی نسبی پرداختند. به این منظور، قزلآلای جوان با تراکم نگهداری ۲۰ کیلوگرم بر مترمکعب و تراکم بارگذاری ۱ لیتر بر دقیقه به ازای هر کیلوگرم ماهی در دو سامانه باز (۱۰۰٪ آب تازه ورودی) و بازگردشی نسبی طراحی شده (با کاهش ۸۰٪ آب تازه ورودی و جایگزینی آن با آب برگشتی همان استخراجها) به مدت ۴۵ روز مورد مطالعه قرار گرفت. ۴ مرتبه بازگردش آب، به ترتیب، موجب افزایش

امروزه سازمان‌ها برای حضور و بقای خود در عرصه بزرگ رقابت، نیازمند تدوین برنامه‌های راهبردی مدیریتی می‌باشند که یکی از کلیدی‌ترین آن‌ها، مدیریت زنجیره تأمین پایدار است (۱). زنجیره تأمین پایدار لزوم توجه تأمین به مباحث زیست محیطی و اجتماعی در کنار عملکرد اقتصادی در سازمان‌های شبکه‌ای را گوشزد می‌کند (۲). در سال‌های اخیر به‌دلیل کمبود منابع جهت پاسخگویی به تقاضای فزاینده غذا، توجه محققان به زنجیره تأمین مواد غذایی افزایش یافته است. از آن جایی که ماهی یکی از اقلام مطلوب در سبد غذایی خانوار است، توسعه آبزی پروری و به حفظ منابع آبی و توسعه پایدار کمک قابل ملاحظه‌ای می‌نماید. از این‌رونهادهای دولتی و هم‌چنین ذینفعان صنعت آبزی پروری علاقه‌مند به زنجیره تأمین پایدار هستند (۳). تقاضای فزاینده مواد غذایی، تخریب محیط زیست، تلفات پس از برداشت و کمبود منابع، تصمیم گیرندگان کشورهای در حال توسعه را تشویق می‌کند تا جنبه‌های اقتصادی و زیست محیطی را در طراحی شبکه زنجیره تأمین مواد غذایی ادغام کنند (۴). جهانی تر شدن و افزایش جمعیت اثر زیادی برای حرکت به سمت پایداری زنجیره‌های تأمین خصوصاً در صنایع غذایی دارد. از سویی پیچیدگی بالایی در بین اعضای زنجیره تأمین مواد غذایی وجود دارد و باید این بخش‌های مختلف زنجیره تأمین به سوی پایداری حرکت کنند (۵). آبزی پروری یکی از روش‌هایی است که می‌تواند در رفع نیازهای اقتصادی جوامع، از طریق استفاده بهینه از منابع آبی و هم‌چنین ایجاد اشتغال و جلوگیری از مهاجرت از مناطق روستایی به مناطق شهری، بسیار مؤثر باشد و یکی از سیاست‌های کلان بخش شیلات در هر کشوری، بهره‌برداری بهینه از منابع آبی و پتانسیل‌های آن است (۶). ماهی تازه یک غذای فاسدشدنی می‌باشد که می‌تواند برای مدت کوتاهی در یخچال نگهداری شود. با توجه به چرخه عمر کوتاه مواد غذایی فاسد شدنی مدیریت زنجیره تأمین این محصولات پیچیدگی خاصی دارد (۷). رشد نگرانی‌های اجتماعی و زیست محیطی درباره تاثیرات زنجیره تأمین مواد غذایی و چالش‌های زیادی در صنعت مواد غذایی وجود دارد، منجر به فشار زیادی از انواع ذینفعان به منظور بهبود عملکرد پایداری چرخه عمر محصولات فاسدشدنی شده است (۶). صنعت مواد غذایی از جمله اولین‌هایی بوده که به جنبه‌های پایداری، شامل آبودگی، استانداردهای کاری، اخلاق در روابط تأمین‌کننده‌ها و مسائل ضایعات توجه کرده‌اند (۸). استان چهارمحال و بختیاری با آب و هوایی سرد و خشک و دارا بودن منابع آبی عظیم شامل چشمه‌ها، قنوات، چاه‌های کشاورزی، رودخانه‌های دائمی و تالاب‌ها و سدهای مخزنی کشاورزی و برقابی، حدود ۱۰ درصد از منابع آبی کشور را به خود اختصاص

دنیای واقعی مقایسه می‌شود. در نهایت تغییرات مطلوب جهت بهبود و توسعه سیستم واقعی شناسایی شده و برنامه‌هایی جهت اجرای آن‌ها، ارائه می‌گردد تا موجب بهبود کارکرد و افزایش سودآوری سیستم مدیریت زنجیره تأمین شود. هم‌چنین براساس نتایج پژوهش، بعد مالی، پولی، پایداری و ریسک، چهار مؤلفه اصلی تأثیرگذار بر زنجیره تأمین پایدار هستند. نتایج این پژوهش برای طراحی الگوهای بهبود در زنجیره تأمین پایدار و تصمیمات راهبردی سازمان مؤثر خواهد بود (۱). Fasihi و همکاران، پژوهشی با عنوان طراحی شبکه زنجیره تأمین حلقه بسته ماهیان پرورشی سرداشی با در نظر گرفتن شرایط عدم قطعیت: مطالعه موردی شبکه زنجیره تأمین قزل آل آنجام دادند. بدین منظور، در ابتدا یک مدل ریاضی دو هدفه ارائه شده است که علاوه بر به حداقل رساندن هزینه‌ها، به حداکثر رساندن پاسخ‌گویی به تقاضای مشتریان در شرایط عدم قطعیت را نیز درنظر می‌گیرد. چندین الگوریتم فرالبتکاری چنددهدفه شناخته شده و یک الگوریتم فرالبتکاری تلفیقی پیشنهادی برای یافتن راه حل‌های پارتو به کار گرفته شده‌اند و راه حل‌ها از نظر معیارهای عملکرد مقایسه گردیده‌اند. هم‌چنین روش اپسیلون-محددویت و تجزیه و تحلیل حساسیت جهت اعتبارسنجی الگوریتم‌ها و ارزیابی کارایی مدل به کار گرفته شده‌اند. سرانجام، از الگوریتم ویکور برای انتخاب روش حل برتر استفاده شده است. به منظور نشان دادن قابلیت مدل پیشنهادی، یک مطالعه موردی شامل زنجیره تأمین حلقه بسته ماهی قزل آل در شمال ایران بررسی گردید. نتایج حاصل از بررسی مسائل نشان داد که مدل توسعه یافته می‌تواند جهت صرفه‌جویی در هزینه‌های بالابردن سطح رضایت مشتریان موثر باشد (۳). Ghiashi، پژوهشی با هدف ارزیابی مؤلفه‌های زنجیره تأمین پایدار در صنایع غذایی انجام داد با استفاده از روش دیمیتل فازی به بررسی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری معیارهای دارسی بعد اقتصادی، محیطی و اجتماعی پرداخته شده است. نتایج نشان داد در بعد اقتصادی استفاده از تکنولوژی بالا در فرایند تولید و بازار رسانی و ارائه اشکال مختلف مرکبات با به کارگیری صنایع میانی و تبدیلی به منظور کاهش ضایعات از بیش ترین تأثیرگذاری برخوردار است. معیار خرید و به کارگیری کوددامی به جای استفاده از کود شیمیایی از میزان تأثیرپذیری بسیار زیادی برخوردار است. معیار استفاده از تکنولوژی بالا در فرایند تولید و بازار رسانی بیش ترین تعامل را با دیگر عوامل مورد مطالعه داردند. در بعد زیست محیطی کاهش یا حذف تولید زباله با استفاده از مواد قابل بازیافت و دوستدار محیط‌زیست از بیش ترین تأثیرگذاری برخورداری است. تولید کنندگان اغلب از تأمین کنندگانی استفاده می‌کند که قوانین استاندارد حفاظت از محیط‌زیست را سرلوحه کار خود دارند، تأثیرپذیری بسیار زیادی برخوردار و بیش ترین تعامل را با دیگر عوامل مورد مطالعه دارند. در بعد اجتماعی تصویر ذهنی مثبت

