**Saffron Agronomy & Technology**
Homepage: https://saffron.torbath.ac.ir
Vol. 14, No. 1, 2026, p. 47-62

# Designing a Structural Model of Barriers to Enhancing Iran's Position in the Global Saffron Value Chain

**Mohammad Reza Sasouli[1*] and Mohammad Khodaverdizadeh[2]**

1- Department of Agricultural Economics, University of Saravan, Saravan, Iran.
2- Department of Agricultural Economics, Urmia University, Urmia, Iran.

**ARTICLE INFO**

**Article type:**
Research Article
**Article history:**
Submitted: 19 May 2026
Revised: 25 July 2026
Accepted: 23 September 2026
Available Online: 27 September 2026

**Keywords:**
Global Value Chain
Iranian Saffron
Interpretive Structural Modeling (ISM)
MICMAC Analysis
Export Barriers

**EXTENDED ABSTRACT**

**Introduction**

The transition from raw material exportation to sustainable value creation in strategic agricultural commodities is a fundamental pillar of economic resilience for developing nations. In the Iranian saffron industry, a profound structural imbalance persists. Although Iran accounts for over 90% of global saffron production, international intermediaries in countries like Spain, the UAE, and China capture a disproportionate share of the final value added, dominating downstream segments such as modern packaging and branding. Consequently, Iranian producers remain trapped as raw material suppliers. A literature review shows that previous studies have largely evaluated this challenge through unidimensional or descriptive statistical lenses (such as SWOT or simple regression). These conventional approaches treat export barriers as independent variables and fail to clarify their hierarchical structure, systemic interconnectedness, and causal relationships. To address this methodological gap, the present study aims to develop a comprehensive structural model of the barriers constraining Iran's upgrading within the global saffron value chain, distinguishing root causes from mere symptoms.

**Materials and Methods**

To map the complex, multi-dimensional nature of these barriers, this study employed Interpretive Structural Modeling (ISM) integrated with MICMAC (Cross-Impact Matrix Multiplication Applied to Classification) analysis. The research began by forming an expert panel of 12 professionals, including exemplary saffron exporters, agricultural economics academicians, and union managers, selected through purposive sampling. The researchers initially identified 15 potential barriers through a comprehensive literature review. Using the Fuzzy Delphi technique, they screened these barriers, resulting in 9 key barriers for the modeling phase. Experts then used paired comparisons to develop a Structural Self-Interaction Matrix (SSIM) and determine the directional relationships among the variables. They then converted this into an Initial Reachability Matrix using binary codes and applied mathematical transitivity rules to obtain the Final Reachability Matrix. Finally, level partitioning based on reachability and antecedent sets formed the hierarchical structure. The MICMAC analysis then classified the barriers based on their driving power and dependence into four clusters.

**Results and Discussion**

The ISM methodology partitioned the 9 identified barriers into a five-level hierarchical framework. At the foundation of the model (Level 5) are "Foreign Exchange Transfer Challenges" and "Instability of Export Regulations." These macroeconomic and institutional factors drive the system. Level 4 includes "Exchange Rate Volatility," a crucial transmitter of macroeconomic shocks. Level 3 includes operational variables: "Smuggling of Saffron Corm," "Packaging Technology," and "Customs Tariffs." Level 2 features "Non-competitive Pricing." Strikingly, Level 1 (the top of the hierarchy) contains

"Weak Branding" and "Market Fraud." The MICMAC analysis robustly validated these findings. No variables fell into the 'Autonomous' quadrant, indicating a highly intertwined system. Variables in Level 1 and 2 were classified as 'Dependent' variables, possessing high dependence but low driving power. "Packaging Technology" emerged as a 'Linkage' variable, being highly sensitive and unstable. Crucially, the foundational variables (regulations, exchange transfer, and smuggling) were clustered in the 'Independent/Driving' quadrant. Contrary to prevailing empirical consensus that views poor branding and packaging as the primary culprits for Iran's declining position, this model proves these are merely downstream symptoms (effects). The root causes lie entirely in macro-institutional failures and banking sanctions.

**Conclusion**

The study concludes that the challenges in Iran's saffron industry follow a complex hierarchy in which macroeconomic instability overshadows commercial and marketing efforts. Placing market fraud and weak branding at the top level suggests that exporters use fraudulent behavior as a reactive measure to offset profit-margin losses caused by systemic inefficiencies. Policy interventions and financial investments limited to branding, advertising, or packaging will remain ineffective and waste capital unless foundational institutional barriers specifically banking sanctions and sudden, unstable trade regulations are structurally resolved. Policymakers must prioritize economic diplomacy to reduce tariffs and establish stable export regulations (e.g., guaranteed 5-year policies) to restore investor confidence and secure Iran's historical monopoly.

**Acknowledgment**

The authors express profound gratitude to all elites, saffron industry activists, and esteemed professors who collaborated during the interview phase and completed the Interpretive Structural Modeling (ISM) matrices for this research.

**Cite this Article:**

Sasouli, M., and Khodaverdizadeh, M. (2026). Designing a Structural Model of Barriers to Enhancing Iran's Position in the Global Saffron Value Chain *Saffron Agronomy & Technology*, *14*(1), 47-62. https://doi.org/10.22048/jsat.2026.581842.1593

Corresponding author email: sasouli.ageco@gmail.com

Print ISSN: 2383-1529 Online ISSN: 2383-2142
https://doi.org/10.22048/jsat.2026.581842.1593

© 2026, University of Torbat Heydarieh. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial License (CC BY NC 4.0).

زراعت و فناوری زعفران
جلد۱۴، شماره ۱، بهار ۱۴۰۵ ص. ۶۲-۴۷
Homepage: http://saffron.torbath.ac.ir

# مدل‌سازی ساختاری موانع ارتقای جایگاه زعفران ایران در زنجیره ارزش جهانی

محمدرضا ساسولی[1*] و محمد خداوردیزاده[2]

۱- گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه سراوان، سراوان، ایران

۲- گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

**مقاله پژوهشی**

تاریخ دریافت: ۲۹ اردیبهشت ۱۴۰۵

تاریخ بازنگری: ۳ مرداد ۱۴۰۵

تاریخ پذیرش: ۱ مهر ۱۴۰۵

**کلمات کلیدی**

زنجیره ارزش جهانی

زعفران ایران

مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM)

تحلیل MICMAC

موانع صادرات

**چکیده**

گذار از خام‌فروشی به سمت خلق ارزش افزوده پایدار در محصولات استراتژیک کشاورزی، یکی از ارکان تاب‌آوری اقتصادی در کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود. در تولید زعفران ایران، با وجود در اختیار داشتن سهم غالب تولیدجهانی، بخش عمده ارزش افزوده نهایی نصیب واسطه‌های بین‌المللی می‌شود. مطالعات پیشین عمدتاً با نگاهی تک‌بعدی و آماری به این چالش نگریسته‌اند و از تبیین ساختار سلسله‌مراتبی و روابط علی موانع غافل بوده‌اند. پژوهش حاضر با هدف پر کردن این شکاف، به طراحی مدل ساختاری موانع ارتقای جایگاه زعفران ایران در زنجیره ارزش جهانی پرداخته است. بدین منظور، با بهره‌گیری از رویکرد مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM) و تحلیل MICMAC، نظرات ۱۲ نفر از خبرگان صنعت و دانشگاه تحلیل گردید. یافته‌های پژوهش نشان داد که ۹ مانع شناسایی‌شده در پنج سطح ساختاری قرار می‌گیرند. نتایج حاکی از آن است که برخلاف تصور رایج، «ضعف در برندینگ» و «تقلب در بازار» علت اصلی مشکلات نیستند، بلکه معلول‌هایی در سطح اول مدل هستند. در مقابل، متغیرهای «چالش‌های نقل و انتقال ارز» و «عدم ثبات قوانین صادراتی» با بالاترین قدرت نفوذ، به عنوان ریشه‌ای‌ترین موانع در سطح پنجم (ریشه‌ها) شناسایی شدند. تحلیل MICMAC نیز تأیید نمود که این عوامل در ناحیه متغیرهای محرک قرار دارند و نوسانات نرخ ارز و قاچاق پیاز زعفران به عنوان متغیرهای واسط، اثرات آن‌ها را به سطوح بالاتر منتقل می‌کنند. این پژوهش نتیجه می‌گیرد که هرگونه سرمایه‌گذاری بر روی برندسازی بدون رفع موانع نهادی و ساختاری (تحریم‌های بانکی و قوانین تجاری)، فاقد اثربخشی پایدار خواهد بود.

