

Unlocking the Saffron Value Chain: A Structural Analysis of Upgrading Drivers in Qaenat County via Fuzzy DEMATEL

Zahra Ghaffari Moghadam¹, Ali Sardar Shahraki², Mohammad Hajipour^{3*}

1. Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Research Institute of Zabol, Zabol, Iran.
2. Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics and Administrative Sciences, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.
3. Associate Professor, Department of Geography, Faculty of Literature and Human Sciences, University of Birjand, Birjand, Iran.

*Corresponding author: mhajipour@birjand.ac.ir

Introduction: Saffron is a strategic agricultural commodity in Iran, crucial for rural employment, non-oil exports, and value addition. Qaenat County, benefiting from optimal climatic conditions and a rich cultivation history, serves as a primary production hub. Despite Iran's dominant share of global saffron production, it captures a disproportionately low share of the economic value in international markets. This disparity indicates that the sector's challenges extend beyond primary production, necessitating a holistic approach to the entire value chain—from input supply and harvesting to processing, packaging, branding, and marketing. Recent systemic issues, including weak standardization, limited capital access, market inefficiencies, heavy reliance on intermediaries, inadequate processing infrastructure, and poor post-harvest management, have resulted in significant value leakage. Consequently, identifying key drivers and their interdependencies is vital for strategic upgrading. This study analyzes the structural drivers of the saffron value chain in Qaenat County using a Fuzzy DEMATEL approach to map and prioritize causal and effect relationships among critical factors.

Materials and Methods: This applied, descriptive-survey study employs a mixed-methods approach. Data were collected via a comprehensive literature review to identify initial value chain upgrading factors, followed by expert consultations to evaluate their interrelationships. A purposive sample of 25 experts—including academics, agricultural specialists, producers, processors, exporters, and trade managers—participated in the study. The Fuzzy DEMATEL method was utilized to analyze complex, multi-factor systems and quantify the intensity of mutual influence. Following factor identification, a pairwise comparison questionnaire assessed the impact of each variable on the others. Experts' linguistic judgments were converted into triangular fuzzy numbers. After constructing and averaging the direct-influence matrices, the normalized and total relation matrices were computed. Data defuzzification yielded key indicators: D (influence exerted), R (influence received), $D+R$ (overall prominence), and $D-R$ (cause-and-effect classification). Fifteen critical factors were evaluated, encompassing farmers' technical knowledge, modern production technologies, mechanization, post-harvest management, quality standards, capital access, market structure, packaging quality, international branding, processing industry development, and e-commerce.

Results and Discussion: Findings indicate that while all factors significantly impact value chain upgrading, their network positions vary. Based on the $D+R$ indicator, target market standardization requirements, quality and hygiene standards, international branding, and farmers' technical knowledge emerged as the most prominent factors. This suggests that success relies less on maximizing production volume and more on adapting to market standards, ensuring quality, building commercial identity, and enhancing producer expertise. The $D-R$ analysis classified factors into causal and effect groups. Access to capital and facilities was the most critical causal driver, underscoring that essential interventions—such as equipment modernization, mechanization, and market expansion—require targeted financial investment. Farmers' technical knowledge, mechanization, and modern production technologies also ranked highly as causal factors, highlighting the need to strengthen foundational farm-level capabilities. Conversely, quality standards, post-harvest management, packaging quality, and processing industry development were classified in the effect group. This implies that deficiencies in these areas are not isolated issues but direct consequences of underlying capital shortages, knowledge gaps, and market inefficiencies. Furthermore, market structure, international branding, and e-commerce were identified as highly influential, demonstrating that increasing value addition requires simultaneous reforms in commercial, institutional, and market linkages alongside production and processing infrastructures.

Conclusion: This study concludes that upgrading the saffron value chain in Qaenat County is a multidimensional, systemic process requiring concurrent attention to financial, technical, institutional, and market factors. While surface-level variables like packaging, quality, and processing are highly visible, their sustainable improvement is unattainable without addressing root causal drivers. Consequently, capital access, farmer education, and technological modernization must serve as primary entry points for strategic policy-making. Operationally, we recommend establishing targeted financing mechanisms, implementing specialized farm-level training, expanding standardized processing infrastructure, and promoting international branding and e-commerce alongside market structure reforms. Ultimately, elevating Iranian saffron's position in global markets transcends mere production increases; it necessitates reforming fundamental drivers and fostering structural alignment across the entire value chain.

Conflict of Interest: There are no conflicts of interest by the authors.

Keywords: Value Chain, Saffron, Fuzzy DEMATEL, Causal–Effect Analysis, Qaenat.

تحلیل ساختاری پیشران‌های ارتقای زنجیره ارزش زعفران در شهرستان قائنات با رویکرد دیمتل فازی

زهرا غفاری مقدم^۱، علی سردار شهرکی^۲، محمد حجی‌پور^{۳*}

۱- استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، پژوهشگاه زابل، زابل، ایران

۲- استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و علوم اداری، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

۳- دانشیار گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

*نویسنده مسئول: mhajipour@birjand.ac.ir

چکیده

با وجود سهم بالای ایران در تولید زعفران، به دلیل ضعف در حلقه‌های مختلف زنجیره ارزش (فرآوری، بسته‌بندی و بازاریابی)، سهم کشور از ارزش تجارت جهانی آن متناسب نیست. بدینسان، هدف پژوهش حاضر تحلیل ساختار علی - معلولی عوامل مؤثر بر زنجیره ارزش زعفران با استفاده از روش دیمتل فازی است. برای جمع‌آوری داده‌ها با ۲۵ نفر از خبرگان حوزه زعفران در سال ۱۴۰۵-۱۴۰۶ مصاحبه انجام شده است. ابتدا عوامل مؤثر بر زنجیره ارزش زعفران بر اساس مبانی نظری، مطالعات پیشین و نظر خبرگان شناسایی شد. سپس روابط اثرگذاری و اثرپذیری میان عوامل با استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی و نظر خبرگان ارزیابی گردید. نتایج حاصل از روش دیمتل فازی نشان داد که عواملی مانند دسترسی به تسهیلات و سرمایه، دانش فنی بهره‌برداران، مکانیزاسیون عملیات تولید، فناوری‌های نوین تولید، ساختار بازار و نقش واسطه‌ها، برندسازی بین‌المللی، رقابت کشورهای رقیب و بازاریابی نوین و تجارت الکترونیک در گروه عوامل علی قرار دارند. در مقابل، عواملی مانند استانداردهای کیفیت و بهداشت، مدیریت پس از برداشت، الزامات استاندارد بازارهای هدف، کیفیت بسته‌بندی، هزینه نهاده‌های تولید، توسعه صنایع تبدیلی و کیفیت پیاز زعفران به عنوان عوامل معلول شناسایی شدند. یافته‌ها نشان می‌دهد که بهبود زنجیره ارزش زعفران مستلزم تمرکز بر عوامل پیشران و اثرگذار است؛ زیرا مداخله در این عوامل می‌تواند به بهبود هم‌زمان چندین حلقه دیگر زنجیره منجر شود. بنابراین، سیاست‌هایی مانند تأمین مالی هدفمند، ارتقای دانش فنی بهره‌برداران، توسعه مکانیزاسیون، گسترش فناوری‌های نوین، اصلاح ساختار بازار، تقویت برندسازی و توسعه بازاریابی نوین می‌تواند نقش مؤثری در افزایش ارزش افزوده و ارتقای جایگاه زعفران ایران در بازارهای جهانی داشته باشد.

کلمات کلیدی: زنجیره ارزش، زعفران، دیمتل فازی، تحلیل علی - معلولی، قائنات.