۵/۶ و ۵/۶ برابری مقادیر آمونیاک کل و فسفر کل آب در مقایسه با تیمار باز گردید. پروتئین خام، چربی خام، pH و درصد رطوبت لاشه بین دو تیمار اختلاف معنی‌داری را نشان داد. در مقابل، هیچ اختلاف معنی‌داری در ظرفیت نگه‌داری آب، افت طی پخت، آنالیز بافت (سختی، به هم پیوستگی، انعطاف پذیری، چسبندگی، فتریت، صمغی بودن و قابلیت جویدن) و نیز شاخص‌های رنگی<sup>a, L\*</sup>, a\*, b\* بین دو تیمار مشاهده نشد (۹). Saadat و همکاران، پژوهشی با هدف طراحی الگوی راهبردی حکمرانی آب با رویکرد توسعه پایدار در راستای حفاظت از جوامع انسانی و زیستگاه‌های جانوری است. در این پژوهش، از روش دلfi و تحلیل عاملی تاییدی برای طراحی و اعتبارسنجی الگوی تحقیق استفاده شد. و از ۱۵ نفر از خبرگان دانشگاهی و اجرایی در مورد اهمیت راهبردها در حکمرانی آب نظرخواهی به عمل آمد براساس یافته‌های تحقیق، ۱۱ راهبرد اصلی و ۴۵ راهبرد فرعی برای حکمرانی مطلوب منابع آبی شناسایی شدند. راهبردهای اصلی شامل اعتماد سازی و مشارکت، سازماندهی مسئولیت‌ها، قانون‌مداری، اقتصاد آب، مشروعیت‌بخشی، مدیریت‌منابع آب، مدیریت نوآوری و تنوع، مدیریت مصارف آب، کارآیی، مدیریت و سیاست‌گذاری کلان و جامعیت و یکپارچگی هستند. نتایج تحلیل عاملی تاییدی نیز نشان داد که ساختار الگوی تحقیق مورد تایید است و از بین راهبردها کارآیی و مدیریت و سیاست‌گذاری کلان دارای بالاترین اولویت هستند (۱۰). Avakh Darestani و Tavakoli Hajji Abadi چارچوبی برای ارزیابی مدیریت ریسک زنجیره تأمین پایدار در حوزه صنایع غذایی (شیرینی‌سازی و شکلات) انجام دادند از طریق بررسی ادبیات گسترده در حوزه زنجیره تأمین پایدار، زنجیره تامین غذای پایدار و خطرات در این زمینه، ۹ معیار ریسک و ۵۹ زیرمعیار ریسک شناسایی شد. با استفاده از نظر خبرگان در صنایع غذایی، ۸ معیار ریسک و ۳۹ زیرمعیار ریسک برای ارزیابی نهایی مشخص شد. وزن نهایی معیارهای اصلی و فرعی با استفاده از روش F-BWM از طریق نرم‌افزار LINGO به دست آمد. مدیریت ریسک در زنجیره تأمین پایدار نقش شناسایی، تجزیه و تحلیل و ارائه راهکارهایی برای کنترل ریسک‌ها را بر عهده دارد. معیارهای زیر در هر گروه وزن بیش تری به دست آوردن: از دادن اعتبار و نام تجاری، محیط کاری خطناک و ناسالم، استفاده غیرمولد از انرژی، خطای انسانی، کیفیت تامین کننده، ریسک کیفیت، فساد‌پذیری محصول و امنیت در بین معیارها، ریسک‌های اقتصادی بیش ترین وزن را به خود اختصاص داد (۱۱). Amin Naseri و همکاران، پژوهشی با هدف شناسایی مؤلفه‌های تأثیرگذار بر زنجیره تأمین پایدار از بعد مالی با استفاده از روش متداول‌زی سیستم‌های نرم در شرکت لبنی پگاه انجام دادند. یک مدل مفهومی از فعالیت‌ها، با استفاده از تعریف ریشه‌ای ارائه و در مرحله بعد مدل مذکور با