نحوه ارجاع دهی به مقاله: ساسولی، م . ر.، و خداوردیزاده، م. (۱۴۰۵). مدل‌سازی ساختاری موانع ارتقای جایگاه زعفران ایران در زنجیره ارزش جهانی. *زراعت و فناوری زعفران*، ۱۴(۱): ۴۷-۶۲. https://doi.org/10.22048/jsat.2026.581842.1593

## مقدمه

در اقتصادهای متکی به منابع طبیعی، گذار از «خام‌فروشی» به سمت «تولید محصولات با ارزش افزوده بالا»، یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار و تاب‌آوری اقتصادی محسوب می‌شود. در این راستا، زعفران به عنوان یکی از ارزشمندترین محصولات کشاورزی و صادراتی غیرنفتی ایران، نقشی حیاتی در اقتصاد مناطق خشک و نیمه‌خشک شرق کشور ایفا می‌کند. ایران با در اختیار داشتن بیش از ۹۰ درصد سهم تولید جهانی، به عنوان تولیدکننده غالب و قطب اصلی این محصول در بازارهای بین‌المللی شناخته می‌شود (Kafi et al., 2006).

نویسندهٔ مسئول: Sasouli.ageco@gmail.com

شاپا چاپی: ۱۵۲۹-۲۳۸۳ شاپا الکترونیکی: ۲۱۴۲-۲۳۸۳
https://doi.org/10.22048/jsat.2026.581842.1593

حقوق مولفین به نویسندگان و حقوق ناشر به انتشارات دانشگاه ترتب حیدریه داده شده است. این مقاله تحت لیسانس آفرینندگی مردمی (Creative Commons License) در دسترس شما قرار گرفته است. برای جزئیات این لیسانس، از آدرس https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en دیدن فرمائید

کشت این محصول استراتژیک، نه تنها بـه دلیـل سـازگاری اکولوژیک با کم‌آبی، بلکه به واسطه ظرفیـت اشـتغال‌زایی بـالا، مهم‌ترین منبع درآمد و معیشت برای بیش از صـد هـزار خـانوار روسـتایی در اسـتان‌های خراسـان رضـوی و جنـوبی اسـت (Ghorbani, 2020). با وجود این جایگاه ممتاز در بخـش تولیـد، بررسی زنجیره ارزش جهانی زعفران حاکی از یـک عـدم تـوازن ساختاری است. آمارهای تجاری نشان می‌دهد که سهم ایـران از گردش مالی نهایی و ارزش افزوده این صنعت در سطح جهـانی، نامتناسب با حجم تولید آن است. در حالی که ایران تأمین‌کننـده اصلی ماده خام این محصـول اسـت، کشـورهایی نظیـر اسـپانیا، امارات متحده عربی و اخیراً چین، با تمرکز بر حلقـه‌های پسـین زنجیره تأمین (شامل فـرآوری، بسـته‌بندی نـوین و برندسـازی)، مـدیریت بـازار جهـانی را در دسـت گرفته‌انـد (Karbasi & Rastegaripour, 2014). این پدیده سبب شـده اسـت تـا ارزش افزوده اصلی حاصل از تجارت زعفران به خارج از مرزهای ایران منتقل شود و تولیدکنندگان داخلی با وجـود تحمـل ریسـک‌های تولید، کمترین بهره را از قیمت‌های نهایی مصرف‌کننده ببرند.

ادبیات پژوهش در حوزه اقتصاد زعفـران، موانـع متعـددی را برای این عدم نفع شناسایی کـرده اسـت. ایـن چالش‌هـا طیـف گسترده‌ای از عوامـل شـامل موانـع تعرفـه‌ای و غیرتعرفـه‌ای در بازارهای هدف و تحریم‌هـای بـانکی کـه هزینـه‌های مبادلـه را افزایش می‌دهند، ضعف در فناوری‌های پـس از برداشـت، عـدم رعایت اسـتانداردهای کیفـی سـخت‌گیرانه (نظیـر ISO3632) و فقـدان اسـتراتژی‌های بازاریـابی بین‌المللـی را در بـر می‌گیـرد (Shahnoushi et al., 2020). از سوی دیگر، نوسانات شدید نرخ ارز و بی‌ثبـاتی در قـوانین و مقـررات صـادراتی، ریسـک سرمایه‌گذاری در بخش‌هـای فـرآوری و صـادرات را بـه شـدت افزایش داده است. مطالعـات اخیـر در حـوزه اقتصـاد کشـاورزی نشان می‌دهند که ارتقا در زنجیره ارزش جهانی برای کشـورهای در حال توسعه، نیازمند غلبه بر موانع سـاختاری و نهـادی اسـت (Reardon et al., 2019) علاوه بر این، شوک‌های اقتصاد کلان و موانع تعرفه‌ای و غیرتعرفه‌ای، آسیب‌پذیری زنجیره‌های تـأمین محصولات استراتژیک را در سطح بین‌المللی به شـدت افـزایش داده‌اند و بدون رفع این چالش‌هـای نهـادی، ارتقـای جایگـاه در بازارهای جهانی امکان‌پذیر نخواهد بود (Ghadge et al., 2020).

اگرچه مطالعـات ارزشـمندی در گذشـته بـه شناسـایی ایـن چالش‌ها پرداخته‌اند، اما رویکرد غالب در اکثـر ایـن پژوهش‌هـا، عمدتاً متمرکز بر اولویت‌بندی آماری یا بررسی اثرات مجزای این عوامل بر صادرات بوده است. بسـیاری از ایـن مطالعـات، موانـع موجود را به صورت متغیرهایی مستقل و هم‌تراز در نظر گرفته‌اند و از ماهیت تعاملی و سیستمی آن‌ها غافل بوده‌اند. این در حـالی است که چالش‌های زنجیره ارزش زعفران، ماهیتی چندبعـدی و درهم‌تنیده دارند؛ برای مثال، مشخص نیست کـه آیـا ضـعف در برندسـازی یـک چـالش مسـتقل اسـت یـا خـود معلـولی از محـدودیت‌های مـالی و عـدم دسترسـی بـه بازارهـای جهـانی می‌باشد. اتکا به رویکردهای توصیفی یا تحلیل‌هـای همبسـتگی ساده، بدون در نظر گرفتن ساختار سلسله‌مراتبی و روابط علّـی و معلولی میان متغیرها، نمی‌تواند تصویر دقیقی از ریشه‌های اصلی مشکلات ارائه دهد و ممکن است سیاست‌گذاران را در تشخیص مشکلات برای مداخله دچار خطا کند.

پژوهش حاضر با هدف پر کردن این خلاء تحقیقاتی، تـلاش دارد تا با عبور از تحلیل‌های تک‌بعدی، مدلی ساختاری از موانـع ارتقای جایگاه زعفران ایران در بازارهای جهانی ارائه دهد. بـدین منظور، از رویکرد «مدل‌سازی ساختاری–تفسیری[1]» بهره گرفتـه است. این متدولوژی با ساختاردهی به دانش خبرگان، قادر اسـت روابط پیچیده و پنهان میان متغیرها را آشکار ساخته و آن‌ها را در

1- Interpretive Structural Modeling - ISM

سطوح مختلف (از متغیرهای ریشه‌ای و محرک تا متغیرهای وابسته و معلول) طبقه‌بندی نماید. دستاوردهای این پژوهش می‌تواند با ارائه یک نقشه راه شفاف، اولویت‌های سیاست‌گذاری برای گذار از خام‌فروشی به سمت خلق ارزش افزوده پایدار در تولید و صادرات زعفران را برای مدیران دولتی و فعالان بخش خصوصی ترسیم نماید.