طبقه بندی JEL: Q13، Q17، L14، Q18

مقدمه

در سال‌های اخیر، ایجاد ارزش افزوده و چگونگی توزیع آن در بخش کشاورزی، به یکی از موضوعات مهم در رقابت‌پذیری و پایداری فعالیت‌های کشاورزی تبدیل شده است. ارزش اقتصادی یک محصول تنها در مرحله تولید شکل نمی‌گیرد، بلکه در مجموعه‌ای از فعالیت‌ها، از تأمین نهاده و تولید گرفته تا فرآوری، بسته‌بندی، توزیع و بازاریابی، توسعه می‌یابد. عملکرد مناسب این مراحل نیز به همکاری و هماهنگی میان تولیدکنندگان، فرآوری‌کنندگان، توزیع‌کنندگان، صادرکنندگان و سایر ذی‌نفعان زنجیره وابسته است. هرچه این همکاری منسجم‌تر باشد، امکان کاهش ناکارآمدی‌ها و افزایش ارزش نهایی محصول بیشتر خواهد بود (Cucagna & Goldsmith, 2018).

بازارهای جهانی محصولات کشاورزی در سال‌های اخیر پیچیده‌تر و رقابتی‌تر شده‌اند. تغییر الگوی مصرف، افزایش تقاضا برای محصولات باکیفیت و سالم، گسترش استانداردهای ایمنی و بهداشت مواد غذایی، پیشرفت فناوری و اهمیت روزافزون بسته‌بندی، برند و قابلیت ردیابی، شرایطی را ایجاد کرده است که در آن رقابت دیگر تنها بر پایه مقدار تولید یا قیمت محصول تعیین نمی‌شود (Cucagna & Goldsmith, 2018). در چنین بازاری، مناطق تولیدکننده زمانی می‌توانند از ظرفیت‌های کشاورزی خود درآمد پایدار ایجاد کنند که در کنار تولید، در مراحل فرآوری، استانداردسازی، بسته‌بندی، برندسازی و بازاریابی نیز توانمند باشند.

زعفران یکی از محصولات راهبردی کشاورزی ایران است که از جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و کشاورزی اهمیت ویژه‌ای دارد. بهره‌وری بالای آب در مقایسه با بسیاری از محصولات کشاورزی، نقش آن در ایجاد اشتغال روستایی و کاهش مهاجرت، درآمدزایی مناسب برای بهره‌برداران و سهم آن در توسعه صادرات غیرنفتی، از مهم‌ترین دلایل اهمیت این محصول به شمار می‌روند. با توجه به تشدید بحران آب و تغییرات اقلیمی، کشاورزی پایدار مبتنی بر محصولات کم آب نظیر زعفران اهمیت دوچندان یافته است (Aliyari and Sharifzadeh, 2025; Sardar Shahraki et al., 2025; Sardar Shahraki et al., 2025a; Sardar Shahraki et al., 2025b). افزون بر این، زعفران به دلیل ارزش اقتصادی بالا (Nazarian et al., 2026) و قابلیت استفاده در صنایع غذایی، دارویی و آرایشی، ظرفیت قابل توجهی برای توسعه ارزش افزوده و حضور در بازارهای جهانی دارد.

ایران در حال حاضر بزرگ‌ترین تولیدکننده و صادرکننده زعفران در جهان است و بخش عمده‌ای از تولید جهانی این محصول را در اختیار دارد. بر اساس آمار منتشرشده در سال ۱۴۰۱، ایران با تولید حدود ۲۸۴ تن زعفران، نزدیک به ۹۰ درصد تولید جهانی را به خود اختصاص داده و از مزیت تولیدی قابل توجهی در این محصول برخوردار است (Food and Agriculture Organization, 2022). با وجود این ظرفیت، سهم ایران از ارزش تجارت جهانی زعفران متناسب با جایگاه تولیدی آن نیست؛ به گونه‌ای که از بازار چندمیلیارد دلاری زعفران در جهان، سهم سالانه ایران حدود ۳۰۰ میلیون دلار گزارش شده است؛ یعنی کمتر از ۵ درصد از ارزش تجارت جهانی زعفران. این شکاف نشان می‌دهد که مزیت تولیدی ایران الزاماً به مزیت رقابتی پایدار در بازارهای جهانی تبدیل نشده است (Khodabakhshi & Nemati, 2020).

شهرستان قائنات به عنوان یکی از مناطق مهم تولید زعفران، از ظرفیت قابل توجهی در زمینه تولید این محصول برخوردار است؛ اما بخش عمده فعالیت‌های اقتصادی مرتبط با زعفران در منطقه همچنان در مرحله تولید اولیه متمرکز است. ظرفیت‌های موجود در زمینه فرآوری، بسته‌بندی، استانداردسازی، ایجاد برند منطقه‌ای، توسعه محصولات زعفرانی و دسترسی مستقیم به بازارهای داخلی و خارجی به طور کامل مورد استفاده قرار نگرفته‌اند. در نتیجه، زنجیره ارزش زعفران در این شهرستان هنوز نتوانسته است ارزش افزوده کافی ایجاد کند و سهم مناسبی از منافع اقتصادی حاصل از زعفران را در داخل منطقه نگه دارد. یکی از دلایل اصلی این

وضعیت، ضعف در حلقه‌های مختلف زنجیره ارزش زعفران، به‌ویژه تولید، فرآوری، بسته‌بندی، استانداردسازی، برندسازی و بازاریابی است. بخش قابل توجهی از زعفران ایران همچنان به‌صورت فله‌ای صادر می‌شود و بخش مهمی از ارزش افزوده آن در مراحل بعدی زنجیره، نصیب کشورهای واردکننده و واسطه می‌شود. نبود بسته‌بندی استاندارد، ضعف در بازاریابی نوین، محدودیت در توسعه محصولات فرآوری شده، پایین بودن سطح فناوری، علمی نبودن فرایندها و تداوم شیوه‌های سنتی تولید، از عواملی هستند که رقابت‌پذیری زعفران ایران را در بازارهای جهانی کاهش داده‌اند ([Khodabakhshi & Nemati, 2020](#)). در مقابل، رشد تقاضای جهانی برای فرآورده‌های زعفرانی در صنایع غذایی، دارویی و آرایشی، فرصت مهمی برای افزایش ارزش افزوده و توسعه صادرات غیرنفتی فراهم کرده است ([Masoomzadeh Zavareh et al., 2014](#)). در همین راستا، پژوهشگران نیز نشان داده‌اند که افزایش بهره‌وری عوامل تولید و توجه جدی به تحقیق، توسعه و نوآوری در صنعت زعفران، از راهکارهای اساسی برای دستیابی به تولید پایدار در ابعاد اقتصادی و اجتماعی است ([Javani et al., 2013](#)). با این حال، بهبود جایگاه ایران در بازار جهانی زعفران تنها از طریق افزایش تولید امکان‌پذیر نیست، بلکه نیازمند شناخت دقیق روابط میان عوامل مؤثر بر زنجیره ارزش این محصول است. عواملی مانند دسترسی به تسهیلات و سرمایه، دانش فنی بهره‌برداران، مکانیزاسیون عملیات تولید، فناوری‌های نوین، مدیریت پس از برداشت، کیفیت بسته‌بندی، استانداردهای بهداشتی، برندسازی بین‌المللی و الزامات بازارهای هدف، به‌صورت مستقل عمل نمی‌کنند؛ بلکه میان آن‌ها روابط متقابل و علی وجود دارد.

با وجود اهمیت این عوامل، هنوز به‌طور دقیق مشخص نیست که کدامیک از آن‌ها در زنجیره ارزش زعفران شهرستان قائنات نقش پیشران و اثرگذار دارند و کدام عوامل بیشتر تحت تأثیر سایر متغیرها قرار می‌گیرند. همچنین، اولویت واقعی مداخلات مدیریتی و سیاست‌گذاری در این زنجیره به‌روشنی تعیین نشده است. رتبه‌بندی ساده عوامل، اگر بدون توجه به روابط متقابل و ساختار علی میان آن‌ها انجام شود، ممکن است به سیاست‌گذاری‌های کم‌اثر یا پراکنده منجر شود.