غذایی انجام دادند. در گام نخست با بررسی گسترهای ادبیات زنجیره تأمین پایدار، عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین پایدار کشاورزی (مرکبات) شناسایی شد. در گام دوم اقدام به مقوله‌بندی زیرشاخص‌های شناسایی شده از ادبیات در قالب ابعاد زنجیره تأمین پایدار (اقتصادی، اجتماعی، زیستمحیطی)، در بخش کشاورزی (مرکبات) گردید. نتایج پژوهش از این امر نشان داد که به ترتیب شاخص‌های بهره‌وری و تمرکز بازار، مصرف آب، مصرف انرژی، بازیافت زباله، حمل و نقل، حجم استخدام، کیفیت استخدام و تعادل در استخدام واحد بالاترین میزان اهمیت هستند. همچنین بر طبق نظر خبرگان بعد اقتصادی (۰/۴۸۸) نسبت به دو بعد دیگر پایداری دارای وزن بیشتری هست که نتایج به دست آمده لزوم توجه به بهره‌وری و بخش انرژی را در پایدارسازی زنجیره تأمین کشاورزی در کشور را نشان می‌دهد (۲). Mogale و همکاران، پژوهشی با هدف توسعه یک مدل پشتیبانی تصمیم دو هدفه برای زنجیره تأمین غلات غذایی پایدار انجام دادند با در نظر گرفتن یک شبکه کامل از مراکز خرید، انبارهای مرکزی، ایالتی و منطقه‌ای و فروشگاه‌های قیمت‌منصفانه است. این مدل به دنبال به حداقل رساندن هزینه و انتشار دی‌اکسید کربن به طور همزمان است. این مدل چندین ویژگی مشکل مانند چندلایه، چند دوره‌ای، حمل و نقل چندوجهی، منابع و توزیع چندگانه، انتشار ناشی از انگیزه‌های مختلف، وسائل نقلیه دارای ظرفیت ناهمگن و در دسترس بودن محدود و انبارهای دارای ظرفیت را پوشش می‌دهد (۴). Rohmer و همکاران، پژوهشی با هدف ارایه زنجیره تأمین پایدار در سیستم غذایی انجام دادند و نشان دادند انتخاب شاخص پایداری با توجه به ماهیت آن در سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی نقش مهمی را ایفا می‌کند (۱۶). Sharma و همکاران، پژوهشی با عنوان تحلیل چالش‌های حمل و نقل برای اجرای موفق مدیریت زنجیره تأمین مواد غذایی پایدار در صنعت لبیات هند انجام دادند. چالش‌ها به روش جدید بهترین روش تحلیل شدند. هشت چالش از مرور متون و نظر کارشناسان شناسایی شد (ارتباط خوب بین تأمین‌کننده، حمل‌کننده و گیرنده، تعمیر و نگهداری و احدهای حمل و نقل، کنترل آفات ضعیف، تمرین بارگیری و تخلیه، ساختار شبکه، در دسترس بودن کامپیون و درایور، آلودگی محیط‌زیست و عوامل محیطی و صدور گواهینامه دولتی) که آلودگی محیط‌زیست و عوامل محیطی و صدور گواهینامه دولتی به عنوان مهم‌ترین چالش انتخاب شدند (۱۷).

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر و با توجه به هدف از روش تحقیق ترکیبی یا آمیخته از طریق تلفیق روش‌های کیفی و کمی و از لحاظ ماهیت

مشتریان رویکرد مثبت تری به تولیدکنندگانی دارند که از زنجیره تأمین پایدار استفاده می‌کنند از بیش ترین تاثیرگذاری بر خورداری است (۱۲). Mirzaei و همکاران، موانع و مشکلات موجود در زنجیره تأمین پایدار صنعت غذایی گوشت مرغ را مورد ارزیابی قرار دادند برای این منظور، محدوده تحقیق شهرستان شیراز در استان فارس در نظر گرفته شد. داده‌ها به صورت مصاحبه عمیق از کارشناسان سازمان امور پشتیبانی دام، کارشناسان وزارت جهاد کشاورزی، محققان دانشگاهی و شماری از تولیدکنندگان برتر مرغ گوشتی، مشاهده اسناد و مدارک جمع‌آوری شده و مشاهده مستقیم محقق گردآوری شد. سپس با استفاده از تئوری بنیانی، موانع و مشکلات زنجیره تأمین پایدار جهت بهبود عملکرد این سیستم استخراج گردید. نتایج نشان داد که پنج چالش اصلی اثرگذار بر زنجیره تأمین پایدار گوشت مرغ، شامل عملکرد ضعیف و عدم توسعه زیرساخت‌های لجستیکی (ادغام ۸ مفهوم کلیدی)، مشکلات و موانع متعدد بازاریابی در فرایند زنجیره تأمین گوشت مرغ (ادغام ۷ مفهوم کلیدی)، اثرات منفی زنجیره تأمین گوشت مرغ بر کیفیت محیط‌زیست (ادغام ۶ مفهوم کلیدی)، عدم توجه به مشتری‌مداری و ترجیحات مصرف‌کننده (ادغام ۳ مفهوم کلیدی) و پائین بودن تقاضای مرغ سالم در کشور (ادغام ۴ مفهوم کلیدی) می‌باشد (۱۳). Aghili و همکاران، پژوهشی با عنوان ارزیابی اثرات اقتصادی-اجتماعی پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در قفس سد گلستان انجام دادند. نتایج آنتروپی وزن دهی معیارها نشان داد معیارهای بهبود وضعیت اقتصادی، افزایش درآمد در جامعه روستایی منطقه، جلوگیری از تمایل جوانان به شغل‌های کاذب، ایجاد و افزایش اشتغال در بخش آبزی پروری، بهبود زندگی روستاییان، از مهم‌ترین اثرات اجتماعی-اقتصادی اجرای این فعالیت می‌باشد. نتایج این تحقیق نشان داد که پرورش ماهی در قفس سد گلستان می‌تواند به طور مستقیم در ایجاد اشتغال، بهبود وضعیت اقتصادی منطقه و گردشگری و کاهش مهاجرت روستاییان به شهرها تاثیرگذار باشد. از طرفی تولید پروتئین می‌تواند در افزایش مصرف سرانه و سلامت غذایی ساکنین اثر بهسازی داشته باشد (۱۴). Tabrizi و همکاران، پژوهشی با هدف زنجیره تأمین مواد غذایی فاسدشدنی در قالب مطالعه موردي بر زنجیره عرضه ماهیان پرورشی گرم آبی انجام دادند. یک الگوریتم بهینه‌سازی دو سطحی با هدف حداکثرسازی سود مزارع پرورش و غرفه‌های فعل در بازار توزیع ماهی، مبتنی بر روش فرایندهایی بهینه‌سازی دسته ذرات برای حل مساله برنامه‌ریزی دو سطحی توسعه داده شد. اجرای مدل با بهره‌گیری از داده‌های گردآوری شده از سطح بازار ماهی کشور، مبین کارایی مدل پیشنهادی در حل مسائل واقعی زنجیره تأمین مواد غذایی فاسدشدنی است (۱۵). Ghasemi و همکاران، پژوهشی با هدف شناسایی و رتبه‌بندی عوامل دخیل در زمینه زنجیره تأمین پایدار در صنایع

**گام اول- ایجاد سیستم تصمیم معيارها:** در این گام معيارهای پژوهش که قصد مقایسه آن‌ها را داریم استخراج می‌کنیم که شامل  $n$  معيار جهت ارزیابی می‌باشند.