## مواد و روش‌ها

مفهوم زنجیره ارزش جهانی که نخستین بار توسط گرفی (Gereffi, 1999) توسعه یافت، چارچوبی تحلیلی است که تمام فعالیت‌های لازم برای رساندن یک محصول از مرحله تصور تا مصرف نهایی را در مقیاس بین‌المللی بررسی می‌کند. در مورد محصولات استراتژیک بومی نظیر زعفران، تئوری‌های تجارت بین‌الملل بر گذار از «مزیت نسبی» (داشتن منابع تولید) به «مزیت رقابتی» (توانایی خلق تمایز و ارزش‌افزایی) تاکید دارند (Porter, 1990). بر اساس دیدگاه منبع‌محور، ناتوانی کشورها در ارتقای جایگاه خود در زنجیره ارزش، ناشی از موانع ساختاری در حلقه‌های پسین (بازاریابی و برندینگ) و محدودیت‌های نهادی (قوانین و تعاملات مالی) است که منجر به حبس شدن تولیدکنندگان در تله «تامین‌کننده مواد خام» می‌شود. مفهوم اقتصاد چرخشی و تاب‌آوری زنجیره تأمین در سال‌های اخیر تأکید دارد که ناتوانی در مدیریت اطلاعات بازار و ضعف در شبکه‌های توزیع، ارزش افزوده محصولات کشاورزی را کاهش می‌دهد (Kazancoglu et al., 2018; Jena & Sarmah, 2022) همچنین عدم همسویی سیاست‌های کلان با نیازهای صادراتی، مانعی جدی در مسیر توسعه تجارت محصولات ناب کشاورزی محسوب می‌گردد (Sharma et al., 2020).

مطالعات متعددی به بررسی چالش‌های اقتصادی زعفران ایران پرداخته‌اند که می‌توان آن‌ها را در دو دسته کلی طبقه‌بندی کرد: برخی مطالعات به چالش‌های داخلی (تولید و فرآوری) و برخی دیگر به چالش‌های خارجی (بازار و دیپلماسی) پرداخته اند. در بُعد چالش‌های بازاریابی و برندینگ، قربانی (Ghorbani, 2020) در مطالعه جامع خود نشان دادند که بیش از ۸۰ درصد ارزش افزوده نهایی زعفران ایران نصیب واسطه‌های بین‌المللی می‌شود. یافته‌های آنان حاکی از آن بود که «فقدان برند ملی معتبر» و «ضعف در بسته‌بندی متناسب با سلیقه جهانی»، اصلی‌ترین عامل فروش فله‌ای زعفران به کشورهایی نظیر اسپانیا و امارات است. در همین راستا، کرباسی و رستگاری‌پور (Karbasi & Rastegaripour, 2014). با محاسبه شاخص‌های مزیت نسبی، اثبات کردند که اگرچه ایران در تولید دارای مزیت مطلق است، اما در شاخص‌های صادراتی به دلیل «قیمت تمام‌شده بالا» و «ناکارآمدی کانال‌های توزیع»، قدرت رقابت خود را به تدریج از دست می‌دهد.

دسته دوم مطالعات بر موانع نهادی و اقتصادی کلان تمرکز دارند. شاهنوشی و همکاران (Shahnoushi et al., 2020). در تحلیل اقتصادی خود تاکید کردند که «تحریم‌های بانکی» و «محدودیت‌های نقل و انتقال ارز»، ریسک بازگشت سرمایه را برای صادرکنندگان ایرانی به شدت افزایش داده است. این پژوهش نشان داد که صادرکنندگان به دلیل عدم دسترسی به سیستم بانکی (LC)، مجبور به استفاده از روش‌های پرهزینه و پرریسک صرافی هستند که حاشیه سود را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، حسین‌زاده و همکاران (Hosseinzadeh & Eshraghi, 2018). به نقش مخرب «تعرفه‌های گمرکی تبعیض‌آمیز» در بازارهای هدف (مانند هند و چین) اشاره کردند که به عنوان یک مانع غیرفنی، قدرت نفوذ زعفران بسته‌بندی‌شده ایران را محدود کرده است. همچنین، پدیده نوظهور «قاچاق پیاز زعفران» به کشورهای همسایه (به ویژه افغانستان) در سال‌های اخیر به عنوان تهدیدی جدی برای انحصار تولید ایران شناسایی شده است.

مرور پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که اگرچه عوامل

بازدارنده صادرات زعفران به صورت پراکنده شناسایی شده‌اند، اما اکثر مطالعات پیشین از روش‌های آماری رگرسیونی یا تحلیل‌های توصیفی ( مانند تحلیل SWOT) استفاده کرده‌اند. این روش‌ها، متغیرها را به صورت مستقل فرض کرده و قادر به تبیین روابط تعاملی و سلسله‌مراتبی میان آن‌ها نبوده‌اند. محدودیت عمده روش SWOT این است که عوامل بازدارنده را به عنوان متغیرهایی مستقل و هم‌تراز در نظر می‌گیرد و قادر به کشف روابط علی و معلولی و سلسله‌مراتبی میان آن‌ها نیست. از آنجا که چالش‌های زنجیره ارزش زعفران (نظیر نوسانات ارزی و ضعف برندینگ) درهم‌تنیده هستند، استفاده از مدل‌سازی ساختاری–تفسیری (ISM) بر روش‌های توصیفی مانند SWOT ارجحیت دارد، زیرا می‌تواند ریشه‌ها (علل) را از علائم (معلول‌ها) تفکیک نماید. پژوهش حاضر با بهره‌گیری از رویکرد مدل‌سازی ساختاری–تفسیری (ISM)، درصدد پر کردن این خلاء متدولوژیک و ارائه مدلی یکپارچه از روابط علی و معلولی میان موانع شناسایی شده در ادبیات موضوع است.

با عنایت به ماهیت چندبعدی، پویا و درهم‌تنیده موانع صادرات زعفران که تحلیل آن‌ها نیازمند درک روابط متقابل میان متغیرهاست، در این مطالعه از تکنیک مدل‌سازی ساختاری–تفسیری (ISM) بهره گرفته شده است. این متدولوژی که بر پایه نظریه گراف و ماتریس‌ها توسط وارفیلد ( Warfield, 1974) بنیان نهاده شده است، ابزاری کارآمد برای ساختاردهی به مسائل پیچیده سیستمی است و با تبدیل مدل‌های ذهنی مبهم به مدل‌های ساختاری شفاف، امکان اولویت‌بندی استراتژیک عوامل را فراهم می‌آورد (Attri et al., 2013). در سال‌های اخیر، استفاده از روش ISM برای مدل‌سازی چالش‌های پیچیده در زنجیره تأمین محصولات کشاورزی و غذایی به شدت مورد توجه محققان بین‌المللی قرار گرفته است ( Mangla et al., 2018; Yadav et al., 2021) دلیل این اقبال آن است که روش ISM توانایی بالایی در تفکیک موانع ریشه‌ای از علائم ظاهری دارد و به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا منابع محدود خود را بر روی عوامل محرک متمرکز کنند (Kamble et al., 2020).

