JAER

2025, 1(3): 87-96

Journal of Animal Environmental Reaserch

Journal homepage: http://www.journalaer.com

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 [*1], Mohammad Ali Nazari Sarmazeh [2], Mohammad Reza Fathi [3]

[1] *Faculty of Literature and Humanities, Shahrekord University, Shahrekord, Iran*
[2] *Department of Islamic Studies, Faculty of Literature and Humanities, Shahrekord University, Shahrekord, Iran*
[3] *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

Received: 22 September 2024
Reviewed: 23 October 2024
Revised: 23 December 2024
Accepted: 22 January 2025

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/AER.1.1.87]

مقاله علمی - پژوهشی

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

فرهاد فرهادی[1*]، محمدعلی نظری‌سرمازه[2]، محمدرضا فتحی[3]

[1] دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

[2] گروه معارف اسلامی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

[3] دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشکدگان فارابی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

کلمات کلیدی

زنجیره تأمین
زنجیره تأمین پایدار
محیط زیست
ماهیان سردآبی
چهارمحال و بختیاری

چکیده

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

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

نتایج: نتایج حاصل نشان داد که پیشران‌های موثر شامل جذب نیروی سبز، مدیریت بهینه پسماند استخرها، نگرش سبز مدیران پرورش ماهی، همکاری زیست‌محیطی با تامین‌کنندگان 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 تأمین کنندگان و مشتریان، سرمایه‌گذاری در کارهای بشردوستانه، ایجاد و افزایش اشتغال در بخش آبزی‌پروری، بهبود وضعیت گردشگری استان و کاهش مهاجرت به استان‌های هم‌جوار می‌باشد. هم‌چنین ثابت بودن قیمت مواد اولیه بالاترین رتبه را به‌دست آورد.

بحث و نتیجه گیری: نتایج این پژوهش به‌منظور 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

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/AER.1.1.87]

مقدمه

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 توأم به مباحث زیست‌محیطی 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 آن‌جایی‌که ماهی یکی از اقلام مطلوب در سبد غذایی خانوار است، توسعه آبزی‌پروری و به حفظ منابع آبی و توسعه پایدار کمک قابل ملاحظه‌ای می‌نماید. از این‌رو نهادهای دولتی و هم‌چنین ذینفعان صنعت آبزی‌پروری 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 زیست‌محیطی را در طراحی شبکه زنجیره تامین 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 به‌سوی پایداری حرکت کنند (۵). آبزی‌پروری یکی از روش‌هایی است که می‌تواند در رفع نیازهای اقتصادی جوامع، از طریق استفاده بهینه از منابع آبی و هم چنین 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 تامین این محصولات پیچیدگی خاصی دارد (۷). رشد نگرانی‌های اجتماعی و زیست محیطی درباره تاثیرات زنجیره تامین مواد غذایی و چالش های 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 ازجمله اولین‌هایی بوده که به جنبه‌های پایداری، شامل آلودگی، 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 داده است. شرایط آب و هوایی ویژه چهارمحال و بختیاری جهت تکثیر و پرورش ماهیان سردابی و به‌خصوص ماهی قزل‌آلای رنگین کمان، این استان را از این حیث متمایز کرده است به‌گونه‌ای که در بیش از یک دهه اخیر توانسته خود را به‌عنوان یکی از قطب‌های اول تولید ماهیان سردابی کشور معرفی کند. طی دو دهه اخیر به موازات رشد صنعت صید و آبزی‌پروری در کشور ، صنایع شیلاتی به‌صورت یک توسعه نامتوازن رشد داشته است به‌طوری‌که 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 سردآبی و نیز با اتکای به مواداولیه 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 به‌آسیب‌های اجتماعی جبران ناپذیری می شود چالش هایی هم چون خطرات زیست محیطی که همیشه از مباحث روز دنیا می‌باشد از نظر اقتصادی، هزینه‌ها هم‌چنان عامل کلیدی در مبحث تصمیم گیری می‌باشند، چون مواد غذایی ازجمله ماهی همیشه دارای حاشیه سود پایینی می‌باشد، از سویی رقابت بالایی در این زمینه وجود داشته و به‌صورت کلی می توان بیان داشت قیمت مواد غذایی یک موضوع اساسی در بین مردم می‌باشد بنابراین نیاز است بر اساس هزینه ها، 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 آن‌جایی‌که توجه کمی به زنجیره تامین پایدار در صنعت پرورش ماهی شده است، این امر به‌عنوان یک حوزه تحقیقاتی مهم تلقی می شود. بنابراین مساله اصلی این پژوهش این می باشد که عوامل موثر بر زنجیره تأمین پایدار استخرهای ماهیان پرورشی سردآبی 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 استخرها) به‌مدت ۴۵ روز مورد مطالعه قرار گرفت. ۴ مرتبه بازگردش آب، به‌ترتیب، موجب افزایش