**گام دوم- تعیین بهترین (با اهمیت‌ترین) معيار و بدترین (کم اهمیت‌ترین) معيار:** در این گام باید با اهمیت‌ترین معيار و کم اهمیت‌ترین معيار به عنوان بهترین و بدترین معيار تعیین شوند که می‌توان از نظرات خبرگان، تشکیل جلسات گروهی و یا روش‌هایی نظیر دلفی حاصل شود. بهترین معيار را با CB و بدترین معيار را با CW می‌دهیم.

**گام سوم- مقایسه زوجی بهترین معيار با دیگر معيارها:** در این گام با استفاده از جدول ۱ مقایسه  $a_{ij}$  باید تعیین شود از بهترین معيار است یعنی CB و ز دیگر معيارها است. مقایسه بهترین معيار با بدترین معيار باید همیشه بیش ترین عدد نسبت به بقیه باشد. هم‌چنین مقایسه زوجی  $a_{BB}$  برابر  $a_{WW}$  است. در حالت کلی مقایسه به صورت زیر است:

$$\tilde{A}_B = (\tilde{a}_{B1}, \tilde{a}_{B2}, \dots, \tilde{a}_{B3})$$

**گام چهارم- مقایسه زوجی دیگر معيارها با معيار بدترین:** در این گام نیز همانند گام سوم دیگر معيارها بر اساس جدول ۱ با معيار بدترین مقایسه می‌شوند. مقایسه زوجی که در این گام بررسی می‌شوند به صورت  $a_{WB}$  است. هم‌چنین مقایسه زوجی  $a_{WW}$  برابر  $(1,1,1)$  است. در حالت کلی مقایسه به صورت زیر است:

$$\tilde{A}_W = (\tilde{a}_{1w}, \tilde{a}_{2w}, \dots, \tilde{a}_{3w})$$

**گام پنجم- تعیین وزن‌های بهینه** ( $\tilde{W}_1^*, \tilde{W}_2^*, \dots, \tilde{W}_n^*$ ) وزن بهینه برای معيارها، وزنی که در آن، برای هر زوج  $\frac{\tilde{w}_b}{\tilde{w}_j}$  و  $\frac{\tilde{w}_b}{\tilde{w}_w}$  رابطه ذیل برقرار باشد.

$$\frac{\tilde{w}_b}{\tilde{w}_j} = \tilde{a}_{Bj} \quad \text{و} \quad \frac{\tilde{w}_j}{\tilde{w}_w} = \tilde{a}_{jw}$$

برای برقرار این شرایط برای تمامی  $j$ ها، باید راه حلی را بیابیم که در آن حداقل تفاوت‌های مطلق یعنی  $|\tilde{a}_{Bj} - \tilde{a}_{jw}|$  و  $|\frac{\tilde{w}_b}{\tilde{w}_j} - \frac{\tilde{w}_b}{\tilde{w}_w}|$  برای تمامی  $j$ ها حداقل باشد. با در نظر گرفتن منفی نبودن مقایر و شرایط جمع اوزان، مسئله ذیل حاصل می‌گردد.

$$\min \max_j \left\{ \left| \frac{\tilde{w}_b}{\tilde{w}_j} - \tilde{a}_{Bj} \right|, \left| \frac{\tilde{w}_j}{\tilde{w}_w} - \tilde{a}_{jw} \right| \right\}$$

s.t.

$$= 1 \sum_j R(\tilde{w}_j) \quad : (1)$$

$$\text{for all } j \quad l_j^w \leq m_j^w \leq u_j^w, \quad l_j^w \geq 0$$

$$\text{که در این رابطه } R(\tilde{a}_i) = \frac{l_i + 4m_i + u_i}{6} \text{ است.}$$

کاربردی استفاده شده است. برای این منظور، محدوده تحقیق استان چهارمحال و بختیاری در نظر گرفته شد. داده‌ها به صورت مصاحبه عمیق از کارشناسان وزارت جهاد کشاورزی، محققان دانشگاهی و شماری از تولیدکنندگان برتر پرورش ماهی سرآبی گردآوری شد. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند ۱۵ خبره تعیین گردید. در بخش کیفی با استفاده از تحلیل مضمون، پیشran‌های موثر زنجیره تأمین پایدار جهت بهبود عملکرد این سیستم استخراج گردید. این مرحله کدگذاری توصیفی انجام و با دو خبره در مرحله کدگذاری تفسیری به منظور تبیین مفاهیم، مصاحبه انجام شد. برای ابزار سنجی از روش اعتباریابی توسط اعضا (جین مصاحبه، محققان صحبت برداشت خود از گفته‌های مصاحبه شوندگان را کنترل می‌کردن و از مشارکت کنندگان در خواست می‌شد تا بر این برداشت، صحه بگذارند) و بازبینی توسط همکاران استفاده شد. بررسی پایایی نیز با بهره‌مندی از روش درصد توافق بین دو گذار (محققان) انجام گرفت که رقم ۸۶ درصد توافق، بیان کننده پایایی بخش کیفی بود. در گام آخر، پس از تنظیم و سازمان‌دهی داده‌ها، به تحلیل آن‌ها پرداخته و فرایند استخراج معنا از داده به روش کدگذاری آغاز شد. پژوهشگران برای کدگذاری مصاحبه‌ها، ابتدا فایل‌های صوتی را به متن برگردانند، سپس با استفاده از روش تحلیل محتوای استقرایی به شناسایی کدها به صورت باز و بدون محدودیت اقدام کرند. براساس مفاهیم استخراج شده نظریه استخراج شد و برای بررسی صحت نظریه یافته‌های تحقیق در اختیار دو نفر از خبرگان صنعتی و هم‌چنین دو نفر از خبرگان دانشگاهی قرار داده شد و برای اولویت‌بندی عوامل روش BWM فازی به کار گرفته شد.

**روش بهترین بدترین فازی (Fuzzy Best-Worst Method):** این روش اولین بار توسط Guo و Zhao ارائه شد الگوریتم آن شبیه روش بهترین-بدترین قطعی می‌باشد. استفاده از اعداد فازی به علت وجود ابهامات کلامی پاسخ‌دهندگان باعث دقت بیشتر و نتیجه بهتر در محاسبات می‌شود. گام‌های این روش در ادامه آورده شده است: فرض کنید که  $n$  معيار وجود داشته باشد مقایسات زوجی این  $n$  معيار از طریق عبارات کلامی موجود در جدول ۲ با یکدیگر مقایسه می‌شوند یعنی عبارات کلامی پاسخ‌دهندگان براساس جدول ۱ به اعداد فازی متناظر تبدیل می‌شود.