فرایند اجرای پژوهش با تشکیل پنل خبرگان آغاز گردید. از آنجا که روایی مدل‌های ISM به عمق دانش و تخصص پاسخ‌دهندگان وابسته است، با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، ۱۲ نفر از نخبگان صنعت زعفران شامل صادرکنندگان نمونه استان خراسان رضوی، مدیران تشکل‌های کشاورزی و اساتید دانشگاهی انتخاب شدند. به منظور شناسایی و غربالگری موانع، در گام نخست با مرور جامع ادبیات پیشین، ۱۵ مانع اولیه استخراج گردید. سپس جهت بومی‌سازی و تایید نهایی، از تکنیک دلفی فازی در دو مرحله استفاده شد. معیار توافق خبرگان برای ورود متغیرها به مدل، کسب میانگین امتیاز بالاتر از ۴ (در مقیاس ۵ نقطه‌ای لیکرت) و ضریب هماهنگی کندال[1] بالاتر از ۰/۷ بود. بر این اساس، ۹ مانع کلیدی غربالگری شده و وارد فرایند مدل‌سازی ساختاری گردیدند. پس از نهایی‌سازی متغیرهای پژوهش، فرایند مدل‌سازی با تشکیل "ماتریس خودتعاملی ساختاری" (SSIM) شروع شد. ابتدا رابطه متنی میان ۹ مانع شناسایی شده از طریق پرسشنامه زوجی توسط خبرگان ارزیابی شد. برای تعیین نوع رابطه بین دو متغیر i و j، از چهار نماد استاندارد زیر استفاده گردید:

V: مانع i منجر به مانع j می‌شود (رابطه یک‌طرفه)

A: مانع j منجر به مانع i می‌شود (رابطه یک‌طرفه معکوس)

X: هر دو مانع i و j بر یکدیگر اثر متقابل دارند (رابطه دوطرفه)

O: هیچ رابطه‌ای بین دو مانع i و j وجود ندارد.

در ادامه، جهت انجام محاسبات ریاضی، ماتریس کیفی SSIM با استفاده از قوانین باینری به «ماتریس دستیابی اولیه» تبدیل شد. در این تبدیل، نمادهای دلالت‌کننده بر وجود رابطه

1- Kendall's W

(V, A, X) به عدد یک و نماد عدم رابطه (O) به عدد صفر تغییر یافتند. قوانین تبدیل به شرح زیر است:

اگر نماد خانه (i,j) برابر با V باشد: درایه (i,j)=1 و (j,i)= 0

اگر نماد خانه (i,j) برابر با A باشد: درایه (i,j)= 0 و (j,i)= 1

اگر نماد خانه (i,j) برابر با X باشد: درایه (i,j)= 1 و (j,i)= 1

اگر نماد خانه (i,j) برابر با O باشد: درایه (i,j)= 0 و (i,j) = 0

نکته حائز اهمیت در مدل سازی ساختاری-تفسیری تضمین سازگاری منطقی مدل از طریق اعمال قانون "تعدی" است. بر اساس این اصل ریاضی، چنانچه متغیر A بر B و متغیر B بر C اثرگذار باشد، الزاماً رابطه اثرگذاری میان A و C نیز برقرار خواهد بود. ($A\rightarrow B \wedge B\rightarrow C \implies A\rightarrow C$). برای اعمال این قانون به صورت ریاضی، ماتریس دستیابی اولیه (M) با ماتریس همانی (I) جمع شده و به توان‌های متوالی می‌رسد تا زمانی که ماتریس به همگرایی برسد (Sushil, 2012):

$$M^* = (M+I)^k \qquad (۱)$$

$$Subject \quad to: \quad (M+I)^k = (M+I)^{k+1}$$

که در آن $M^*$ ماتریس دستیابی نهایی سازگار است. برای سطح‌بندی متغیرها، دو مجموعه برای هر متغیر تعریف می‌شود:

مجموعه دستیابی (Reachability Set (R(Si))): که شامل خود متغیر و تمام متغیرهایی که از آن تأثیر می‌پذیرند (تمام درایه‌های ۱ در سطر (i)

مجموعه پیش‌نیاز (Antecedent Set A(Si)): شامل خود متغیر و تمام متغیرهایی که بر آن تأثیر می‌گذارند (تمام درایه‌های ۱ در ستون. (i)

متغیرهایی در سطح اول (بالاترین سطح مدل) قرار می‌گیرند که شرط زیر برای آن‌ها برقرار باشد:

$$R(S_i) \bigcap A(S_i) = R(S_i) \qquad (۲)$$

پس از استخراج ماتریس نهایی، فرایند «سطح‌بندی متغیرها» از طریق مقایسه دو مجموعه «دستیابی» (شامل متغیر و معلول‌های آن) و «پیش‌نیاز» (شامل متغیر و علل آن) انجام پذیرفت. متغیرهایی که اشتراک این دو مجموعه برای آن‌ها دقیقاً برابر با مجموعه دستیابی بود، به عنوان عناصر سطح اول (سطوح بالای مدل) شناسایی و از ماتریس حذف شدند و این چرخه تا تعیین سطح تمامی متغیرها ادامه یافت. در نهایت، به منظور تحلیل دقیق‌تر جایگاه استراتژیک متغیرها، تحلیل MICMAC (ماتریس اثرات متقاطع ضرب در طبقه‌بندی) اجرا گردید. در این تحلیل، موانع بر اساس قدرت نفوذ (جمع سطری) و میزان وابستگی (جمع ستونی) در ماتریس نهایی، بر روی یک نمودار کارتزین ترسیم شدند تا در چهار ناحیه «خودمختار»، «وابسته»، «پیوندی» و «محرک» طبقه‌بندی شوند (Mandal & Deshmukh, 1994). براین اساس موانع به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

متغیرهای خودمختار (Autonomous): این متغیرها، متغیرهایی هستند که نفوذ کم و وابستگی کمی دارند.

متغیرهای وابسته (Dependent): این متغیرها، متغیرهایی هستند که نفوذ کم و وابستگی زیادی دارند.

متغیرهای پیوندی (Linkage): این متغیرها، متغیرهایی هستند که نفوذ زیاد و وابستگی زیادی دارند.

متغیرهای محرک/مستقل (Independent/Driving): این متغیرها، متغیرهایی هستند که نفوذ زیاد و وابستگی کم دارند.

خروجی نهایی این فرایند، ترسیم دیاگرام گرافیکی ISM است که نقشه راه روابط علی و معلولی موانع ارتقای جایگاه زعفران ایران در زنجیره ارزش جهانی را ترسیم می‌نماید. علت ترکیب دو روش ISM و MICMAC در این پژوهش آن است که روش ISM ساختار سلسله‌مراتبی و تقدم و تأخر موانع را ترسیم می‌کند، در حالی که تحلیل MICMAC با محاسبه قدرت نفوذ و میزان وابستگی، جایگاه استراتژیک هر مانع (محرک، پیوندی، وابسته، خودمختار) را برای مداخله سیاست‌گذار مشخص می‌سازد و به نتایج ISM اعتبار می‌بخشد.

## نتایج و بحث

به منظور تامین روایی پژوهش در روش ISM، از نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد. پروفایل ۱۲ خبره مشارکت‌کننده بدین شرح است: ۵ نفر از صادرکنندگان نمونه استانی و ملی زعفران (با حداقل ۱۵ سال سابقه تجارت بین‌المللی)، ۴ نفر از اعضای هیئت علمی دانشگاه در گروه اقتصاد کشاورزی و بازرگانی (با سابقه پژوهش مکتوب در حوزه زنجیره ارزش)، و ۳ نفر از مدیران ارشد اتحادیه‌ها و تشکل‌های کشاورزی مرتبط با زعفران در استان خراسان رضوی. دارا بودن حداقل مدرک کارشناسی ارشد و بیش از ۱۰ سال تجربه عملی یا علمی در صنعت زعفران، معیار اصلی ورود به پنل خبرگان بوده است بر اساس مرور ادبیات فوق و نظرات خبرگان در سال ۱۴۰۴، ۹ مانع کلیدی در زنجیره ارزش جهانی زعفران ایران برای ورود به مدل ISM استخراج گردید که به شرح ذیل می باشند: ۱- تعرفه های گمرگی (V1)، ۲- برندینگ و مشکلات آن (V2)، ۳- فناوری بسته بندی (V3)، ۴- مشکلات انتقال ارز (V4)، ۵- قاچاق پیاز زعفران به سایر کشورها (V5)، ۶- نوسانات نرخ ارز (V6)، ۷- عدم ثبات در قوانین مربوط به صادرات و قوانین اقتصادی (V7)، ۸- مشکلات تقلب و رنگ های مصنوعی زعفران (V8)، ۹- عدم رقابتی بودن قیمت (V9). سپس جهت سطح‌بندی این موانع نظرات ۱۲ نفر از خبرگان از طریق ماتریس تعاملی ساختاری گردآوری شد. در گام نخست، پس از تجمیع نظرات بر اساس بیشترین فراوانی (مد) نظرات خبرگان، ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM) تشکیل گردید که نشان‌دهنده روابط مستقیم میان متغیرها بود (جدول ۱). همان‌طور که مشاهده می‌شود، متغیرهایی نظیر «عدم ثبات قوانین صادراتی (V7)» و «چالش‌های ارزی (V4)» عمدتاً نقش تأثیرگذار (V) را ایفا می‌کنند.