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]
[DOI: 10.22034/AER.1.1.87]

۷/۶ 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، به‌هم پیوستگی، انعطاف پذیری، چسبندگی، فنریت، صمغی بودن و قابلیت جویدن) و نیز شاخص‌های رنگی L*، a* و 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 دلفی 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 راهبرداصلی و ۴۵ راهبرد فرعی برای حکمرانی مطلوب منابع آبی شناسایی شدند. راهبردهای اصلی شامل اعتماد سازی و مشارکت، سازماندهی مسئولیت‌ها، قانون‌مداری، اقتصاد آب، مشروعیت‌بخشی، مدیریت منابع آب، مدیریت نوآوری و تنوع، مدیریت مصارف آب، کارآیی، مدیریت و سیاست گذاری 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 سیاست گذاری کلان دارای بالاترین اولویت هستند (۱۰). Tavakoli Haji Abadi و Avakh Darestani، پژوهشی با هدف ایجاد چارچوبی برای ارزیابی مدیریت ریسک زنجیره تامین پایدار در حوزه صنایع غذایی (شیرینی‌سازی و شکلات) انجام دادند از طریق بررسی ادبیات گسترده در حوزه زنجیره تامین 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 به‌دست آمد. مدیریت ریسک در زنجیره تامین پایدار نقش شناسایی، تجزیه و تحلیل و ارائه راهکارهایی برای کنترل ریسک‌ها را بر عهده دارد. معیارهای زیر در هر گروه وزن بیش تری به‌دست آوردند: از دست دادن اعتبار و نام تجاری، محیط کاری خطرناک و ناسالم، استفاده غیرمولد از انرژی، خطای انسانی، کیفیت تامین کننده، ریسک کیفیت، فسادپذیری محصول و امنیت در بین معیارها، ریسک‌های اقتصادی بیش‌ترین 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 متدولوژی 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 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 تامین حلقه بسته ماهیان پرورشی سردآبی با در نظر گرفتن شرایط عدم قطعیت: مطالعه موردی شبکه زنجیره تامین قزل‌آلا انجام دادند. بدین منظور، در ابتدا یک مدل ریاضی دو هدفه ارائه شده است که علاوه بر به‌حداقل رساندن هزینه‌ها، به‌حداکثر رساندن پاسخگویی به تقاضای مشتریان در شرایط عدم قطعیت را نیز درنظر می‌گیرد. چندین الگوریتم فرابتکاری چندهدفه شناخته شده و یک الگوریتم فرابتکاری تلفیقی پیشنهادی برای یافتن راه‌حل‌های پارتو به‌کار گرفته شده‌اند و راه حل‌ها از نظر معیارهای عملکرد مقایسه گردیده‌اند. هم‌چنین روش اپسیلون-محدودیت و تجزیه و تحلیل حساسیت جهت اعتبارسنجی الگوریتم‌ها و ارزیابی کارایی مدل به‌کارگرفته شده‌اند. سرانجام، از الگوریتم ویکور برای انتخاب روش حل برتر استفاده شده است. به‌منظور نشان‌دادن قابلیت مدل پیشنهادی، یک مطالعه موردی شامل زنجیره تامین حلقه بسته ماهی قزل‌آلا در شمال ایران بررسی گردید. نتایج حاصل از بررسی مسائل نشان داد که مدل توسعه یافته می‌تواند جهت صرفه‌جویی در هزینه‌ها و بالابردن سطح رضایت مشتریان موثر باشد (۳). Ghiashi، پژوهشی با هدف ارزیابی مولفه‌های زنجیره تامین پایدار در صنایع غذایی انجام داد با استفاده از روش دیمتیل فازی به بررسی تاثیرگذاری و تاثیرپذیری معیارها در سه 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 به‌کارگیری صنایع میانی و تبدیلی به‌منظور کاهش ضایعات از بیش‌ترین تاثیرگذاری برخورداری است. معیار خرید و به کارگیری کود دامی به‌جای استفاده از کود شیمیایی از میزان تاثیرپذیری بسیار زیادی برخوردار است. معیار استفاده از تکنولوژی بالا در فرایند تولید و بازاررسانی بیش‌ترین تعامل را با دیگر عوامل مورد مطالعه دارند. در بعد زیست محیطی کاهش یاحذف تولید زباله با استفاده از مواد قابل بازیافت و دوست‌دار محیط‌زیست از بیش‌ترین تاثیرگذاری برخورداری است. تولیدکنندگان اغلب از تامین کنندگانی استفاده می‌کند که قوانین استاندارد حفاظت از محیط‌زیست را سرلوحه کار خود دارند، تاثیرپذیری بسیار زیادی برخوردار و بیش‌ترین تعامل را با دیگر عوامل مورد مطالعه دارند. در بعد اجتماعی تصویر ذهنی مثبت