جدول ۱: عبارات کلامی و اعداد فازی متناظر گائو و ژاؤ

عبارات کلامی	عدد فازی
اهمیت برابر	(۱,۱,۱)
اهمیت کم	(۰/۶۷, ۱, ۱/۵)
نسبتاً مهم	(۱/۵, ۲, ۲/۵)
خیلی مهم	(۲/۵, ۳, ۳/۵)
کاملاً مهم	(۳/۵, ۴, ۴/۵)

**گام ششم-نرخ ناسازگاری:** مقایسه زمانی به صورت کامل سازگار است که رابطه ذیل برای تمامی زها برقرار باشد.

$$a_{Bj} \times a_{jw} = a_{BW}$$

بهترین معیار نسبت به معیار  $j$ ، اولویت معیار  $j$  نسبت به بدترین معیار، و اولویت بهترین معیار نسبت به بدترین معیار خواهد بود. از آن جایی که در آن  $a_{Bj} \times a_{jw} = a_{BW}$  است، می‌توان  $a_{BW} \in \{1, 2, 3, \dots, 9\}$  و  $a_{Bj} \times a_{jw} = a_{BW}$  حداکثر مقدار  $\xi^*$  را به دست آورد. با استفاده از شاخص سازگاری جدول ۳ و رابطه آن مقدار نرخ سازگاری را محاسبه کرد. این نرخ سازگاری در بازه  $[1, 9]$  قرار می‌گیرد و هرچه به صفر نزدیک‌تر باشد مقایسات از سازگاری و ثبات بیشتری برخوردارند و هرچه به یک نزدیک‌تر باشد مقایسات از سازگاری و ثبات کمتری برخوردارند.

$$\frac{\xi^*}{\text{شاخص سازگاری}} = \text{نرخ سازگاری}$$

مسئله مدل رابطه ۱ را می‌تواند به مسئله ذیل تبدیل گردد.

$$\begin{aligned} & \min_{\tilde{w}_j} \xi^* \\ \text{s.t.} \quad & |\frac{w_j}{w_w} - \tilde{a}_{jw}| \leq \tilde{a} \quad \text{هاز برای تمامی } j \text{ ها} \\ & \leq \tilde{a} \quad \text{برای تمامی } j \text{ ها} \\ & = 1 \sum_j R(\tilde{w}_j) \end{aligned} \quad (2)$$

$$w_j \geq 0, \text{ for all } j \quad l_j^w \leq m_j^w \leq u_j^w, \quad l_j^w \geq 0$$

با حل مسئله فوق، اوزان بهینه  $(\tilde{w}_1^*, \tilde{w}_2^*, \dots, \tilde{w}_n^*)$  و  $\xi^*$  به دست می‌آیند. در ادامه با استفاده از  $\xi^*$ ، نسبت سازگاری معرفی می‌شود. هرچه که مقدار  $\xi^*$  بزرگ‌تر باشد، مقدار نسبت سازگاری بالاتر رفته و مقایسات از قابلیت اطمینان کمتری برخوردار هستند.

جدول ۲: شاخص سازگاری روش BWM فازی

کاملاً مهم	خیلی مهم	نسبتاً مهم	اهمیت کم	اهمیت برابر	$a_{BW}$
(۳/۵, ۴, ۴/۵)	(۲/۵, ۳, ۳/۵)	(۱/۵, ۲, ۲/۵)	(۰/۶۷)	(۱, ۱, ۱)	
۸/۰۴	۶/۶۹	۵/۲۹	۳/۸	۳	شاخص سازگاری

جدول شماره ۳: شناسایی عوامل تم تفسیری

ذب نیروی سبز	تم فراگیر
مدیریت بهینه پسماند استخراج	زیست محیطی
نگرش سبز مدیران پژوهش ماهی	
همکاری زیستمحیطی با تأمین کنندگان و مشتریان	
فرآوری ضایعات ماهی	
ثابت بودن قیمت مواد اولیه	اقتصادی
افزایش تسهیلات بانکی	
کاهش هزینه های تولید	
تولید خوارک آبزیان	
توسعه زیرساخت های لجستیکی	
ایجاد کارخانه های بسته بندی ماهی	
پایبندی به مسویت اجتماعی	
رعایت موازین اخلاقی در برخورد با تأمین کنندگان و مشتریان	اجتماعی
سرمایه گذاری در کارهای پژوهستانه	
ایجاد و افزایش اشتغال در بخش آبزی پروری	
بهبود وضعیت گردشگری استان	
کاهش مهاجرت به استان های هم جوار	

تعیین با اهمیت‌ترین و کم اهمیت‌ترین شاخص‌ها: در اولین گام روش بهترین بدترین باید با اهمیت‌ترین (بهترین) و کم‌اهمیت‌ترین (بدترین) شاخص مشخص شود در این پژوهش با استفاده از نظرات

## نتایج

به منظور شناسایی سازه‌های اصلی مدل از تحلیل مضمون استفاده شد. در این پژوهش از طریق مصاحبه با ۱۵ خبره که در این زمینه، تجربه و دانش کافی داشتند، هم چنین مروع ادبیات نظری و روش تحلیل تم، مولفه‌ها مشخص گردید. در این مرحله کدهای حاصل از مصاحبه‌ها به طور مرتب در قالب تم‌های اصلی قرار گرفتند و همه داده‌های کدگذاری شده مرتبط با هر یک از تم‌ها، شناخته و گردآوری شدند. با بررسی مجدد و پالایش بیشتر تم‌ها، تلاش شد که تم‌ها، به اندازه کافی مجزا، غیرتکراری و کلان باشند تا مجموعه ایده‌های مطرح شده در بخش‌های مختلف متون را دربرگیرند. در ادامه، چون تعداد کل نکات کلیدی مصاحبه‌ها و مفاهیم زیاد بود، از مجموع کدهای به دست آمده از نظرهای ۱۵ متخصص شرکت کننده در مصاحبه ۳ مفهوم در ۱۷ مقوله دسته‌بندی شدند. در جدول ۳ این دسته‌بندی نشان داده شده است.

مرحله دوم: تعیین رتبه‌بندی معیارهای به کمک روش

### BWM فازی

نتایج روش بهترین بدترین فازی: در این بخش از روش بهترین بدترین فازی جهت وزن‌دهی و اولویت‌بندی به ۱۲ عامل پژوهش استفاده می‌شود.