پس از استخراج ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM)، گام بعدی تشکیل «ماتریس دستیابی اولیه» است. در این مرحله، نمادهای مفهومی استخراج‌شده از نظرات خبرگان ( V, A, X, O)با استفاده از قواعد استاندارد روش ISM به اعداد صفر و یک (باینری) تبدیل شدند. قواعد جایگزینی بدین شرح است: اگر نماد V باشد، در درایه ( i,j) عدد ۱ و در درایه ( j,i) عدد ۰ قرار می‌گیرد؛ برای نماد A برعکس عمل می‌شود؛ برای نماد X در هر دو درایه عدد ۱؛ و برای نماد O در هر دو درایه عدد ۰ قرار می‌گیرد. خروجی این تبدیلِ ریاضی در جدول ۲ نشان داده شده است.

در ادامه، جهت دستیابی به یک ساختار سلسله‌مراتبی سازگار، ماتریس دستیابی اولیه به ماتریس نهایی تبدیل شد. در این مرحله، قانون تعدی به عنوان یکی از ارکان اصلی روش ISM اعمال گردید؛ بدین معنا که اگر متغیر A بر B و متغیر B بر C اثرگذار باشد، رابطه پنهان میان A و C نیز در مدل لحاظ گردید. محاسبات نشان داد که متغیرهای «چالش‌های نقل و انتقال ارز (V4)» و «عدم ثبات قوانین صادراتی (V7)» با کسب بالاترین قدرت نفوذ (Driver Power=9)، به عنوان کلیدی‌ترین عناصر سیستم شناخته می‌شوند.

این در حالی است که متغیر «ضعف در برندینگ (V2)» با بالاترین میزان وابستگی (Dependence Power=9)، آسیب‌پذیرترین عنصر در زنجیره ارزش زعفران است. همانگونه که در جدول ۳ نشان داده شده است نتایج حاکی از آن است که متغیرهای کلان اقتصادی نظیر چالش‌های ارزی و بی‌ثباتی قوانین، عمدتاً نقش تأثیرگذار و متغیرهای سطح خرد نظیر برندینگ، نقش تأثیرپذیر را در سیستم ایفا می‌کنند.

پس از استخراج ماتریس دستیابی نهایی و اعمال روابط تعدی، گام اساسی بعدی، تعیین سطح متغیرها جهت ترسیم مدل سلسله‌مراتبی است. برای هر متغیر، دو مجموعه استخراج می‌گردد: «مجموعه دستیابی» که شامل خود متغیر و متغیرهایی است که از آن تأثیر می‌پذیرند (متغیرهایی که در سطر مربوطه عدد ۱ دارند) و «مجموعه پیش‌نیاز» که شامل خود متغیر و متغیرهایی است که بر آن تأثیر می‌گذارند (متغیرهایی که در ستون مربوطه عدد ۱ دارند).

**جدول ۱- ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM)**

**Table 1- Structural Self-Interaction Matrix (SSIM)**

| متغیرها Variables | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تعرفه ها Tariffs: V1 | V | A | O | O | A | A | O | V |
| برندینگ Branding: V2 | - | A | A | A | A | A | A | A |
| بسته بندی Packaging: V3 | - | - | A | A | A | A | V | V |
| نقل و انتقال ارز Foreign exchange transfer :V4 | - | - | - | V | V | X | V | V |
| قاچاق Smuggling: V5 | - | - | - | - | A | A | V | V |
| نوسان ارز Exchange rate volatility :V6 | - | - | - | - | - | A | V | V |
| قوانین Regulations: V7 | - | - | - | - | - | - | V | V |
| تقلب Fraud: V8 | - | - | - | - | - | - | - | A |
| قیمت Price :V9 | - | - | - | - | - | - | - | - |

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

Reference: Research findings.

**جدول ۲- ماتریس دستیابی اولیه**

**Table 2- Initial reachability matrix**

| متغیرها (i/j) Variables | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تعرفه ها، Tariffs: V1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| برندینگ Branding:V2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| بسته بندی Packaging: V3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| نقل و انتقال ارز Foreign exchange transfer: V4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| قاچاق Smuggling: V5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| نوسان ارز Exchange rate volatility: V6 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| قوانین Regulations: V7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| تقلب Fraud: V8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| قیمت، Price :V9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

Reference: Research findings.

**جدول ۳- ماتریس دستیابی نهایی (سازگارشده)**

**Table 3- Final Reachability Matrix (Adapted)**

| متغیرها (i/j) Variables | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V6 | V7 | V8 | V9 | Influence:I |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تعرفه ها Tariffs:V1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1* | 1 | 4 |
| برندینگ Branding: V2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| بسته بندی Packaging: V3 | 1* | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| نقل و انتقال ارز، Foreign exchange transfer: V4 | 1* | 1* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1* | 1* | 9 |
| قاچاق Smuggling :V5 | 1* | 1 | 1* | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 |
| نوسان ارز Exchange rate volatility: V6 | 1* | 1* | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1* | 1 | 7 |
| قوانین Regulations :V7 | 1 | 1* | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1* | 1* | 9 |
| تقلب Fraud :V8 | 0 | 1* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| قیمت Price: V9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 |
| وابستگی Dependency: D | 6 | 9 | 5 | 2 | 4 | 3 | 2 | 8 | 7 | Total=46 |

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

Reference: Research findings.

بر اساس منطق ریاضیِ ISM، متغیری در بالاترین سطح گراف (سطح اول) قرار می‌گیرد که مجموعه دستیابی و مجموعه اشتراکِ آن دقیقاً با یکدیگر برابر باشند. پس از شناسایی متغیرهای هر سطح، آن متغیرها از فرایند ارزیابی حذف شده و این عملیات تکرار می‌شود تا سطح تمامی عوامل مشخص گردد. جدول ۴، فرایند گام‌به‌گام و محاسبات ریاضی برای سطح‌بندی موانع طی پنج تکرار متوالی را نشان می‌دهد.

پس از تعیین قدرت نفوذ و وابستگی، فرایند سطح‌بندی متغیرها طی پنج تکرار محاسباتی انجام پذیرفت. خروجی این فرایند، متغیرها را در پنج سطح مجزا طبقه‌بندی نمود. در پایین‌ترین سطح مدل (سطح پنجم)، دو متغیر «چالش‌های ارزی» و «قوانین صادراتی» قرار گرفتند که به عنوان سنگ‌بنای مدل عمل می‌کنند. سطوح میانی (سوم و چهارم) به متغیرهای «نوسانات نرخ ارز»، «قاچاق پیاز زعفران»، «تعرفه‌های گمرکی» و «فناوری بسته‌بندی» اختصاص یافت که نقش رابط میان سیاست‌های کلان و عملکرد بازار را ایفا می‌کنند. در نهایت، متغیرهای «قیمت تمام‌شده»، «تقلب» و «ضعف برندینگ» در سطوح اول و دوم (نوک هرم) جای گرفتند که نشان می‌دهد این موارد، معلولِ ناکارآمدی‌های سطوح زیرین هستند (شکل ۱).