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/AER.1.1.87]

مشتریان رویکرد مثبت تری به تولیدکنندگانی دارند که از زنجیره تامین پایدار استفاده می کنند از بیش ترین تاثیرگذاری برخورداری 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 به‌صورت مصاحبه عمیق از کارشناسان سازمان امور پشتیبانی دام، کارشناسان وزارت جهادکشاورزی، 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 باعنوان ارزیابی اثرات اقتصادی-اجتماعی پرورش ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در قفس سد گلستان انجام دادند. نتایج آنتروپی وزن‌دهی 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 آبزی‌پروری، 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 به‌طور 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 به‌سزایی داشته باشد (۱۴). Tabrizi و همکاران، پژوهشی با هدف زنجیره تامین مواد غذایی فاسدشدنی در قالب مطالعه موردی بر زنجیره عرضه ماهیان پرورشی گرم آبی انجام دادند. یک الگوریتم بهینه‌سازی دوسطحی با هدف حداکثرسازی سود مزارع پرورش و غرفه‌های فعال در بازار توزیع ماهی، مبتنی بر روش فراابتکاری بهینه‌سازی دسته ذرات برای حل مساله برنامه ریزی 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 تامین مواد غذایی فاسدشدنی است (۱۵). Ghasemi و همکاران، پژوهشی با هدف شناسایی و رتبه‌بندی عوامل دخیل در زمینه زنجیره تأمین پایدار در صنایع غذایی انجام دادند. در گام نخست با بررسی گسترده‌ای ادبیات زنجیره تأمین پایدار، عوامل مؤثر بر زنجیره تأمین پایدار کشاورزی (مرکبات) شناسایی شد. در گام دوم اقدام به مقوله‌بندی زیر شاخص‌های 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 به‌ترتیب شاخص‌های بهره‌وری و تمرکز بازار، مصرف آب، مصرف انرژی، بازیافت زباله، حمل‌ونقل، حجم استخدام، کیفیت استخدام و تعادل در استخدام واجد 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 به‌دست 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 تامین غلات غذایی پایدار انجام دادند با در نظر گرفتن یک شبکه کامل از مراکز خرید، انبارهای مرکزی، ایالتی و منطقه‌ای و فروشگاه‌های قیمت منصفانه است. این مدل به‌دنبال به‌حداقل رساندن هزینه و انتشار دی‌اکسیدکربن به‌طور هم‌زمان است. این مدل چندین ویژگی مشکل مانند چندلایه، چند دوره‌ای، حمل و نقل چندوجهی، منابع و توزیع چندگانه، انتشار ناشی از انگیزه های مختلف، وسایل 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 می کند (۱۶). Sharma و همکاران، پژوهشی با عنوان تحلیل چالش‌های حمل و نقل برای اجرای موفق مدیریت زنجیره تامین مواد غذایی پایدار در صنعت لبنیات هند انجام دادند. چالش‌ها به‌روش جدید بهترین روش تحلیل شدند. هشت چالش از مرور متون و نظر کارشناسان شناسایی شد (ارتباط خوب بین تأمین‌کننده، حمل کننده و گیرنده، تعمیر و نگه‌داری واحدهای حمل و نقل، کنترل آفات ضعیف، تمرین بارگیری و تخلیه، ساختار شبکه، در دسترس بودن کامیون و درایور، آلودگی محیط‌زیست و عوامل محیطی و صدور گواهینامه دولتی) که آلودگی محیط زیست و عوامل محیطی و صدور گواهینامه دولتی به‌عنوان 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 کمّی و از لحاظ ماهیت