از این‌رو، شناسایی عوامل پیشران و پیامد در زنجیره ارزش زعفران می‌تواند به سیاست‌گذاران کمک کند تا مداخلات خود را بر نقاط اثرگذارتر متمرکز کنند.

بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر زنجیره ارزش زعفران، تحلیل روابط علی - معلولی میان آن‌ها و تعیین عوامل پیشران و اولویت‌دار در شهرستان قائنات انجام می‌شود. در این پژوهش، با استفاده از روش دیمتل فازی، به این پرسش‌های اساسی پاسخ داده می‌شود که عوامل مؤثر بر زنجیره ارزش زعفران کدام‌اند، چه عواملی اثرگذار یا اثرپذیر هستند و کدام عوامل باید در اولویت سیاست‌گذاری و مداخلات مدیریتی قرار گیرند؟ نتایج پژوهش می‌تواند مبنایی برای بهبود زنجیره ارزش، کاهش خام‌فروشی، توسعه فرآوری و افزایش ارزش افزوده زعفران در شهرستان قائنات فراهم کند. نوآوری اصلی این پژوهش در آن است که به‌جای رتبه‌بندی ساده عوامل، روابط درونی میان آن‌ها را بررسی کرده و نشان می‌دهد کدام عوامل باید به‌عنوان محرک‌های اصلی بهبود زنجیره ارزش زعفران مورد توجه قرار گیرند.

این پژوهش در پنج بخش سازمان‌دهی شده است. در بخش نخست، مقدمه، بیان مسئله، اهمیت و ضرورت پژوهش، اهداف و پرسش‌های تحقیق ارائه می‌شود. بخش دوم پیشینه پژوهش در زمینه زنجیره ارزش محصولات کشاورزی و زعفران اختصاص دارد. در بخش سوم، روش‌شناسی پژوهش، جامعه و نمونه آماری، نحوه گردآوری داده‌ها، شناسایی و پالایش عوامل مؤثر و مراحل اجرای روش دیمتل فازی تشریح می‌شود. در بخش چهارم، یافته‌های پژوهش و نتایج تحلیل روابط علی و معلولی میان عوامل مؤثر بر زنجیره

ارزش زعفران در شهرستان قائنات ارائه و تفسیر می‌گردد. در نهایت، بخش پنجم به بحث و نتیجه‌گیری، ارائه پیشنهادها و کاربردی اختصاص دارد.

پیشینه پژوهش

مفهوم زنجیره ارزش نخستین بار به صورت منسجم در ادبیات مدیریت راهبردی توسط پورتر مطرح شد. از دیدگاه پورتر، زنجیره ارزش از مجموعه‌ای از فعالیت‌های اصلی و پشتیبان تشکیل می‌شود که بنگاه از طریق آن‌ها محصول را طراحی، تولید، بازاریابی، توزیع و پشتیبانی می‌کند. هر فعالیت می‌تواند منبعی برای ایجاد ارزش، کاهش هزینه یا کسب مزیت رقابتی باشد (Porter, 1985). زنجیره ارزش بر فرایندی تأکید دارد که در آن یک محصول از مرحله شکل‌گیری اولیه تا مصرف نهایی، تحت تأثیر فعالیت‌ها و تصمیم‌های بازیگران مختلف قرار می‌گیرد. این فرایند شامل مجموعه‌ای از اقدامات پیوسته مانند تولید، فرآوری، بسته‌بندی، توزیع و بازاریابی است که هر یک به گونه‌ای در خلق یا افزایش ارزش محصول نقش دارند (Ababouch et al., 2023). از این رو، زنجیره ارزش را می‌توان نظامی پویا از روابط و فعالیت‌های ارزش‌آفرین دانست که هدف آن تبدیل نهاده‌ها یا محصولات اولیه به خروجی‌هایی قابل عرضه، رقابت‌پذیر و مورد پذیرش بازار است (Niazi Shahraki & Mobini, 2019; Cucagna, and Goldsmith, 2018). در این نظام، محصول با عبور از حلقه‌های مختلف، واجد ویژگی‌ها و قابلیت‌هایی می‌شود که ارزش اقتصادی آن را برای تولیدکننده، واسطه‌ها و مصرف‌کننده نهایی افزایش می‌دهد (Hasanpour, 2023). در مطالعات کشاورزی-غذایی، زنجیره ارزش ابزاری برای تحلیل چگونگی شکل‌گیری، انتقال و افزایش ارزش در مسیر حرکت محصول از تولید تا مصرف نهایی است. این مفهوم کمک می‌کند روابط میان بازار، تولیدکنندگان، واسطه‌ها، بخش خصوصی و مصرف‌کنندگان بهتر فهمیده شود و در کنار آن، فرصت‌ها، انگیزه‌ها، موانع و محدودیت‌های موجود در تولید، عرضه و مصرف محصولات شناسایی گردد (Maestre et al., 2017). در یک زنجیره ارزش کارآمد، کالا، خدمات، اطلاعات و سرمایه باید به گونه‌ای هماهنگ میان حلقه‌های مختلف جریان یابند تا علاوه بر کاهش ناکارآمدی‌ها، بیشترین ارزش ممکن برای مشتری و سایر ذی‌نفعان ایجاد شود (Gajdić et al., 2023). این زنجیره از مراحل تولید، فرآوری، توزیع، بازاریابی و خرده‌فروشی تشکیل می‌شود و هر مرحله با اثرگذاری بر ویژگی‌هایی نظیر کیفیت، قابلیت فروش و مطلوبیت محصول، در افزایش ارزش نهایی آن نقش دارد. بنابراین، از نهاده‌های اولیه تا کالای مصرفی، هر بخش از زنجیره به منزله حلقه‌ای در فرایند ارزش‌آفرینی عمل می‌کند (Cucagna & Goldsmith, 2018; Akyüz et al., 2023). بر مبنای این دیدگاه، زنجیره ارزش زعفران یک فرایند پیوسته و شبکه‌ای از فعالیت‌ها و بازیگران است که از تأمین نهاده‌هایی مانند پیاز و سایر ملزومات تولید آغاز می‌شود و مراحل تولید، برداشت، مدیریت پس از برداشت، فرآوری، بسته‌بندی، ذخیره‌سازی، توزیع، بازاریابی، برندسازی و عرضه به بازارهای نهایی را دربرمی‌گیرد. در هر یک از این مراحل، امکان افزایش یا کاهش ارزش محصول وجود دارد. از این رو، عملکرد زنجیره به عملکرد یک حلقه منفرد وابسته نیست، بلکه به کیفیت ارتباط و هماهنگی میان حلقه‌های مختلف آن نیز بستگی دارد. دانا و همکاران (Dania et al., 2018) در یک مرور نظام‌مند، عوامل رفتاری مؤثر بر همکاری پایدار در زنجیره تأمین مواد غذایی را شناسایی کردند. نتایج نشان داد که تلاش مشترک، مشارکت در فعالیت‌ها، سطح همکاری، سازگاری، اعتماد، تعهد، قدرت، بهبود مستمر، هماهنگی و ثبات از مؤلفه‌های کلیدی همکاری اثربخش در این زنجیره‌ها هستند. این پژوهش بر نقش کیفیت روابط و رفتارهای تعاملی میان اعضای زنجیره تأکید دارد.

فتحی و صادقی (Fathi & Sadeghi, 2021) با استفاده از رویکرد تلفیقی مدل‌سازی ساختاری تفسیری و دیمتل فازی، عوامل کلیدی موفقیت به‌کارگیری فناوری زنجیره بلوکی در زنجیره تأمین پایدار صنعت غذایی را بررسی کردند. نتایج نشان داد شفافیت داده‌ها، قابلیت ردیابی، کیفیت، امنیت داده‌ها، قرارداد هوشمند و عدم تمرکز از عوامل مهم بوده و شفافیت داده‌ها مهم‌ترین عامل در پایداری زنجیره تأمین است.