همان‌طور که در شکل ۱ پیداست، V4 (ارز) و V7 (قوانین) سنگ‌بنای مدل هستند. فلش دوطرفه بین آن‌ها نشان می‌دهد که این دو یک "چرخه معیوب" ساخته‌اند (تحریم باعث تغییر قوانین ارزی می‌شود و قوانین سخت‌گیرانه مشکلات ارزی را تشدید می‌کند).

**جدول ٤- تقاطع و سطح‌بندی متغیرها**

**Table 4- level partitioning Of variables**

| متغیرها Variables | مجموعه دستیابیReachability set | مجموعه پیش‌نیازAntecedent set | مجموعه اشتراکIntersection | سطح Level |
|---|---|---|---|---|
| | | تکرار اول<br>Iteration 1 | | |
| V2 | 2 | 1,2,3,4,5,6,7,9 | 2 | I |
| V8 | 8 | 1,4,5,6,7,8,9 | 8 | I |
| | | تکرار دوم: متغیرهای V2 و V8 حذف می‌شوند<br>Iteration 2: Variables V2 and V8 are dropped | | |
| V9 | 9 | 1,3,4,5,6,7,9 | 9 | II |
| | | تکرار سوم: متغیر V9 حذف می‌شود<br>Iteration 3: Variable V9 is dropped | | |
| V1 | 1 | 1,4,7 | 1 | III |
| V3 | 3 | 3,4,6,7 | 3 | III |
| V5 | 5 | 1,4,5,6,7 | 5 | III |
| | | تکرار چهارم: متغیرهای V1, V3, V5 حذف می‌شوند<br>Iteration 4 :Variables V1, V3 and V5 are dropped | | |
| V6 | 6 | 4,6,7 | 6 | IV |
| | | تکرار پنجم: متغیر V6 حذف می‌شود<br>Iteration 5: Variable V6 is dropped | | |
| V4 | 4 | 4,7 | 4 | V |
| V7 | 7 | 4,7 | 7 | V |

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

Reference: Research findings.

این دو عامل مستقیماً V6 (نوسان ارزی) را تحریک می‌کنند. نوسان ارزی، همزمان سه شاخه را تغذیه می‌کند:

۱- باعث می‌شود بسته‌بندی (V3) غیراقتصادی شود.

۲- انگیزه قاچاق (V5) را بالا می‌برد.

۳- باعث وضع تعرفه‌های جدید (V1) توسط رقبا می‌شود.

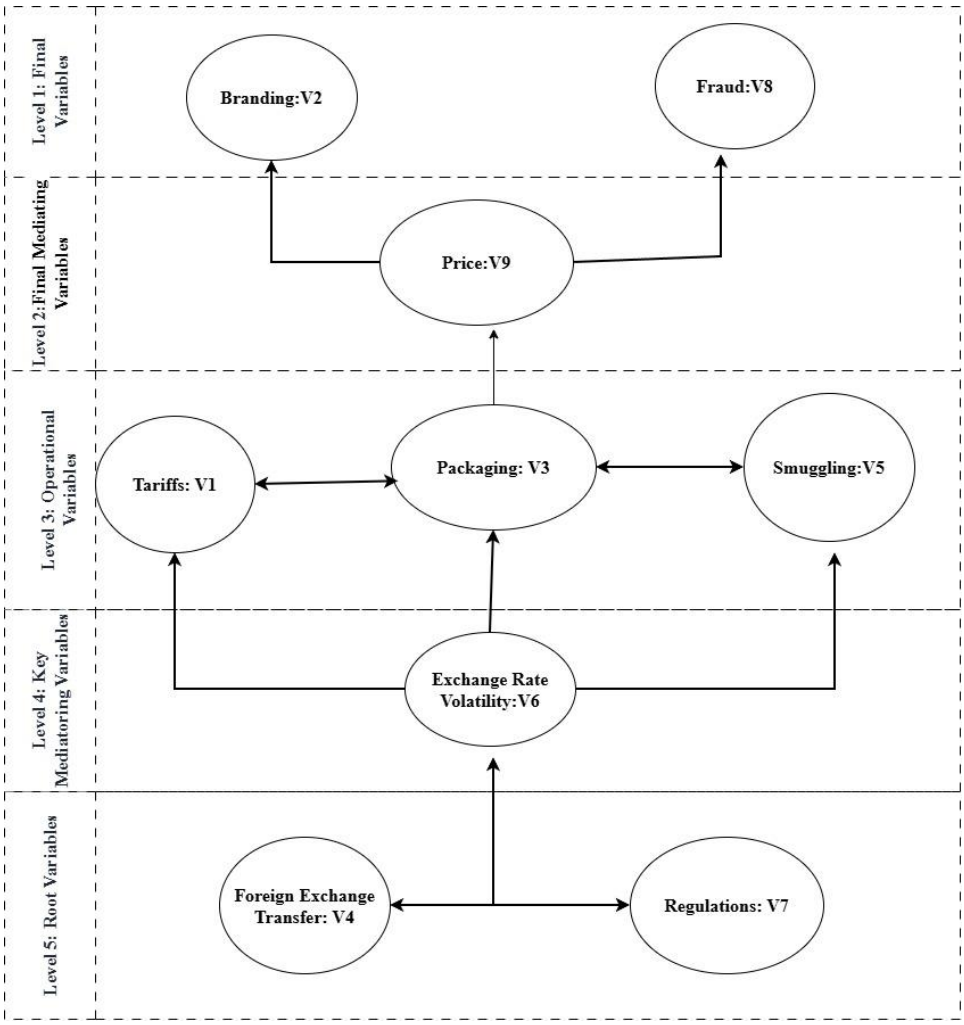
تمام این ناکارآمدی‌ها در نهایت در V9 (قیمت) جمع شده و منجر به دو نتیجه دیگر می‌شوند: ۱- از دست رفتن اعتبار برند (V2) و ۲- روی آوردن به تقلب (V8). خلاصه شکل ۱ در جدول ۵ ارائه شده است.

تحلیل تکمیلی با استفاده از نمودار MICMAC نیز نتایج مدل ISM را تأیید نمود. بر اساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی استخراج شده، متغیرها در این تحلیل در چهار ناحیه در شکل ۲ دسته‌بندی شدند که عبارتند از:

۱- ناحیه خودمختار(Autonomous): همان‌طور که در نمودار مشهود است، هیچ متغیری در ناحیه پایین-سمت چپ قرار نگرفت. این امر یافته‌ای بسیار مهم است و نشان‌دهنده درهم‌تنیدگی شدید و پویایی بالای سیستم موانع صادرات زعفران است؛ بدین معنا که هیچ‌یک از موانع، جزیره‌ای و جدا افتاده نیستند و همگی در تعامل با کل سیستم قرار دارند.

۲- ناحیه وابسته (Dependent): متغیرهای تعرفه‌های گمرکی (V1)، برندینگ (V2)، تقلب (V8) و قیمت تمام‌شده (V9) در این ناحیه (پایین-راست) جای گرفته‌اند. این عوامل دارای قدرت نفوذ کم اما وابستگی بسیار بالا هستند. در واقع این‌ها «علائم بیماری» هستند نه ریشه آن. نمودار به وضوح نشان می‌دهد که تمرکز صرف مدیران بر تبلیغات و برندسازی بدون حل ریشه‌ها، اقدامی کم‌اثر خواهد بود.

۳- ناحیه پیوندی (Linkage): متغیر فناوری بسته‌بندی (V3) دقیقاً در مرکز ثقل نمودار و متمایل به ناحیه پیوندی قرار دارد. این وضعیت نشان‌دهنده ماهیت ناپایدار و دوگانه آن است؛ یعنی هم از متغیرهای ریشه‌ای تأثیر می‌پذیرد و هم بر متغیرهای وابسته اثر می‌گذارد. هرگونه تغییر در فناوری، سریعاً بازخوردی در کل سیستم ایجاد می‌کند.