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/AER.1.1.87]

کاربردی استفاده شده است. برای این منظور، محدوده تحقیق استان چهارمحال و بختیاری در نظر گرفته شد. داده‌ها به‌صورت مصاحبه عمیق از کارشناسان وزارت جهادکشاورزی، محققان دانشگاهی و شماری از تولیدکنندگان برتر پرورش ماهی سردآبی گردآوری شد. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند ۱۵ خبره تعیین گردید. در بخش کیفی با استفاده از تحلیل مضمون، پیشران‌های 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 ابزارسنجی از روش اعتباریابی توسط اعضا (حین مصاحبه، محققان صحت برداشت خود از گفته‌های مصاحبه‌شوندگان را کنترل می‌کردند و از مشارکت‌کنندگان درخواست می‌شد تا بر این برداشت، صحه بگذارند) و بازبینی توسط همکاران استفاده شد. بررسی پایایی نیز با بهره‌مندی از روش درصد توافق بین دو کُدگذار (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 برگرداندند، سپس با استفاده از روش تحلیل محتوای استقرایی به شناسایی کدها به‌صورت باز و بدون محدودیت اقدام کردند. براساس مفاهیم استخراج‌شده 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 به‌کار 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 به‌علت 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 معیار وجود داشته باشد مقایسات زوجی این n معیار از طریق عبارات کلامی موجود در جدول ۲ با یکدیگر مقایسه می‌شوند یعنی عبارات کلامی پاسخ دهندگان براساس جدول ۱ به اعداد فازی متناظر تبدیل می‌شود.

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

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)
کاملا مهم	(۳/۵ ،۴ ،۴/۵)

گام اول- ایجاد سیستم تصمیم معیارها: در این گام معیارهای پژوهش که قصد مقایسه آن‌ها را داریم استخراج می‌کنیم که شامل n معیار جهت ارزیابی می‌باشند.

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

گام سوم- مقایسه زوجی بهترین معیار با دیگر معیارها: در این گام با استفاده از جدول ۱ مقایسه aij باید تعیین شود i بهترین معیار است یعنی CB و j دیگر معیارها است. مقایسه بهترین معیار با بدترین معیار باید همیشه بیش‌ترین عدد نسبت به بقیه باشد. هم‌چنین مقایسه زوجی aBB برابر (۱،۱،۱) است. در حالت کلی مقایسه به‌صورت زیر است:

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

گام چهارم- مقایسه زوجی دیگر معیارها با معیار بدترین: در این گام نیز همانند گام سوم دیگر معیارها بر اساس جدول ۱ با معیار بدترین مقایسه می‌شوند. مقایسه زوجی که در این گام بررسی می‌شوند به صورت a1B است. هم‌چنین مقایسه زوجی aww برابر (۱،۱،۱) است. در حالت کلی مقایسه به‌صورت 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 معیارها، وزنی که در آن، برای هر زوج $\frac{\tilde{w}_b}{\tilde{w}_j}$ و $\frac{\tilde{w}_j}{\tilde{w}_w}$، 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 jها، باید راه حلی را بیابیم که در آن حداکثر تفاوت‌های مطلق یعنی $\left|\frac{\tilde{w}_b}{\tilde{w}_j} - \tilde{a}_{Bj}\right|$ و $\left|\frac{\tilde{w}_j}{\tilde{w}_w} - \tilde{a}_{jw}\right|$ 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.

$$\sum_j R(\tilde{w}_j) = 1 \qquad (۱):$$

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

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

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/AER.1.1.87]

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

$$\begin{aligned} &\min \tilde{\xi} \\ &\text{s.t.} \\ &\left|\frac{\tilde{w}_b}{\tilde{w}_j} - \tilde{a}_{Bj}\right| \le \tilde{a} \quad \text{برای تمامی j ها} \\ &\left|\frac{w_j}{w_w} - \tilde{a}_{jw}\right| \le \tilde{a} \quad \text{برای تمامی j ها} \\ &\sum_j R(\tilde{w}_j) = 1 \\ &l_j^w \le m_j^w \le u_j^w \quad , \quad l_j^w \ge 0 \quad , \quad W_j \ge 0, \text{ for all j} \end{aligned} \qquad (۲)$$

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

گام ششم- نرخ ناسازگاری: مقایسه زمانی به‌صورت کامل سازگار است که رابطه ذیل برای تمامی j ها برقرار باشد.