هاشمی فشارکی و صفرزاده (Hashemi Fesharaki & Safarzadeh, 2022) نیز با روش دیمتل فازی به مدل‌سازی طراحی شبکه زنجیره تأمین پایدار در صنایع غذایی-کشاورزی پرداختند. نتایج نشان داد استفاده از فناوری پیشرفته، کاهش پسماند با مواد بازیافتی و ایجاد تصویر مثبت در ذهن مشتریان از عوامل اثرگذار بوده و کیفیت مرکبات مهم‌ترین عامل در پایداری زنجیره تأمین شناخته شد.

شفیعی نیک‌آبادی و عشقعلی (Shafiee Nikabadi & Eshghali, 2022) با استفاده از روش دیمتل فازی، عوامل مؤثر بر مشارکت در زنجیره تأمین مواد غذایی کشاورزی را بررسی کردند. نتایج نشان داد که روابط میان اعضای زنجیره تأمین، اثرگذارترین عامل و عملکرد مالی، اثرپذیرترین عامل است. همچنین اشتراک‌گذاری اطلاعات، فعالیت‌های مشارکتی، اعتماد و تعهد در تقویت مشارکت نقش مهمی دارند.

دن و جایتی (Dan & Jitea, 2023) در رومانی، موانع و اهرم‌های توسعه زنجیره ارزش سبزی‌های ارگانیک را بررسی کردند. نتایج نشان داد که این زنجیره ساختاری کوتاه دارد و در ۵/۴۵ درصد موارد، تنها یک توزیع‌کننده میان تولیدکننده و مصرف‌کننده نهایی قرار می‌گیرد. با این حال، ضعف بخش فرآوری موجب شده است حدود ۹۰ درصد سبزی‌ها به‌صورت تازه عرضه شوند. پایین بودن تقاضا برای محصولات ارگانیک و بی‌ثباتی قوانین نیز مهم‌ترین موانع توسعه این زنجیره شناسایی شدند.

شارما و همکاران (Sharma et al., 2023) در بنگلادش، زنجیره ارزش گل‌کلم و گوجه‌فرنگی را بررسی کردند. آنان ۱۱ کانال بازاریابی شناسایی کردند و نشان دادند که عمده‌فروشان بیشترین سهم را در حاشیه بازاریابی ناخالص و خالص دارند. نسبت سود به هزینه برای گل‌کلم ۱/۰۳ و برای گوجه‌فرنگی ۱/۲۵ گزارش شد. نتایج بر نقش مهم عمده‌فروشان و ضرورت افزایش کارایی بازاریابی و سهم تولیدکنندگان از ارزش ایجادشده تأکید دارد.

سارانی و همکاران (Sarani et al., 2024) در پژوهشی با تمرکز بر زنجیره تأمین گندم در دوران کووید-۱۹، عوامل مؤثر بر پایداری زنجیره تأمین کشاورزی را شناسایی و اولویت‌بندی کردند. آنان ابتدا عوامل را با مرور ادبیات و روش دلفی نهایی کرده و سپس روابط علی میان معیارها را با دیمتل فازی و اهمیت آن‌ها را با سوارا فازی بررسی کردند. نتایج نشان داد تدارکات پایدار، تأمین و طراحی پایدار و توزیع پایدار از ابعاد اصلی پایداری بوده و افزایش آگاهی کشاورزان، استفاده از بذره‌های تأییدشده و کنترل بازاریابی خاکستری در بهبود پایداری زنجیره تأمین نقش مهمی دارند.

کومار و همکاران (Kumar et al., 2025) با استفاده از رویکرد دیمتل فازی، شاخص‌های کلیدی عملکرد زنجیره تأمین سرد کشاورزی را در بستر هند شناسایی و تحلیل کردند. نتایج نشان داد که «هزینه ضایعات محصول» و «هزینه‌های عملیاتی و عملکردی» مهم‌ترین شاخص‌ها هستند. همچنین، «سیاست‌ها و مقررات دولتی» و «اثربخشی تجهیزات زنجیره سرد» بیشترین اثرگذاری را بر عملکرد این زنجیره دارند.

عشقعلی و جعفریان (Eshghali & Jafariyan, 2025) با استفاده از دلفی فازی و دیمتل فازی، عوامل مؤثر بر تعاملات میان کشاورز و کارخانه را در زنجیره ارزش مواد غذایی کشاورزی بررسی کردند. نتایج نشان داد که کیفیت روابط، عدم قطعیت رفتاری و تعادل

زنجیره تأمین بیشترین اثرگذاری را دارند. همچنین کیفیت روابط قوی‌ترین عامل علی و شهرت و اعتبار کارخانه قوی‌ترین عامل معلول شناسایی شد. یافته‌ها بر اهمیت اعتماد، تعهد و بهبود روابط میان اعضای زنجیره در ارتقای عملکرد زنجیره ارزش تأکید دارد. چوپن و راجاگال ([Chuyen & Rajagopal, 2026](#)) با ترکیب مدل‌های SCOR و دیمتل، ریسک‌های زنجیره تأمین کشاورزی در دلتای مکنون ویتنام را شناسایی و ارزیابی کردند. در این مطالعه ۱۷ ریسک اصلی شناسایی شد که مهم‌ترین آن‌ها شامل برنامه‌ریزی تولید، حمل‌ونقل و تحویل، خسارت و افت کیفیت محصولات، و غیر استاندارد بودن کالاها بود. نتایج نشان داد کمبود نیروی کار ماهر، نبود دسترسی به متخصصان و آسیب به ماشین‌آلات، بیشترین اثر را بر عملکرد زنجیره دارند. مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد که پژوهش‌های انجام‌شده عمدتاً بر شناسایی عوامل مؤثر بر همکاری، پایداری، عملکرد، فناوری و ریسک در زنجیره‌های تأمین کشاورزی و غذایی تمرکز داشته‌اند و در بسیاری از آن‌ها، عواملی مانند کیفیت روابط، اعتماد، اشتراک‌گذاری اطلاعات، فناوری، سیاست‌های دولتی، مدیریت کیفیت و بازاریابی به‌عنوان عوامل اثرگذار شناسایی شده‌اند. باین‌حال، بخش عمده این مطالعات یا به محصولات و زمینه‌های جغرافیایی متفاوت اختصاص داشته‌اند یا زنجیره ارزش زعفران را به‌صورت یک نظام به‌هم‌پیوسته و با تأکید بر روابط علی و معلولی میان حلقه‌های آن بررسی نکرده‌اند. نوآوری پژوهش حاضر در شناسایی و تحلیل هم‌زمان ۱۵ عامل مؤثر بر زنجیره ارزش زعفران در شهرستان قائنات، به‌عنوان یکی از مناطق مهم تولید این محصول، و تفکیک عوامل به دو گروه علی و معلولی با استفاده از دیمتل فازی است. این رویکرد، علاوه بر سنجش شدت روابط متقابل میان عوامل، امکان شناسایی پیشران‌های بنیادی و عوامل اثرپذیر زنجیره را فراهم می‌کند و مبنای دقیق‌تری برای اولویت‌بندی سیاست‌ها و ارائه راهکارهای اجرایی در زمینه ارتقای تولید، فرآوری، بسته‌بندی، بازاریابی و ارزش‌آفرینی زعفران فراهم می‌سازد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت و روش، توصیفی-پیمایشی است. همچنین این پژوهش از منظر نوع داده‌ها در زمره پژوهش‌های کیفی-کمی قرار می‌گیرد. داده‌های مورد نیاز پژوهش از دو طریق مطالعات کتابخانه‌ای و پرسشنامه خبرگان گردآوری شده است. هدف اصلی پژوهش، شناسایی و تحلیل روابط علی میان عوامل مؤثر بر ارتقای زنجیره ارزش زعفران است. بر این اساس، پس از بررسی ادبیات نظری و مطالعات پیشین مرتبط با زنجیره ارزش زعفران، تلاش شده است به این پرسش پاسخ داده شود که: «مدل علی عوامل مؤثر بر ارتقای زنجیره ارزش زعفران چگونه است؟»