**تشکیل مقایسات زوجی:** در این قسمت مقایسات زوجی بهترین معیار نسب به دیگر معیارها (BO) و دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار (OW) انجام می‌شود که در این پژوهش ابتدا مقایسات زوجی تشکیل و در اختیار ۱۵ نفر از خبرگان قرار داده شد تا براساس طیف جدول ۵ تایی فازی، میزان ارجحیت در مقایسات زوجی را مشخص کنند بعد از پاسخگویی، مقایسات زوجی با روش میانگین هندسی ادغام شدند که در ادامه آورده شده است.

**خبرگان پژوهش، با اهمیت‌ترین (بهترین) معیار اقتصادی و کم اهمیت‌ترین (بدترین) عوامل خارج از سازمان مشخص شدند.**  
**تشکیل مقایسات زوجی:** در این قسمت مقایسات زوجی بهترین معیار نسب به دیگر معیارها (BO) و دیگر معیارها نسبت به بدترین معیار (OW) انجام می‌شود که در این پژوهش ابتدا مقایسات زوجی تشکیل و در اختیار ۱۵ نفر از خبرگان قرار داده شد تا براساس طیف جدول ۵ تایی فازی، میزان ارجحیت در مقایسات زوجی را مشخص کنند بعد از پاسخگویی، مقایسات زوجی با روش میانگین هندسی ادغام شدند که در ادامه آورده شده است.

جدول ۴: مقایسه زوجی معیارهای اصلی

C17	C16	C15	C14	C13	C12	C11	C10	C9	C8	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	C3	نهرنی معیار		
۰/۰۳۳۲، ۰/۰۷۸۳، ۰/۱۷۷۰، ۰/۱۳۳۱	۰/۰۵۸۲، ۰/۰۷۰۲، ۰/۱۰۶۰، ۰/۱۲۶۱	۰/۰۹۵۱، ۰/۰۴۷۰، ۰/۰۶۰۴، ۰/۰۱۰۱	۰/۰۷۰۳، ۰/۰۷۶۹، ۰/۱۰۱۲	۰/۰۷۰۷، ۰/۰۷۶۹، ۰/۱۰۱۲	۰/۰۴۶۶، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۸	۰/۰۴۶۷، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۶۸، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۶۹، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۷۰، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۷۱، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۷۲، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۷۳، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۷۴، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۷۵، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۷۶، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۷۷، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۷۸، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۷۹، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۸۰، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷	۰/۰۴۸۱، ۰/۰۹۵۵، ۰/۱۰۰۷

خطی تبدیل شود. بنابراین مدل خطی روش BWM فازی تشکیل شد و توسط نرم‌افزار Lingo 17 حل گردید و اوزان معیارها حاصل شد که در جدول ۵ آورده شده است.

**محاسبه وزن معیارها:** در این گام با استفاده رابطه ۷ مدل بهینه سازی غیرخطی مساله را تشکیل خواهیم داد اما Guo و Zhao بیان کردند که در مدل‌های دارای سه معیار یا بیشتر بهتر است مدل به

جدول ۵: وزن و رتبه نهایی معیارهای اصلی

کد	معیار	وزن فازی	وزن قطعی	رتبه
C1	جذب نیروی سبز	۰/۰۴۸۱	۰/۰۵۲۵	۰/۰۶۱۸
C2	کاهش مهاجرت به استان‌های هم‌جوار	۰/۰۴۸۰	۰/۰۵۲۵	۰/۰۵۹۲
C3	ثابت بودن قیمت مواد اولیه	۰/۰۴۷۹	۰/۰۵۱۸	۰/۱۳۳۲
C4	کاهش هزینه‌های تولید	۰/۰۴۷۸	۰/۰۵۲۶	۰/۰۷۵۲
C5	سرمایه‌گذاری در کارهای شرددوستانه	۰/۰۴۷۷	۰/۰۴۸۵	۰/۰۵۶۶
C6	ایجاد و افزایش اشتغال در بخش آبریز پروری	۰/۰۴۷۶	۰/۰۵۱۳	۰/۰۶۰۱
C7	بهبود وضعیت گردشگری استان	۰/۰۴۷۵	۰/۰۵۱۶	۰/۰۶۰۸
C8	فرآوری ضایعات ماهی	۰/۰۴۷۴	۰/۰۵۲۶	۰/۰۷۴۷
C9	تولید خوراک آبریان	۰/۰۴۷۳	۰/۰۵۶۲	۰/۰۶۷۱
C10	مدیریت بهینه پسماند استخراجها	۰/۰۴۷۲	۰/۰۵۳۷	۰/۰۶۳۵
C11	رعایت موادین اخلاقی در برخورد با تامین‌کنندگان و مشتریان	۰/۰۴۷۱	۰/۰۳۴۴	۰/۰۳۴۴
C12	پاییندی به مسولیت اجتماعی	۰/۰۴۷۰	۰/۰۵۰۵	۰/۰۵۹۲
C13	افزایش تسهیلات بانکی	۰/۰۴۶۹	۰/۰۵۰۵	۰/۰۵۹۲
C14	توسعه زیرساخت‌های لجستیکی	۰/۰۴۶۸	۰/۰۵۰۶	۰/۰۷۲۹
C15	همکاری زیست محیطی با تامین‌کنندگان و مشتریان	۰/۰۴۶۷	۰/۰۵۰۳	۰/۰۵۴۹
C16	نگرش سبز مدیران پرورش ماهی	۰/۰۴۶۶	۰/۰۵۱۳	۰/۰۵۶۷
C17	ایجاد کارخانه‌های بسته‌بندی ماهی	۰/۰۴۶۵	۰/۰۴۹۸	۰/۰۵۴۵

$$\frac{0.0484 + 4 \cdot 0.0525 + 0.0618}{6} = 0.0534$$

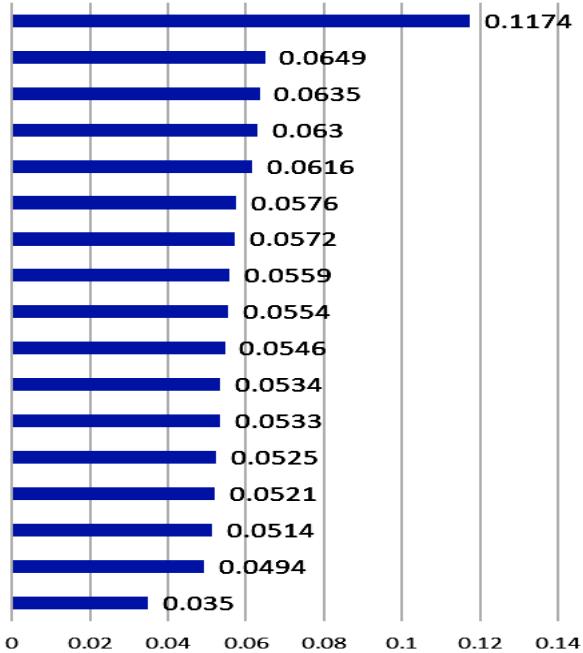
می‌شود. بر این اساس معیار ثابت بودن قیمت مواد اولیه با وزن ۰.۱۱۷۴ رتبه اول را کسب کرده است. همکاری زیست محیطی با تامین کنندگان و مشتریان با وزن ۰.۰۶۴۹ رتبه دوم و کاهش هزینه‌های تولید با وزن ۰.۰۶۳۵ رتبه سوم را کسب کرده است.