$a_{Bj} \times a_{jw} = a_{BW}$ که در آن a_{Bj}، a_{jw} و a_{Bw} به‌ترتیب اولویت‌های بهترین‌معیار نسبت به معیار j، اولویت‌معیار j نسبت به‌بدترین معیار، و اولویت‌بهترین‌معیار نسبت به بدترین‌معیار خواهند بود. از آن‌جایی که $a_{BW} \in \{1,2,3,\ldots,9\}$ و $a_{Bj} \times a_{jw} = a_{BW}$ است، می توان حداکثر مقدار ξ را به‌دست‌آورد. با استفاده از شاخص‌سازگاری جدول ۳ و رابطه آن مقدار نرخ سازگاری را محاسبه کرد. این نرخ سازگاری در بازه [0 1] 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.

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

جدول ۲: شاخص سازگاری روش BWM فازی

a_{Bw}	اهمیت برابر	اهمیت کم	نسبتاً مهم	خیلی مهم	کاملا مهم
	(۱،۱،۱)	(۰/۶۷ ،۱ ،۱/۵)	(۱/۵ ،۲ ،۲/۵)	(۲/۵ ،۳ ،۳/۵)	(۳/۵ ،۴ ،۴/۵)
شاخص سازگاری	۳	۳/۸	۵/۲۹	۶/۶۹	**۸/۰۴**

نتایج

به‌منظور 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 مرور ادبیات نظری و روش تحلیل تم، مولفه‌ها مشخص گردید. در این مرحله کدهای حاصل از مصاحبه‌ها به‌طور مرتب در قالب تم‌های اصلی قرار گرفتند و همه داده‌های کدگذاری شده‌مرتبط با هر یک از تم‌ها، شناخته و گردآوری شدند. با بررسی مجدد و پالایش بیش‌تر تم‌ها، تلاش شد که تم‌ها، به اندازه‌کافی مجزا، غیرتکراری‌وکلان باشند تا مجموعه ایده‌های مطرح شده در بخش‌های مختلف متون را دربربگیرند. در ادامه، چون تعداد کل نکات کلیدی مصاحبه ها 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.

جدول شماره ۳: شناسایی عوامل

تم فراگیر	تم تفسیری
زیست محیطی	جذب نیروی سبز مدیریت بهینه پسماند استخرها نگرش سبز مدیران پرورش ماهی همکاری زیست‌محیطی با تامین‌کنندگان و مشتریان فرآوری ضایعات ماهی
اقتصادی	ثابت بودن قیمت مواد اولیه افزایش تسهیلات بانکی کاهش هزینه های تولید تولید خوراک آبزیان توسعه زیرساخت‌های لجستیکی ایجاد کارخانه‌های بسته‌بندی ماهی
اجتماعی	پایبندی به مسولیت اجتماعی رعایت موازین اخلاقی در برخورد با تأمین‌کنندگان و مشتریان سرمایه‌گذاری در کارهای بشردوستانه ایجاد و افزایش اشتغال در بخش آبزی‌پروری بهبود وضعیت گردشگری استان کاهش مهاجرت به استان‌های هم‌جوار

مرحله دوم: تعیین رتبه بندی 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.

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

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]
[DOI: 10.22034/AER.1.1.87]

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 خبرگان‌قرار 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.