**شکل ۱- نمودار گرافیکی مدل ISM**

**Figure 1- Graphical representation of the ISM model.**

۴- ناحیه محرک/مستقل (Independent): تراکم اصلی متغیرهای کلیدی در این ناحیه (بالا-چپ) دیده می‌شود. متغیرهای نقل و انتقال ارز (V4)، قوانین صادراتی (V7)، نوسانات ارز (V6) و قاچاق پیاز(V5) در این بخش قرار دارند. این عوامل دارای قدرت نفوذ بسیار بالا و وابستگی ناچیز هستند. قرارگیری «قاچاق» در کنار «قوانین و ارز» نشان می‌دهد که قاچاق در این صنعت، خود به یک محرک قدرتمند تبدیل شده است. تحلیل نمودار اثبات می‌کند که بدون رفع تحریم‌های بانکی و ثبات قوانین، عملاً کنترل سایر نواحی غیرممکن است. متغیرهای ریشه‌ای (ارز و قوانین) در ناحیه «محرک» قرار گرفتند که تأیید می‌کند هرگونه استراتژی اصلاحی باید از این ناحیه آغاز شود.

یافته‌های این پژوهش، پارادایم غالب در بسیاری از مطالعات پیشین را به چالش می‌کشد. در حالی که مطالعاتی نظیر قربانی (Ghorbani, 2020) و کرباسی (Karbasi & Rastegaripour, 2014) عمده‌ترین دلیل عدم توفیق زعفران ایران را در «ضعف بسته‌بندی و برندینگ» جستجو می‌کردند، خروجی مدل ISM در این پژوهش نشان داد که این متغیرها صرفاً معلول (در سطح اول مدل) هستند.

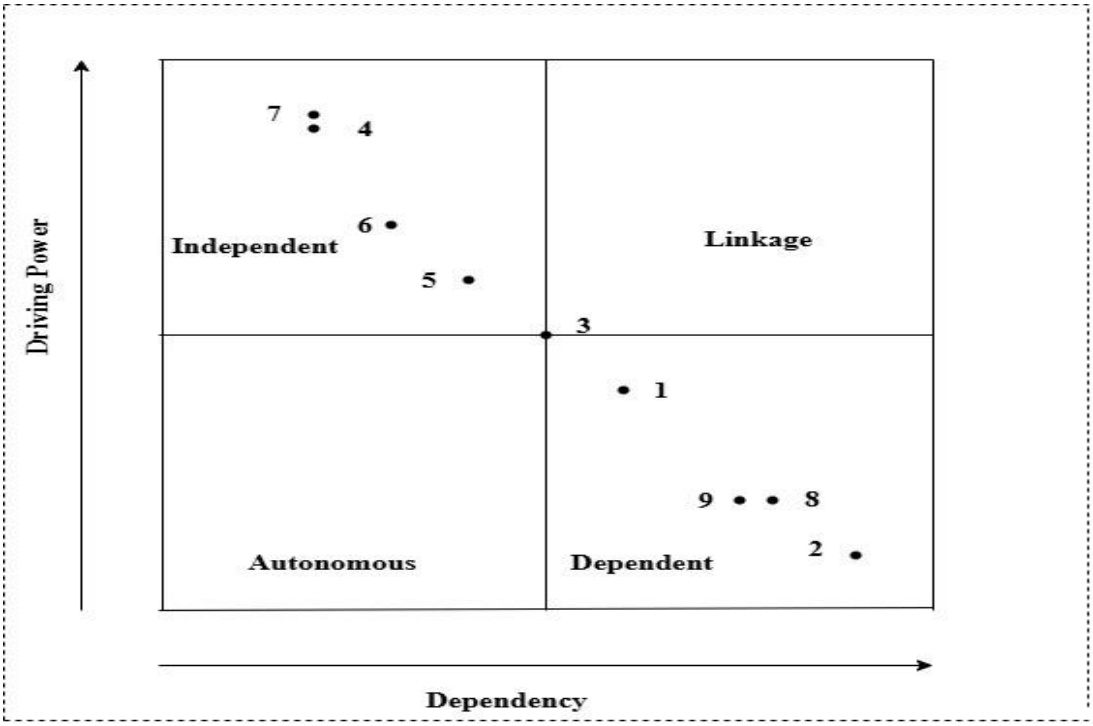
**جدول ۵- خلاصه سطح بندی متغیرها**

**Table 5- Summary of the level classification of variables**

| سطح<br>Level | متغیرها<br>Variables | |
|---|---|---|
| سطح اول<br>Level I | تقلب و برندینگ<br>Fraud V8 & Branding V2 | معلول های نهایی: این متغیرها بیشترین وابستگی را دارند و خروجی سیستم هستند.<br>Outcome variables: These variables exhibit the maximum dependence and represent the system's outputs |
| سطح دوم<br>Level II | قیمت تمام شده<br>Price V9 | واسطه: نتیجه ناکارآمدی های سطوح پایین تر است.<br>Linkage/Intermediary variables: They are the result of inefficiencies at lower levels |
| سطح سوم<br>Level III | قاچاق، بسته بندی و تعرفه ها<br>Smuggling V5, Packaging V3 & Tariffs V1 | لایه میانی: متغیرهای عملیاتی که متاثر از سیاست های کلان هستند.<br>Intermediate layer: Operational variables that are influenced by macro policies |
| سطح چهارم<br>Level IV | نوسانات نرخ ارز V6<br>Exchange rate volatility | محرک ثانویه: پل ارتباطی بین سیاست ها و اجرا<br>Secondary driver: The link between policies and implementation |
| سطح پنجم<br>Level V | قوانین و چالش ارزی<br>Regulations V7 & Foreign exchange V4 transfer | سنگ بنای مدل (ریشه ها): حل مشکل زعفران باید از اینجا آغاز شود<br>Foundation of the model (roots): Solving the saffron problem must start from here. |

مأخذ: یافته های تحقیق.

Reference: Research findings.




**شکل ۲- نمودار MICMAC**

**Figure 2- MICMAC diagram.**

نتایج این تحقیق با یافته‌های شاهنوشی و همکاران (Shahnoushi et al., 2020) هم‌راستا است که متغیرهای نهادی کلان را ریشه مشکلات می‌دانند. مزیت اصلی این پژوهش نسبت به ادبیات موجود آن است که اثبات می‌کند هرگونه تزریق منابع مالی برای ارتقای فناوری بسته‌بندی یا برندینگ، تا زمانی که متغیرهای ریشه‌ای در سطح پنجم (یعنی چالش‌های انتقال ارز و بی‌ثباتی قوانین صادراتی) حل نشوند، به دلیل وجود چرخه‌های معیوب سیستمیک، به هدررفت سرمایه منجر خواهد شد.

## نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM) نشان می‌دهد که چالش‌های صنعت زعفران ایران از یک ساختار سلسله‌مراتبی پیچیده تبعیت می‌کند که در آن، عوامل کلان اقتصادی و نهادی به عنوان ریشه‌های اصلی، بر عملکرد بازاریابی و تجاری سایه افکنده‌اند. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که برخلاف تصور رایج که ضعف در برندینگ و بسته‌بندی را علت اصلی افول جایگاه زعفران ایران می‌دانند، این عوامل در واقع معلول‌ها و نشانه‌های بیماری هستند، نه علت آن. قرارگیری متغیرهای «چالش‌های نقل و انتقال ارز» و «عدم ثبات قوانین صادراتی» در پایین‌ترین سطح مدل (سطح پنجم) و در ناحیه متغیرهای محرک تحلیل MICMAC، گویای این واقعیت است که تا زمانی که موانع ساختاری ناشی از تحریم‌های بانکی و بخشنامه‌های خلق‌الساعه تجاری مرتفع نگردد، تزریق سرمایه به بخش‌های برندینگ و بسته‌بندی فاقد اثربخشی پایدار خواهد بود. این یافته با تئوری‌های نهادگرایی اقتصادی همسو است که بر نقش تعیین‌کننده ثبات نهادی در کاهش هزینه‌های مبادله تأکید دارند.