ثابت بودن قیمت مواد اولیه همکاری زیست محیطی با تامین کنندگان و مشتریان کاهش هزینه‌های تولید فرآوری ضایعات ماهی افزایش تسهیلات بانکی نگرش سبز مدیران پرورش ماهی تولید خوراک آبزیان توسعه زیرساخت‌های لجستیکی ایجاد کارخانه‌های بسته‌بندی ماهی مدیریت بهینه پسماند استخراجها جذب نیروی سبز کاهش مهاجرت به استانهای همجوار بهبود وضعیت گردشگری استان ایجاد و افزایش اشتغال دریخش آبزی پروری پایبندی به مسولیت اجتماعی سرمایه گذاری در کارهای بشروع‌ستانه رعایت موازین اخلاقی در برخورد با تامین کنندگان و مشتریان

در جدول ۵ وزن فازی مستقیماً از حل مدل در نرم‌افزار Lingo حاصل شده است سپس این اوزان فازی توسط رابطه زیر تبدیل به وزن قطعی شده است:

$$R(\tilde{a}_i) = \frac{\tilde{a}_i + 4m_i + u_i}{6}$$

به عنوان مثال وزن فازی معیار جذب نیروی سبز به صورت (۰.۰۴۸۴، ۰.۰۵۲۵، ۰.۰۶۱۸) است که وزن قطعی آن برابر با



شکل ۱: وزن نهایی معیارها

تحقیق بخشید. هدف این پژوهش شناسایی و رتبه‌بندی عوامل زنجیره تأمین پایدار با در نظر گرفتن تصمیمات زیست محیطی ماهیان پرورشی سرداًبی استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد.. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند ۱۵ خبره تعیین گردید. سپس با استفاده از تحلیل مضمون، پیشانهای موثر زنجیره تأمین پایدار جهت بهبود عملکرد این سیستم استخراج گردید و برای اولویت‌بندی عوامل روش BWM فازی به کار گرفته شد. نتایج حاصل نشان داد که پیشانهای موثر شامل جذب نیروی سبز، مدیریت بهینه پسماند استخراجها، نگرش سبز مدیران پرورش ماهی، همکاری زیست محیطی با تامین کنندگان و مشتریان، فرآوری ضایعات ماهی، ثابت بودن قیمت مواد اولیه، افزایش تسهیلات بانکی، کاهش هزینه‌های تولید، تولید خوراک آبزیان، توسعه زیرساخت‌های لجستیکی، ایجاد کارخانه‌های بسته‌بندی ماهی، پایبندی به مسولیت اجتماعی، رعایت موازین اخلاقی در برخورد با تامین کنندگان و مشتریان، سرمایه گذاری در کارهای بشروع‌ستانه، ایجاد و افزایش اشتغال دریخش آبزی پروری، بهبود وضعیت گردشگری استان و کاهش مهاجرت به استانهای هم‌جوار می‌باشد. هم‌چنین

## بحث

گسترش مزارع آبزی‌پروری نه تنها به توسعه غذاهای پایدار کشور کمک کرده بلکه در حفظ گونه‌های در خطر به هر دلیلی، بسیار موثر بوده است گونه‌های مختلفی از ماهی هاست که ماهی قزل‌آلای از محبوب‌ترین آن‌ها است. ماهی قزل‌آلای از انواع ماهیان سرداًبی است که از نظر زیستی در آب‌های با دمای ۶ تا ۱۹ درجه سانتی گراد رشد و نمو می‌کنند. مدیریت پایدار منابع غذایی و عرضه موادغذایی با کیفیت در جریان یک زنجیره تامین کار، از مهم‌ترین مسائل حوزه مدیریت جوامع است گسترش مزارع پرورش آبزیان نه تنها اقدامی موثر در جهت ایجاد یک منبع غذایی پایدار برای کشور بوده، بلکه کمک موثری به حفظ و بازسازی ذخایر دریایی کشور است نوسانات عرضه گوشت ماهی سلامت محور و سازگار با محیط زیست در بازار منجر به بروز نوسانات قیمت این محصول خواهد شد. از طریق شناسایی مسایل و موانع زنجیره تامین ماهی می‌توان بهبود عملکرد پایدار صنعت پرورش ماهی و جلوگیری از نوسانات قیمت ماهی در بازار را