در مرحله نخست، عوامل مؤثر بر ارتقای زنجیره ارزش زعفران از طریق بررسی مبانی نظری، مقالات علمی، اسناد تخصصی، گزارش‌های مرتبط و مطالعات پیشین شناسایی شدند. سپس فهرست اولیه عوامل در اختیار خبرگان حوزه زعفران قرار گرفت تا میزان ارتباط آن‌ها با موضوع پژوهش، وضوح مفهومی و تنا ارتباط آن‌ها با موضوع پژوهش، وضوح مفهومی و تناسب آن‌ها با امکان وجود تکرار یا تکرار یا هم‌پوشانی میان عوامل را ارزیابی کردند. پس از بررسی دیدگاه‌های خبرگان و اعمال اصلاحات لازم در عناوین و تعاریف، ۱۵ عامل نهایی برای ورود به مرحله تحلیل دیمتل فازی انتخاب شد. این عوامل شامل کیفیت پیاز زعفران، دانش فنی بهره‌برداران، فناوری‌های نوین تولید، مکانیزاسیون عملیات تولید، مدیریت پس از برداشت، استانداردهای کیفیت و بهداشت، هزینه نهادهای تولید، دسترسی به تسهیلات و سرمایه، رقابت کشورهای رقیب، الزامات استاندارد بازارهای هدف، ساختار بازار و نقش واسطه‌ها، کیفیت بسته‌بندی، برندسازی بین‌المللی، توسعه صنایع تبدیلی و فرآورده‌های زعفران و بازاریابی نوین و تجارت الکترونیک بودند.

این ۱۵ عامل در این مرحله به عنوان عوامل مؤثر اولیه بر ارتقای زنجیره ارزش زعفران، زنجیره ارزش زعفران دیمتل فازی، درباره علی یا معلولی بودن آن‌ها قضاوتی صورت نگرفت.

با توجه به ماهیت چندبعدی و درهم تنیده زنجیره ارزش زعفران و وجود روابط متقابل میان عوامل مؤثر بر آن، استفاده از روشی که بتواند روابط علی - معلولی و شدت اثرگذاری عوامل را شناسایی کند، ضروری است. از سوی دیگر، قضاوت‌های خبرگان درباره میزان تأثیر عوامل معمولاً مبتنی بر ارزیابی‌های زبانی بوده و با ابهام، عدم قطعیت و ذهنیت همراه است. در این شرایط، به کارگیری منطق فازی در روش دیمتل امکان تبدیل قضاوت‌های زبانی به مقادیر کمی و لحاظ کردن عدم قطعیت موجود در ارزیابی‌های خبرگان را فراهم می‌کند. بنابراین، با هدف تحلیل روابط مستقیم و غیرمستقیم میان عوامل و تعیین میزان اثرگذاری و اثرپذیری آن‌ها، در پژوهش حاضر از روش دیمتل فازی استفاده شد. در این مرحله، پس از نهایی‌سازی عوامل مؤثر بر ارتقای زنجیره ارزش زعفران، پرسشنامه دیمتل فازی طراحی و در اختیار خبرگان قرار گرفت. در این پرسشنامه، از خبرگان خواسته شد میزان اثرگذاری هر عامل بر سایر عوامل را بر اساس عبارات کلامی مشخص کنند.

پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، قضاوت‌های کلامی خبرگان به اعداد فازی مثلثی تبدیل شد. سپس ماتریس مقایسات زوجی فازی تشکیل گردید و با محاسبه میانگین نظرات خبرگان، ماتریس ارتباط مستقیم فازی به دست آمد. در ادامه، ماتریس ارتباط مستقیم فازی نرمال‌سازی شد و ماتریس ارتباط کل فازی محاسبه گردید. در نهایت، با قطعی‌سازی مقادیر فازی، شاخص‌های اثرگذاری، اثرپذیری، برجستگی و رابطه برای هر عامل محاسبه شد و بر اساس آن، عوامل در دو گروه علت و معلول طبقه‌بندی شدند. جامعه آماری پژوهش شامل خبرگان و صاحب‌نظران فعال در حوزه زعفران بود. برای انتخاب خبرگان، از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شد و در مجموع ۲۵ نفر از متخصصان شامل اساتید دانشگاه، کارشناسان حوزه کشاورزی و زعفران، فعالان تولید و فرآوری زعفران، صادرکنندگان، مدیران و کارشناسان مرتبط با بازاریابی و تجارت زعفران به عنوان اعضای پنل خبرگان انتخاب شدند. معیار انتخاب خبرگان، برخورداری از دانش تخصصی، تجربه اجرایی یا پژوهشی مرتبط با زنجیره ارزش زعفران و آشنایی با مسائل تولید، فرآوری، بازاریابی و صادرات این محصول بود.

تکنیک دیمتل فازی

روش دیمتل فازی یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است که برای شناسایی و تحلیل روابط علی و معلولی میان معیارها به کار می‌رود. این روش امکان بررسی میزان اثرگذاری و اثرپذیری عوامل نسبت به یکدیگر را فراهم می‌سازد و از طریق آن می‌توان ساختار روابط مستقیم و غیرمستقیم میان عوامل را مشخص کرد. دیمتل فازی همچنین قادر است اثر کل عوامل را نشان دهد، روابط علی را به صورت نظام‌مند ترسیم کند و عوامل اثرگذار و وابسته را از یکدیگر تفکیک نماید.

در پژوهش حاضر، به منظور تحلیل روابط میان عوامل مؤثر بر ارتقای زنجیره ارزش زعفران، داده‌های مورد نیاز از طریق پرسشنامه دیمتل فازی و بر اساس قضاوت خبرگان جمع‌آوری شد. سپس داده‌های به دست آمده با تبدیل عبارات کلامی به اعداد فازی مثلثی، تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم، نرمال‌سازی، محاسبه ماتریس ارتباط کل و استخراج شاخص‌های اثرگذاری و اثرپذیری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به طور کلی، مراحل اجرای روش دیمتل فازی در این پژوهش شامل گام‌های اصلی زیر است:

گام اول: تعیین متغیرهای کلامی و اعداد فازی مثلثی معادل آنها

تعیین اعداد فازی مثلثی معادل متغیرهای کلامی مطابق [جدول ۱](#) صورت می‌گیرد.

جدول ۱- مقیاس‌های کلامی و مقادیر متناظر قطعی و فازی

Table 1. Linguistic scales and corresponding crisp and fuzzy values

عدد فازی مثلثی Triangular Fuzzy Number	مقدار قطعی Crisp Value	عبارت کلامی Linguistic Term
(0, 0, 0.25)	0	بدون تأثیر No influence
(0, 0.25, 0.5)	1	تأثیر کم Low influence
(0.25, 0.5, 0.75)	2	تأثیر متوسط Medium influence
(0.5, 0.75, 1)	3	تأثیر زیاد High influence

منبع: [Pothal et al., 2020](#)

گام دوم: تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم فازی اولیه بر اساس نظر خبرگان

در این گام، پس از تکمیل پرسشنامه‌های دیمتال فازی توسط خبرگان، ماتریس ارتباط مستقیم فازی اولیه تشکیل می‌شود. فرض می‌شود تعداد k نفر از خبرگان، میزان اثرگذاری هر عامل بر سایر عوامل را ارزیابی کرده‌اند. بر این اساس، برای هر خبره یک ماتریس ارتباط مستقیم فازی به دست می‌آید که به صورت زیر ([رابطه ۱](#)) نمایش داده می‌شود:

$$\tilde{Z}^p = [\tilde{z}_{ij}^p] \quad p = 1, 2, \dots, k \quad (\text{رابطه ۱})$$