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

		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17
بهترین معیار	C3	(۱/۴۰۴ ،۱/۸۶۷ ،۲/۴۱۲)	(۱/۴۸۲ ،۱/۸۶۷ ،۲/۲۸۵)	-	(۱/۰۹۴ ،۱/۵۱ ،۲/۰۵۸)	(۱/۵۶۵ ،۲/۰۴۸ ،۲/۵۸۲)	(۱/۴۵۳ ،۱/۹۱۸ ،۲/۴۶۷)	(۱/۴۳۳ ،۱/۹۰۳ ،۲/۴۴۱)	(۱/۱۰۳ ،۱/۵۲۸ ،۲/۰۷۱)	(۱/۲۶۸ ،۱/۷۲۱۱ ،۲/۲۵۵)	(۱/۳۵۷ ،۱/۸۱۷ ،۲/۳۵۹)	(۳/۲۰ ،۲/۷۰۵ ،۴/۲۰۸)	(۱/۴۸۲ ،۱/۹۵۵ ،۲/۴۹۶)	(۱/۳۸ ،۱/۵۷ ،۲/۱۰۷)	(۱/۳۱۲ ،۱/۷۶۹ ،۳۰۷۲)	(۱/۰۸۶ ،۱/۴۷ ،۱ ،۹۵۹)	(۱/۲۶۱ ،۱/۷۰۲ ،۲/۲۵۴)	(۱/۳۳۱ ،۱/۷۸۳ ،۲/۳۳۲)
بدترین معیار	C11	(۱/۰۸۵ ،۱/۳۲۱ ،۱/۵۶۵)	(۱/۰۹۲ ،۱/۴۸۷ ،۱/۹۶۱)	-	(۱/۲۵۹ ،۱/۶ ،۱/۹۶۵)	(۱/۳۵۶ ،۱/۵۸۷ ،۱/۸۲۱)	(۱/۱۳۸ ،۱/۳۶۶ ،۱/۶۱۷)	(۱/۰۵۸ ،۱/۳۲۱ ،۱/۶۱۶)	(۱/۱۵۹ ،۱/۵۵۷ ،۲/۰۵)	(۱/۲۵۲ ،۱/۶۵۷ ،۲/۱۴۵)	(۱/۱۸ ،۱/۴۷ ،۱/۸۱۶)	-	(۱/۰۹۳ ،۱/۳۸۲ ،۱/۲۳۵)	(۱/۱۴۸ ،۱/۴۴۷ ،۱/۷۷۷)	(۱/۰۱۴ ،۱/۱۳۳ ،۱/۷۱۵)	(۱/۱۹۳ ،۱/۵۲۸ ،۱/۹۰)	(۱/۲۵ ،۱/۶۳۱ ،۲/۰۴۳)	(۱/۲۷۱ ،۱/۶۴۴ ،۲/۰۷۶)

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 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.

جدول ۵: وزن و رتبه نهایی معیارهای اصلی

کد	معیار	وزن فازی	وزن قطعی	رتبه
C1	جذب نیروی سبز	(۰/۰۶۱۸ ،۰/۰۵۲۵ ،۰/۰۴۸۴)	۰/۰۵۳۴	۱۱
C2	کاهش مهاجرت به استان‌های هم‌جوار	(۰/۰۵۹۲ ،۰/۰۵۲۵ ،۰/۰۵۰۷)	۰/۰۵۳۳	۱۲
C3	ثابت بودن قیمت مواد اولیه	(۰/۱۳۳۲ ،۰/۱۱۵۸ ،۰/۱۰۷۹)	۰/۱۱۷۴	۱
C4	کاهش هزینه‌های تولید	(۰/۰۷۵۲ ،۰/۰۶۲۶ ،۰/۰۵۵۵)	۰/۰۶۳۵	۳
C5	سرمایه‌گذاری در کارهای بشردوستانه	(۰/۵۶۶ ،۰/۰۴۸۵ ،۰/۰۴۵۶)	۰/۰۴۹۴	۱۶
C6	ایجاد و افزایش اشتغال در بخش آبزی‌پروری	(۰/۶۰۱ ،۰/۰۵۱۳ ،۰/۰۴۷۴)	۰/۰۵۲۱	۱۴
C7	بهبود وضعیت گردشگری استان	(۰/۰۶۰۸ ،۰/۰۵۱۶ ،۰/۰۴۷۹)	۰/۰۵۲۵	۱۳
C8	فرآوری ضایعات ماهی	(۰/۰۷۴۷ ،۰/۰۶۲ ،۰/۰۵۵۲)	۰/۰۶۳۰	۴
C9	تولید خوراک آبزیان	(۰/۰۶۷۱ ،۰/۰۵۶۲ ،۰/۰۵۱۳)	۰/۰۵۷۲	۷
C10	مدیریت بهینه پسماند استخرها	(۰/۰۶۳۵ ،۰/۰۵۳۷ ،۰/۰۴۹۳)	۰/۰۵۴۶	۱۰
C11	رعایت موازین اخلاقی در برخورد با تأمین‌کنندگان و مشتریان	(۰/۰۳۷۷ ،۰/۰۳۴۴ ،۰/۰۳۴۴)	۰/۰۳۵۰	۱۷
C12	پایبندی به مسولیت اجتماعی	(۰/۰۵۹۲ ،۰/۰۵۰۵ ،۰/۰۴۶۹)	۰/۰۵۱۴	۱۵
C13	افزایش تسهیلات بانکی	(۰/۰۷۲۹ ،۰/۰۶۰۶ ،۰/۰۵۴۴)	۰/۰۶۱۶	۵
C14	توسعه زیرساخت‌های لجستیکی	(۰/۰۶۵۳ ،۰/۰۵۴۹ ،۰/۰۵۰۳)	۰/۰۵۵۹	۸
C15	همکاری زیست محیطی با تامین‌کنندگان و مشتریان	(۰/۰۷۵۶ ،۰/۰۶۴ ،۰/۰۵۷۹)	۰/۰۶۴۹	۲
C16	نگرش سبز مدیران پرورش ماهی	(۰/۰۶۷۳ ،۰/۰۵۶۷ ،۰/۰۵۱۳)	۰/۰۵۷۶	۶
C17	ایجاد کارخانه‌های بسته‌بندی ماهی	(۰/۰۶۴۵ ،۰/۰۵۴۵ ،۰/۰۴۹۸)	۰/۰۵۵۴	۹