- supply chain network of farmed cold water fishes considering the conditions of uncertainty: a case study of trout supply chain network in Mazandaran. *Industrial management studies.* 19(63): 1-50. <https://doi.org/10.22054/jims.2021.60904.2657>
4. **Mogale, D.G., Cheikhrouhou, N. and Tiwari, M.K., 2020.** Modelling of sustainable food grain supply chain distribution system: a bi-objective approach. *International Journal of Production Research.* 58(18): 5521-5544. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1669840>
5. **Shah Gharar, A., bagherzadeh khagheh, M., Khosh Fetrat, S. and Feghhi Farhmand, N., 2022.** Designing a model for the stability of the food industry supply chain in East Azerbaijan using artificial neural network (Northwest region of the country). *Geography (Regional Planning).* 12(49): 634-651. doi: 10.22034/jgeoq.2023.351147.3776
6. **Marzban, Sh., Shafiei, M. and Mozafari, M.R., 2023.** Evaluation of sustainable supply chain performance of perishable products in food industry. *Industrial Management Studies.* 21(70): 173-225. <https://doi.org/10.22054/jims.2023.69469.2806>.
7. **Li, Y., Lim, A. and Rodrigues, B., 2009.** Pricing and Inventory Control for a Perishable Product. *Manufacturing & Service Operations Management.* 1: 538-542. <https://doi.org/10.1287/msom.1080.0238>
8. **Yakovleva, N., Sarkis, J. and Sloan, T., 2011.** Sustainable benchmarking of supply chains: the case of the food industry. *International Journal of Production Research.* 1297-1317. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.571926>
9. **Zahedi, S., Safari, O., Ahmadniaye Motlagh, H., Sarkheil, M. and Mohammadi, B., 2023.** Comparison of muscle quality of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) raised in two open and partial water reuse systems. *Journal of Animal Environment.* 15(2): 213-222. doi: 10.22034/aej.2023.396645.2968 (In Persian)
10. **Saadat, K., Memarzadeh, G., Alvani, S.M. and Rahnavard, F., 2023.** Designing a strategic model of water governance with a sustainable development approach in order to protect human communities and animal habitats. *Journal of Animal Environment.* 14(4): 289-300. (In Persian) doi: 10.22034/AEJ.2022.324267.2728
11. **Tavakoli Haji Abadi, Y. and Avakh Darestani, S., 2023.** Evaluation of sustainable supply chain risk: evidence from the Iranian food industry. *Journal of science and technology policy management.* 14(1): 127-156. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-08-2020-0121>
12. **Ghiashi, N., 2021.** Modeling the sustainable supply chain of food-agricultural industries (Citrus case study), 6th international conference on sustainable development techniques in industrial management and engineering with the approach of recognizing permanent challenges. Tehran. <https://civilica.com/doc/1214661> (In Persian)
13. **Mirzaei, A., Arzam, H., Noshad, M. and Alizadeh, B., 2021.** Identification of obstacles and problems of sustainable supply chain of chicken meat food industry using fundamental theory. *Biosystem Engineering of Iran.* 52(2): 271-285. doi: 10.22059/ijbse.2021.314258.665362
14. **Aghili, K., Aghaei Moghadam, A., Aghili, S.M. and Haqparast, S., 2019.** Evaluation of socio-economic effects of raising rainbow salmon in cages of Golestan dam. *Aquaculture Development (Biological Sciences).* 14(3): 71-85. (In Persian) doi: 20.1001.1.23223545.1399. 14.3.9.1

ثابت بودن قیمت مواد اولیه بالاترین رتبه را به دست آورد. شناسایی مشکلات و موانع زنجیره تأمین پرورش ماهی می‌تواند سیاست‌گذاران را در جهت بهبود عملکرد این زنجیره رهنمون سازد و عرضه به موقع پرورش ماهی سلامت محور و سازگار با محیط زیست با قیمت مناسب را تحقق بخشد. فرآوری و بسته‌بندی از حلقه‌های مهم زنجیره اقتصادی در بخش پرورش ماهی می‌باشد بنابراین پیشنهاد می‌شود واحدهای فرآوری آبزیان در بخش ماهیان سرآبی در چهارمحال گسترش پیدا کند. در حال حاضر دفن، سوزاندن و رهاکردن ضایعات و پسماندها از جمله معضلات زیست محیطی است. بی‌شک استفاده مجدد از ضایعات، یکی از راهکارهای موجود برای رسیدن به توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست است. بنابراین پیشنهاد می‌شود با راهاندازی خط تولید بیوسیلاژ از ضایعات طیور و آبزیان مورد توجه قرار گیرد. در این راستا یکی از راهکارهای بهره‌برداری از ضایعات و دورریزهای ماهی قزل آلا ایجاد کارخانه‌ای به این منظور در کنار واحدهای تولیدی ماهی قزل آلا است. از ضایعات ماهی هم‌چون پوست و فلس چندین نوع ژلاتین کاربردی در صنعت غذا و پزشکی تولید کنند. ژلاتینی که از این ضایعات به تولید رسیده دارای خاصیت آنتی‌باتکریال و ضد میکروبی است. بنابراین پیشنهاد می‌گردد این طرح‌ها به کارآفرینان معرفی گردد. تولیدکنندگان ماهی در استان چهارمحال و بختیاری عموماً با کمبود سرمایه در گردش مواجهند که بخش اندکی از منابع مالی خود را از طریق تسهیلات بانکی تامین می‌کنند. با این حال به دلیل این که بانک‌ها تضمین‌های سنتگینی را برای ارائه وام مطالبه می‌کنند، شرایط گرفتن وام به قدری زمان بر و پیچیده می‌شود که در نهایت تولیدکنندگان حتی از دریافت تسهیلات انصراف می‌دهند. این در حالی است که اعطای تسهیلات بانکی قابل توجه، بستر توسعه را برای واحدهای تولیدی فراهم می‌کند؛ منوط به این که ارائه وام تا این حد سخت و دشوار نباشد. پیشنهاد می‌شود فعالان عرضه آبزی پروری در کارگاه آموزشی بین‌المللی آبزی پروری پایدار شرکت کنند.

## منابع

- Amin Naseri, F., Khordiar, S., Tahmasabi, H.A. and Chirani, I., 2022.** Investigating and identifying the components influencing the sustainable supply chain from a financial point of view with the approach of soft systems methodology (SSM): a case study of Pegah Gilan Dairy Company. *Strategic Management Research.* 28(86): 41-62. doi: 20.1001.1.22285067.1401.28.86.2.0
- Ghasemi, A., Rayatpisheh, M.A., Haddadi, A. and Rayat Pisheh, S., 2017.** Identifying and prioritizing the factors contributing to sustainability of food supply chain. *Journal of Environmental Science and Technology.* 19(4): 369-382. doi: 10.22034/jest.2017.10738
- Fasihi, Maedeh, N., Seyed Ismail, T.M. and Haji Aghaei Keshtali, M., 2021.** Designing a closed-loop

15. **Tabrizi, S., Ghodsypour, S.H. and Ahmadi, A., 2017.**  
A Bi-level Optimization Modeling for Perishable Food Supply Chain: The Case of a Warm-water Farmed Fish Supply Chain in Iran. *Iranian Journal of Trade Studies*. 21(84): 169-204. (In Persian) doi: 20.1001.1.17350794. 1396.21.84. 6.4
16. **Rohmer, S.U.K., Gerdessen, J.C. and Claassen, G.D.H., 2019.** Sustainable supply chain design in the food system with dietary considerations: A multi-objective analysis, *European Journal of Operational Research*. 273(3): 1149-1164. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.09.006>
17. **Sharma, Y.K., Mangla, S.K. and Patil, P.P., 2019.**  
Analyzing Challenges to Transportation for Successful Sustainable Food Supply Chain Management Implementation in Indian Dairy Industry. In *Information and Communication*. 409-418. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-0586-3\\_41](https://doi.org/10.1007/978-981-13-0586-3_41)