در این رابطه، $\tilde{Z}_{ij}^p$ بیانگر نظر خبره p درباره میزان اثرگذاری عامل i بر عامل j است. از آنجا که نظرات خبرگان به صورت اعداد فازی مثلثی بیان می‌شود، برای دستیابی به ماتریس نهایی، میانگین فازی نظرات خبرگان محاسبه می‌گردد. ماتریس متوسط ارتباط مستقیم فازی از رابطه زیر ([رابطه ۲](#)) به دست می‌آید:

$$\tilde{Z} = \frac{\tilde{Z}^1 \oplus \tilde{Z}^2 \oplus \dots \oplus \tilde{Z}^k}{k} \quad (\text{رابطه ۲})$$

که در آن، $\oplus$ نشان‌دهنده عملگر جمع اعداد فازی مثلثی و k تعداد خبرگان است. در نتیجه، ماتریس ارتباط مستقیم فازی اولیه به صورت زیر ([رابطه ۳](#)) تشکیل می‌شود:

$$\tilde{Z} = \begin{bmatrix} 0 & \tilde{z}_{12} & \dots & \tilde{z}_{1n} \\ \tilde{z}_{21} & 0 & \dots & \tilde{z}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{z}_{n1} & \tilde{z}_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (\text{رابطه ۳})$$

در این ماتریس، هر عنصر $\tilde{z}_{ij}$ نشان‌دهنده میانگین فازی اثرگذاری عامل i بر عامل j از دیدگاه خبرگان است. همچنین هر یک از عناصر ماتریس به صورت عدد فازی مثلثی تعریف می‌شود ([رابطه ۴](#)):

$$\tilde{z}_{ij} = (l_{ij}, m_{ij}, u_{ij}) \quad (\text{رابطه ۴})$$

که در آن l_{ij} ، m_{ij} و u_{ij} به ترتیب نشان دهنده کران پایین، مقدار محتمل و کران بالای عدد فازی هستند. از آنجا که اثرگذاری هر عامل بر خودش در نظر گرفته نمی‌شود، عناصر قطر اصلی ماتریس به صورت عدد فازی مثلثی $(0,0,0)$ تعریف می‌گردند.

گام سوم: نرمال سازی ماتریس ارتباط مستقیم فازی

پس از تشکیل ماتریس ارتباط مستقیم فازی اولیه، لازم است این ماتریس نرمال سازی شود تا مقادیر آن در یک دامنه قابل مقایسه قرار گیرند. در این مرحله، ماتریس نرمال شده ارتباط مستقیم فازی که با $\tilde{X}$ نشان داده می‌شود، از ماتریس $\tilde{Z}$ به دست [\(رابطه ۵\)](#) می‌آید:

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \dots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{n1} & \tilde{x}_{n2} & \dots & \tilde{x}_{nn} \end{bmatrix} \quad (\text{رابطه ۵})$$

هر یک از عناصر ماتریس نرمال شده مطابق [رابطه \(۶\)](#) محاسبه می‌شود:

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{\tilde{z}_{ij}}{r} = \left(\frac{l_{ij}}{r}, \frac{m_{ij}}{r}, \frac{u_{ij}}{r} \right) \quad (\text{رابطه ۶})$$

در این رابطه، r ضریب نرمال سازی است و از طریق [رابطه \(۷\)](#) تعیین می‌شود:

$$r = \max \left(\sum_{j=1}^n u_{ij} \right) \quad (\text{رابطه ۷})$$

بنابراین، در فرآیند نرمال سازی، تمامی مؤلفه‌های عدد فازی مثلثی بر بزرگ‌ترین مجموع سطری کران‌های بالای ماتریس تقسیم می‌شوند. این کار موجب می‌شود مقادیر ماتریس در دامنه‌ای استاندارد قرار گیرند و امکان محاسبه روابط مستقیم و غیرمستقیم میان عوامل فراهم شود [\(Si et al., 2018\)](#).

گام چهارم: محاسبه ماتریس ارتباط کل فازی

در این گام، ماتریس ارتباط کل فازی محاسبه می‌شود. ماتریس نرمال شده $\tilde{X}$ شامل اعداد فازی مثلثی است؛ از این رو می‌توان آن را به سه ماتریس قطعی شامل کران پایین، مقدار میانی و کران بالا تفکیک کرد [\(روابط ۸، ۹ و ۱۰\)](#):

$$\tilde{X}_l = [l_{ij}'] \quad (\text{رابطه ۸})$$

$$\tilde{X}_m = [m_{ij}'] \quad (\text{رابطه ۹})$$

$$\tilde{X}_u = [u_{ij}'] \quad (\text{رابطه ۱۰})$$

پس از تفکیک ماتریس نرمال شده، ماتریس ارتباط کل فازی با در نظر گرفتن روابط مستقیم و غیرمستقیم میان عوامل محاسبه می‌شود. این ماتریس به صورت کلی از [رابطه \(۱۱\)](#) به دست می‌آید:

$$\tilde{F} = \lim (\tilde{X}^1 + \tilde{X}^2 + \dots + \tilde{X}^k) \quad (\text{رابطه ۱۱})$$

ساختار ماتریس ارتباط کل فازی به صورت زیر [\(رابطه ۱۲\)](#) است:

$$\tilde{F} = \begin{bmatrix} \tilde{f}_{11} & \tilde{f}_{12} & \dots & \tilde{f}_{1n} \\ \tilde{f}_{21} & \tilde{f}_{22} & \dots & \tilde{f}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{f}_{n1} & \tilde{f}_{n2} & \dots & \tilde{f}_{nn} \end{bmatrix} \quad (\text{رابطه ۱۲})$$

در این ماتریس، هر عنصر $\tilde{f}_{ij}$ به صورت عدد فازی مثلثی زیر (رابطه ۱۳) تعریف می شود:

$$\tilde{f}_{ij} = (l_{ij}'', m_{ij}'', u_{ij}'') \quad (\text{رابطه ۱۳})$$

برای محاسبه اجزای ماتریس ارتباط کل فازی، روابط (۱۴)، (۱۵) و (۱۶) به کار گرفته می شود:

$$[l_{ij}''] = X_l(I - X_l)^{-1} \quad (\text{رابطه ۱۴})$$

$$[m_{ij}''] = X_m(I - X_m)^{-1} \quad (\text{رابطه ۱۵})$$

$$[u_{ij}''] = X_u(I - X_u)^{-1} \quad (\text{رابطه ۱۶})$$

در روابط فوق، I نشان دهنده ماتریس همانی است. بنابراین، برای هر یک از سه ماتریس کران پایین، مقدار میانی و کران بالا، ابتدا ماتریس $(X-I)$ تشکیل و سپس معکوس آن محاسبه می شود. در نهایت، ماتریس نرمال شده در معکوس ماتریس حاصل ضرب شده و ماتریس ارتباط کل برای هر سطح فازی به دست می آید. ماتریس نهایی $\tilde{F}$ نشان دهنده مجموع اثرات مستقیم و غیرمستقیم میان عوامل است (Si et al., 2018).

گام پنجم: دی فازی سازی و تحلیل نمودار علی

در این مرحله، عناصر ماتریس ارتباط کل فازی به مقادیر قطعی تبدیل می شوند. برای این منظور، از روش دی فازی سازی اعداد فازی مثلثی استفاده می شود. بر اساس این روش، مقدار قطعی هر عدد فازی مثلثی مطابق (رابطه ۱۷) محاسبه می گردد:

$$\tilde{X} = \frac{l+2m+u}{4} \quad (\text{رابطه ۱۷})$$

در این رابطه، l، m و u به ترتیب بیانگر کران پایین، مقدار میانی و کران بالای عدد فازی مثلثی هستند. پس از دی فازی سازی، ماتریس نهایی قطعی F به دست می آید که مبنای تحلیل روابط علی و معلولی میان عوامل قرار می گیرد. در روش دیمتل فازی، برای تحلیل جایگاه هر عامل در سیستم، چهار شاخص اصلی مورد توجه قرار می گیرد:

۱. شاخص D

این شاخص نشان دهنده میزان اثرگذاری هر عامل بر سایر عوامل سیستم است. مقدار D از جمع عناصر هر سطر در ماتریس نهایی دی فازی شده F محاسبه می شود. هرچه مقدار D برای یک عامل بیشتر باشد، آن عامل نقش اثرگذارتر و فعال تری در سیستم دارد.