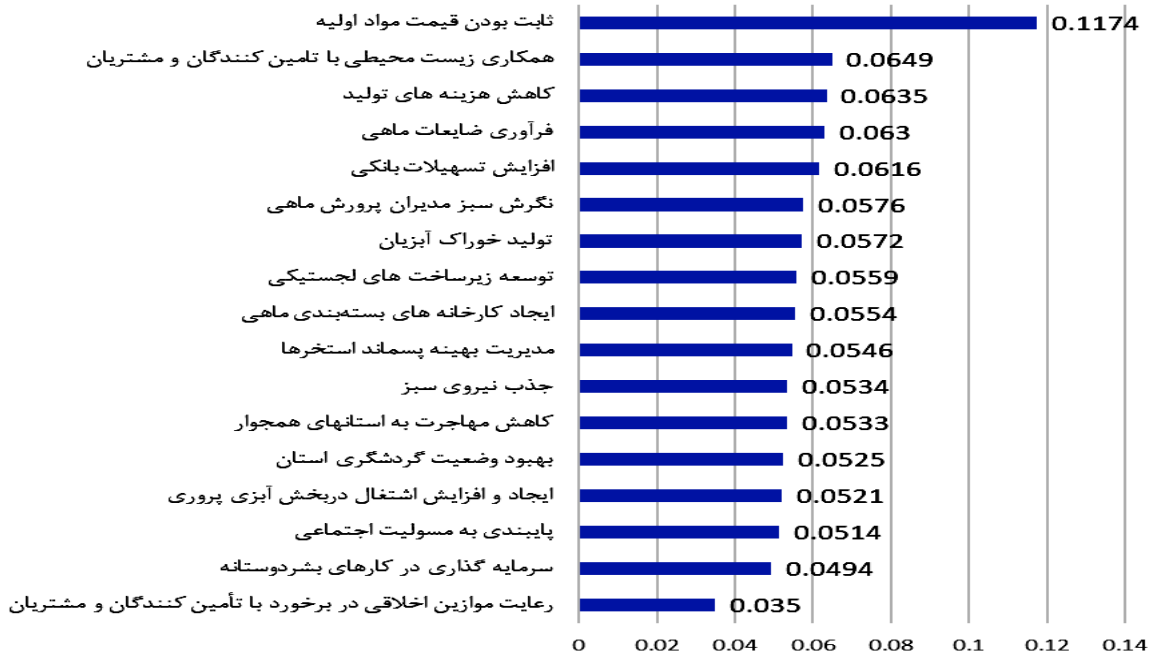
[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/AER.1.1.87]

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

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

به عنوان مثال وزن فازی معیار جذب نیروی سبز به صورت (۰.۰۴۸۴,۰.۰۵۲۵,۰.۰۶۱۸) است که وزن قطعی آن برابر با $\frac{0.0484+4*0.0525+0.0618}{6} = 0.0534$ می‌شود. بر این اساس معیار ثابت بودن قیمت مواد اولیه با وزن ۰.۱۱۷۴ رتبه اول را کسب کرده است. همکاری زیست‌محیطی 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.