در سطوح میانی مدل، ارتباط معناداری میان «نوسانات نرخ ارز» و پدیده‌های مخربی همچون «قاچاق پیاز زعفران» و «عدم سرمایه‌گذاری در فناوری بسته‌بندی» مشاهده شد. تحلیل مدل نشان می‌دهد که بی‌ثباتی ارزی با ایجاد نااطمینانی در چشم‌انداز اقتصادی موجب می گردد که انگیزه صادرکنندگان برای سرمایه‌گذاری بلندمدت در ماشین‌آلات فرآوری مدرن (به منظور رعایت استاندارد ISO3632) تضعیف شده و در مقابل، جذابیت فعالیت‌های سوداگرانه زودبازده نظیر قاچاق پیاز به کشورهای رقیب (مانند افغانستان و چین) را افزایش داده است. این چرخه معیوب در نهایت منجر به افزایش «قیمت تمام‌شده» و کاهش رقابت‌پذیری قیمتی زعفران ایران در بازارهای جهانی شده است که در مدل تحقیق به وضوح در سطوح بالاتر نمایان گردید.

همچنین، قرارگیری متغیرهای «ضعف در برندینگ» و «وجود تقلب در بازار» در بالاترین سطح مدل (سطح اول) حاوی پیامی هشداردهنده برای سیاست‌گذاران است. این آرایش ساختاری نشان می‌دهد که تقلب (مانند افزودن ناخالصی یا رنگ‌های مصنوعی) یک رفتار واکنشی از سوی فعالان بازار برای جبران حاشیه سود از دست‌رفته ناشی از هزینه‌های بالای مبادله و موانع تعرفه‌ای است. به عبارت دیگر، زمانی که صادرکننده ایرانی به دلیل تحریم‌های بانکی و تعرفه‌های سنگین (مانند تعرفه ۳۰ درصدی هند یا چین) توان رقابت قیمتی را از دست می‌دهد، احتمال انحراف به سمت رفتارهای غیرحرفه‌ای و فروش فله‌ای (توسط اسپانیا) افزایش می‌یابد. بنابراین، راهکار ارتقای برند ملی زعفران ایران نه در برگزاری همایش‌ها و تبلیغات صرف، بلکه در اصلاح زیرساخت‌های نهادی و تسهیل فرایندهای بازگشت ارز حاصل از صادرات نهفته است.

بر مبنای این یافته‌ها، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران به جای تمرکز صرف بر مشوق‌های صادراتی کوتاه‌مدت، اولویت خود را بر «دیپلماسی اقتصادی» جهت کاهش موانع تعرفه‌ای با

بازارهای هدف کلیدی (نظیر چین و هند) و ایجاد کانال‌های امن مالی متمرکز کنند. همچنین، ایجاد ثبات در قوانین صادراتی (حداقل برای دوره‌های ۵ ساله) می‌تواند با کاهش ریسک سیستماتیک، انگیزه بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در صنایع تبدیلی و بسته‌بندی را احیا کند. در غیر این صورت، تداوم روند فعلی و خروج پیاز زعفران به کشورهای رقیب، می‌تواند در آینده انحصار تاریخی ایران در تولید این محصول استراتژیک را با چالش جدی مواجه سازد.

## سپاس‌گزاری

نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند از همکاری صمیمانه تمامی نخبگان، فعالان صنعت زعفران و اساتید محترمی که در بخش مصاحبه و تکمیل ماتریس‌های مدل‌سازی ساختاری-تفسیری (ISM) در این پژوهش مشارکت داشتند، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند.

## مشارکت نویسندگان

محمدرضا ساسولی: ایده‌پردازی، گردآوری داده‌ها، روش‌شناسی، خدمات نرم‌افزاری و تحلیل آماری، نگارش پیش‌نویس اولیه. محمد خداوردیزاده: مفهوم‌سازی، اعتبارسنجی، نظارت و راهنمایی پژوهش، بررسی و ویرایش نهایی مقاله.

## دسترسی به داده‌ها و مواد پژوهشی

داده‌ها و مواد پژوهشی به‌کاررفته در این مطالعه، در صورت درخواست معقول و منطقی، از طریق نویسنده مسئول قابل دسترسی هستند.

## تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافعی در رابطه با انتشار این مقاله ندارند.

## منابع

Hosseinzadeh, M., & Eshraghi, F. (2018). Investigation of factors affecting the export of Iranian saffron. *Journal of Agricultural Economics & Development, 32*(1), 65–76.

Jena, S. K., & Sarmah, S. P. (2022). Modeling the barriers of circular economy implementation in the textile supply chain: An ISM-MICMAC approach. *Journal of Cleaner Production, 337,* 130526.

Kafi, M., Koocheki, A., Rashed, M. H., & Nassiri, M. (Eds.). (2006). Saffron (*Crocus sativus* L.): *Production and Processing*. *Science Publishers*.

Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Sharma, R. (2020). Modeling the blockchain enabled traceability in agriculture supply chain. *International Journal of Information Management, 52,* 101967. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.023

Karbasi, A., & Rastegaripour, F. (2014). Attri, R., Dev, N., & Sharma, V. (2013). Interpretive Structural Modelling (ISM) approach: An overview. *Research Journal of Management Sciences, 2*(2), 3–8.

Gereffi, G. (1999). International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. *Journal of International Economics, 48*(1), 37–70. https://doi.org/10.1016/S0022-1996(98)00075-0

Ghadge, A., Wurtmann, H., & Seuring, S. (2020). Managing climate change risks in global supply chains: a review and research agenda. *International Journal of Production Research, 58*(1), 44-64. https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1629670

Ghorbani, M. (2020). The economics of saffron in Iran. In A. Koocheki & M. Khajeh-Hosseini (Eds.), *Science, Technology and Health* (pp. 33–46). *Woodhead Publishing.*

Evaluation of comparative advantage on production and export of saffron. *Saffron Agronomy & Technology, 2*(1), 59–70. (In Persian with English abstract). https://doi.org/10.22048/jsat.2014.6186

Kazancoglu, Y., Kazancoglu, I., & Sagnak, M. (2018). A new holistic conceptual framework for green supply chain management performance assessment based on circular economy. *Journal of Cleaner Production, 195,* 1282-1299. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.015

Mandal, A., & Deshmukh, S. G. (1994). Vendor selection using interpretive structural modelling (ISM). *International Journal of Operations & Production Management, 14*(6), 52–59. https://doi.org/10.1108/01443579410062086

Mangla, S. K., Sharma, Y. K., Patil, P. P., Yadav, G., & Bhal, J. (2019). Logistics and distribution challenges to managing operations for corporate sustainability: Study on leading Indian diary organizations. *Journal of Cleaner Production, 238,* 117620. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117620

Reardon, T., Echeverria, R., Berdegué, J., Minten, B., Liverpool-Tasie, S., Tschirley, D., & Zilberman, D. (2019). Rapid transformation of food systems in developing regions: Highlighting the role of agricultural research & innovations. *Agricultural Systems, 172,* 47-59. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.01.022

Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Free Press*.

Shahnoushi, N., Abolhassani, L., Kavakebi, V., Reed, M., & Saghaian, S. (2020). Economic analysis of saffron production in Iran. In A. Koocheki & M. Khajeh-Hosseini (Eds.), *Saffron: Science, Technology and Health* (pp. 423–444). *Woodhead Publishing.* https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818638-1.00021-6

Sharma, R., Kamble, S. S., Gunasekaran, A., Kumar, V., & Kumar, A. (2020). A systematic literature review on machine learning applications for sustainable agriculture supply chain performance. *Computers & Operations Research, 119,* 104926. https://doi.org/10.1016/j.cor.2020.104926

Sushil. (2012). Interpreting the interpretive structural model. *Global Journal of Flexible Systems Management, 13*(2), 87–106. https://doi.org/10.1007/s40171-012-0008-3

Warfield, J. N. (1974). Societal systems: Planning, policy and complexity. John Wiley & Sons.

Yadav, S., Luthra, S., & Garg, D. (2021). Modeling the barriers to internet of things (IoT) adoption in agriculture supply chain management. *Journal of Enterprise Information Management, 34*(4), 1146–1166.