۲. شاخص R

این شاخص بیانگر میزان اثرپذیری هر عامل از سایر عوامل سیستم است. مقدار R از جمع عناصر هر ستون در ماتریس نهایی F به دست می آید. بنابراین، عواملی که مقدار R بالاتری دارند، بیشتر تحت تأثیر سایر عوامل قرار می گیرند.

۳. شاخص R+D

این شاخص میزان اهمیت یا برجستگی هر عامل را در کل سیستم نشان می‌دهد. به بیان دیگر، $R+D$ مشخص می‌کند که هر عامل تا چه اندازه با سایر عوامل تعامل دارد. هرچه مقدار این شاخص بیشتر باشد، آن عامل از جایگاه مهم‌تری در ساختار روابط برخوردار است.

۴. شاخص $R-D$

این شاخص برای تعیین نقش علی یا معلولی عوامل استفاده می‌شود. اگر مقدار $D-R$ مثبت باشد، عامل مورد نظر در گروه عوامل علی یا اثرگذار قرار می‌گیرد؛ یعنی بیش از آنکه از سایر عوامل تأثیر بپذیرد، بر آن‌ها اثر می‌گذارد. در مقابل، اگر مقدار $D-R$ منفی باشد، آن عامل در گروه عوامل معلول یا اثرپذیر قرار می‌گیرد؛ یعنی بیشتر تحت تأثیر سایر عوامل سیستم است.

بر این اساس، نمودار علی دیمتل با استفاده از دو شاخص $D+R$ و $D-R$ ترسیم می‌شود. در این نمودار، محور افقی معمولاً نشان‌دهنده $D+R$ و محور عمودی نشان‌دهنده $D-R$ است. عواملی که در بخش مثبت محور عمودی قرار می‌گیرند، عوامل علی و پیشران محسوب می‌شوند و عواملی که در بخش منفی محور عمودی قرار دارند، عوامل معلول یا پیامد به‌شمار می‌روند. بنابراین، این نمودار امکان شناسایی عوامل کلیدی، اثرگذار و اثرپذیر را فراهم می‌کند و می‌تواند مبنایی برای تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری در زمینه ارتقای زنجیره ارزش زعفران باشد (Si et al., 2018; Andrea et al., 2020).

نتایج و بحث

در این پژوهش، به‌منظور تحلیل روابط علی و معلولی میان عوامل مؤثر بر ارتقای زنجیره ارزش زعفران، مجموعه‌ای از متغیرهای کلیدی بر اساس مبانی نظری، پیشینه پژوهش و نظر خبرگان انتخاب شد. این متغیرها ابعاد مختلف تولید، فرآوری، کیفیت، بازار، سرمایه‌گذاری، فناوری و صادرات زعفران را پوشش می‌دهند. از آنجا که زعفران محصولی راهبردی و صادرات‌محور محسوب می‌شود، بهبود عملکرد زنجیره ارزش آن نیازمند توجه هم‌زمان به عوامل درون‌زنجیره‌ای و برون‌زنجیره‌ای است.

زنجیره ارزش زعفران به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها، بازیگران و روابط به‌هم‌پیوسته اطلاق می‌شود که از تأمین نهاده‌ها و آماده‌سازی بستر تولید آغاز شده و تا تولید، برداشت، مدیریت پس از برداشت، کنترل کیفیت، فرآوری، بسته‌بندی، بازاریابی و عرضه محصول در بازارهای داخلی و خارجی ادامه می‌یابد. در هر یک از این مراحل، عواملی وجود دارند که می‌توانند موجب افزایش یا کاهش ارزش محصول، بهبود کیفیت، کاهش هزینه‌ها و ارتقای جایگاه رقابتی زعفران شوند.

در مرحله تأمین نهاده و تولید، کیفیت پیاز زعفران، دانش فنی بهره‌برداران، فناوری‌های نوین تولید، مکانیزاسیون عملیات تولید و هزینه نهاده‌های تولید بر میزان تولید، کیفیت محصول و هزینه تمام‌شده اثر می‌گذارند. پس از برداشت، مدیریت پس از برداشت و استانداردهای کیفیت و بهداشت در حفظ ویژگی‌های محصول، جلوگیری از افت کیفیت و فراهم کردن شرایط لازم برای عرضه در بازارهای معتبر اهمیت دارند.

در مراحل فرآوری و ایجاد ارزش افزوده، توسعه صنایع تبدیلی و تولید فرآورده‌های زعفران می‌تواند محصول را از شکل خام خارج کرده و فرصت‌های جدیدی برای افزایش ارزش اقتصادی آن ایجاد کند. همچنین، کیفیت بسته‌بندی و برندسازی بین‌المللی در معرفی محصول، ایجاد تمایز، افزایش اعتماد مصرف‌کننده و دستیابی به بازارهای با ارزش بالاتر نقش دارند.

در بخش بازار و توزیع، ساختار بازار و نقش واسطه‌ها، بازاریابی نوین و تجارت الکترونیک، الزامات استاندارد بازارهای هدف و رقابت کشورهای رقیب بر نحوه دسترسی تولیدکنندگان و فعالان زنجیره به بازار، قدرت رقابت و سهم آنان از ارزش ایجادشده اثر می‌گذارند. بنابراین، زنجیره ارزش زعفران در این مطالعه صرفاً به مرحله تولید محصول در مزرعه محدود نیست، بلکه کل مسیر ایجاد، حفظ، افزایش و انتقال ارزش زعفران را از نهاده تا مصرف نهایی و بازارهای داخلی و خارجی دربرمی‌گیرد.

بر این اساس، متغیرهای مورد استفاده در پژوهش، مراحل زنجیره ارزش نیستند؛ بلکه عواملی هستند که بر ارتقای عملکرد این زنجیره و توانایی آن در ایجاد ارزش افزوده، حفظ کیفیت، کاهش هزینه‌ها، توسعه بازار و افزایش قدرت رقابتی زعفران اثر می‌گذارند. بر این اساس، ۱۲ متغیر اصلی برای تحلیل در مدل دیمتل فازی انتخاب شدند که در [جدول ۲](#) آورده شده است.

جدول ۲- متغیرهای مؤثر بر ارتقای زنجیره ارزش زعفران

Table 2. Variables Affecting the Upgrading of the Saffron Value Chain

کد	متغیر
Code	Variable
X1	کیفیت پیاز زعفران Saffron bulb quality
X2	دانش فنی بهره‌برداران Technical knowledge of growers
X3	فناوری‌های نوین تولید Modern production technologies
X4	مکانیزاسیون عملیات تولید Mechanization of production operations
X5	مدیریت پس از برداشت Post-harvest management
X6	استانداردهای کیفیت و بهداشت Quality and hygiene standards
X7	هزینه نهاده‌های تولید Cost of production inputs
X8	دسترسی به تسهیلات و سرمایه Access to facilities and capital
X9	رقابت کشورهای رقیب Competition from rival countries
X10	الزامات استاندارد بازارهای هدف Standard requirements of target markets
X11	ساختار بازار و نقش واسطه‌ها Market structure and the role of intermediaries
X12	کیفیت بسته‌بندی Packaging quality
X13	برندسازی بین‌المللی International branding

X14	توسعه صنایع تبدیلی و فرآورده‌های زعفران
	Development of processing industries and saffron products
X15	بازاریابی نوین و تجارت الکترونیک
	Modern marketing and e-commerce

منبع: یافته‌های پژوهش

برای بررسی دقیق‌تر شدت و جهت اثرگذاری متقابل عوامل مؤثر بر ارتقای زنجیره ارزش زعفران، پس از دفازی‌سازی و انجام محاسبات روش دیمتل، ماتریس روابط کل قطعی شده استخراج شد. این ماتریس بیانگر مجموع اثرات مستقیم و غیرمستقیم هر عامل بر سایر عوامل در سیستم است. به عبارت دیگر، هر درایه از این ماتریس نشان می‌دهد که یک عامل تا چه اندازه می‌تواند بر عامل دیگر در کل شبکه روابط اثر بگذارد. هرچه مقدار یک درایه بزرگ‌تر باشد، شدت اثرگذاری عامل سطری بر عامل ستونی بیشتر است. بر این اساس، ماتریس روابط کل، مبتنی اصلی محاسبه شاخص‌های D ، $D+R$ و $D-R$ و در نهایت شناسایی عوامل علی و معلولی به شمار می‌رود (جدول ۳).