شکل ۱: وزن نهایی معیارها

بحث

گسترش مزارع آبزی‌پروری نه تنها به توسعه غذاهای پایدار کشور کمک کرده بلکه در حفظ گونه‌های درخطر به هر دلیلی، بسیار موثر بوده است گونه‌های مختلفی از ماهی هاست که ماهی قزل‌آلا از محبوب‌ترین آن‌ها است. ماهی قزل‌آلا از انواع ماهیان سردآبی است که از نظر زیستی در آب‌های با دمای ۶ تا ۱۹ درجه سانتی‌گراد رشد و نمو می‌کنند. مدیریت پایدار منابع غذایی و عرضه موادغذایی با کیفیت در جریان یک زنجیره تامین کارا، 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 می توان بهبود عملکرد پایدار صنعت پرورش ماهی و جلوگیری از نوسانات قیمت ماهی در بازار را تحقق بخشید. هدف این پژوهش شناسایی و رتبه‌بندی عوامل زنجیره تأمین پایدار با در نظر گرفتن تصمیمات زیست محیطی ماهیان پرورشی سردآبی استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد.. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند ۱۵ خبره تعیین گردید. سپس با استفاده از تحلیل مضمون، پیشران‌های موثر زنجیره تأمین پایدار جهت بهبود عملکرد این سیستم استخراج گردید و برای اولویت‌بندی عوامل روش BWM فازی به‌کار گرفته شد. نتایج حاصل نشان داد که پیشران‌های موثر شامل جذب نیروی سبز، مدیریت بهینه پسماند استخرها، نگرش سبز مدیران پرورش ماهی، همکاری زیست‌محیطی با تامین‌کنندگان 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 تأمین کنندگان و مشتریان، سرمایه گذاری در کارهای بشردوستانه، ایجاد و افزایش اشتغال در بخش آبزی‌پروری، بهبود وضعیت گردشگری استان و کاهش مهاجرت به استان‌های هم‌جوار می‌باشد. هم‌چنین

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]
[DOI: 10.22034/AER.1.1.87]

ثابت بودن قیمت مواد اولیه بالاترین رتبه را به‌دست 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 می باشد بنابراین پیشنهاد می‌شود واحدهای فرآوری آبزیان در بخش ماهیان سردآبی 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 قزل‌آلا ایجاد کارخانه‌ای به این منظور در کنار واحدهای تولیدی ماهی قزل‌آلا 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 آنتی‌باکتریال و ضد میکروبی است. بنابراین پیشنهاد می‌گردد این طرح‌ها به کارآفرینان معرفی گردد. تولیدکنندگان ماهی در استان چهارمحال و بختیاری معمولاً 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 سنگینی را برای ارائه وام مطالبه می‌کنند؛ شرایط گرفتن وام به قدری زمان‌بر و پیچیده می‌شود که در نهایت تولیدکنندگان حتی از دریافت تسهیلات انصراف می‌دهند. این در حالی است که اعطای تسهیلات بانکی قابل‌توجه، 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 آبزی‌پروری پایدار شرکت کنند.

منابع

1. **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
2. **Ghasemi, A., Rayatpisheh, M.A., Haddadi, A. and Rayat Pisheh, S., 2017.** Identifying and prioritizing the factors contributting to sustainability of food supply chain. Journal of Environmental Science and Technology. 19(4): 369-382. doi: 10.22034/jest.2017.10738
3. **Fasihi, Maedeh, N., Seyed Ismail, T.M. and Haji Aghaei Keshtali, M., 2021.** Designing a closed-loop 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 benchmarkingof 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

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/AER.1.1.87]

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

[Downloaded from www.journalaer.com on 2026-11-15]

[DOI: 10.22034/AER.1.1.87]