جدول ۳- ماتریس ارتباط کل در روش دیمتل فازی برای عوامل مؤثر بر زنجیره ارزش زعفران

Table 3. Total relation matrix in fuzzy DEMATEL for factors affecting the saffron value chain

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15
X1	0.13	0.16	0.17	0.17	0.20	0.21	0.16	0.14	0.18	0.19	0.16	0.18	0.17	0.18	0.17
X2	0.22	0.19	0.23	0.23	0.27	0.28	0.23	0.18	0.23	0.26	0.21	0.25	0.24	0.25	0.24
X3	0.21	0.22	0.17	0.22	0.24	0.25	0.20	0.17	0.20	0.24	0.18	0.22	0.21	0.23	0.21
X4	0.19	0.22	0.22	0.17	0.25	0.24	0.21	0.18	0.20	0.25	0.18	0.21	0.21	0.22	0.20
X5	0.18	0.19	0.18	0.17	0.18	0.24	0.17	0.16	0.21	0.23	0.17	0.22	0.21	0.21	0.20
X6	0.17	0.19	0.18	0.18	0.23	0.20	0.19	0.15	0.21	0.24	0.18	0.22	0.21	0.22	0.21
X7	0.17	0.18	0.18	0.18	0.20	0.21	0.15	0.17	0.18	0.19	0.17	0.18	0.18	0.18	0.17
X8	0.20	0.22	0.23	0.22	0.26	0.27	0.22	0.16	0.21	0.26	0.21	0.24	0.24	0.24	0.23
X9	0.18	0.21	0.20	0.20	0.24	0.25	0.21	0.19	0.19	0.25	0.21	0.24	0.24	0.24	0.23
X10	0.17	0.20	0.20	0.19	0.22	0.23	0.20	0.18	0.21	0.20	0.20	0.22	0.22	0.22	0.20
X11	0.17	0.20	0.20	0.18	0.22	0.23	0.20	0.18	0.22	0.23	0.16	0.22	0.21	0.20	0.20
X12	0.15	0.17	0.17	0.17	0.21	0.23	0.21	0.17	0.21	0.24	0.19	0.18	0.21	0.21	0.21
X13	0.19	0.21	0.21	0.20	0.25	0.26	0.21	0.18	0.24	0.26	0.21	0.24	0.19	0.23	0.23
X14	0.16	0.20	0.20	0.19	0.22	0.24	0.20	0.18	0.22	0.25	0.19	0.23	0.21	0.18	0.22
X15	0.19	0.20	0.20	0.20	0.23	0.25	0.20	0.18	0.23	0.25	0.21	0.23	0.23	0.21	0.18

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج ماتریس روابط کل نشان می‌دهد که شدت اثرات متقابل میان عوامل پژوهش یکنواخت نیست و برخی عوامل نقش اثرگذارتر و برخی نقش اثرپذیرتری دارند. بر اساس مقادیر ماتریس، عوامل دانش فنی بهره‌برداران، دسترسی به تسهیلات و سرمایه و برندسازی بین‌المللی از جمله مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر سایر مؤلفه‌ها هستند. در مقابل، الزامات استاندارد بازارهای هدف، استانداردهای کیفیت و بهداشت و مدیریت پس از برداشت بیش از سایر عوامل در معرض اثرپذیری از شبکه روابط قرار دارند. این الگو نشان می‌دهد که بهبود خروجی‌های نهایی زنجیره، بیش از هر چیز وابسته به تقویت عوامل زیرساختی و محرک است.

پس از محاسبه ماتریس ارتباط کل، شاخص‌های اثرگذاری و اثرپذیری عوامل استخراج شد. در روش دیمتل، مقدار D بیانگر میزان اثرگذاری هر عامل بر سایر عوامل و مقدار R نشان‌دهنده میزان اثرپذیری آن عامل از سایر عوامل است (جدول ۴).

جدول ۴- شاخص‌های اثرگذاری، اثرپذیری و روابط علی عوامل مؤثر بر زنجیره ارزش زعفران

Table 4. Influence, susceptibility, and causal relationship indices of factors affecting the saffron value chain					
رتبه	برجستگی (D+R)	اثرپذیری (R)	اثرگذاری (D)	کد	متغیر
Rank	Prominence (D+R)	(R) Susceptibility	Influence (D)	Code	Variable
15	5.251	2.681	2.570	X1	کیفیت پیاز زعفران Saffron bulb quality
4	6.481	2.974	3.507	X2	دانش فنی بهره‌برداران Technical knowledge of growers
10	6.120	2.938	3.181	X3	فناوری‌های نوین تولید Modern production technologies
11	6.022	2.874	3.147	X4	مکانیزاسیون عملیات تولید Mechanization of production operations
6	6.348	3.420	2.929	X5	مدیریت پس از برداشت Post-harvest management
2	6.569	3.579	2.990	X6	استانداردهای کیفیت و بهداشت Quality and hygiene standards
14	5.628	2.962	2.666	X7	هزینه نهاده‌های تولید Cost of production inputs
12	5.999	2.580	3.419	X8	دسترسی به تسهیلات و سرمایه Access to facilities and capital
5	6.432	3.147	3.284	X9	رقابت کشورهای رقیب Competition from rival countries
1	6.572	3.525	3.047	X10	الزامات استاندارد بازارهای هدف Standard requirements of target markets
13	5.863	2.842	3.021	X11	ساختار بازار و نقش واسطه‌ها Market structure and the role of intermediaries
9	6.181	3.261	2.920	X12	کیفیت بسته‌بندی Packaging quality
3	6.498	3.179	3.320	X13	برندسازی بین‌المللی International branding
7	6.326	3.230	3.097	X14	توسعه صنایع تبدیلی و فرآورده‌های زعفران Development of processing industries and saffron products
8	6.246	3.075	3.171	X15	بازاریابی نوین و تجارت الکترونیک

نتایج حاصل از شاخص‌های دیمتل فازی نشان می‌دهد که عوامل مؤثر بر زنجیره ارزش زعفران از نظر میزان حضور و درگیری در شبکه روابط، از جایگاه یکسانی برخوردار نیستند و برخی متغیرها نقش برجسته‌تری در کل سیستم ایفا می‌کنند. در این میان، شاخص D+R بیانگر آن است که هر عامل تا چه اندازه در مجموعه تعاملات زنجیره ارزش زعفران حضور دارد؛ به این معنا که هم میزان اثرگذاری آن بر دیگر عوامل و هم میزان اثرپذیری آن از سایر متغیرها را به‌طور هم‌زمان نشان می‌دهد. بنابراین، هرچه مقدار D+R یک عامل بیشتر باشد، آن عامل در کل ساختار زنجیره ارزش از اهمیت بیشتری برخوردار است. بر اساس نتایج جدول ۱، عامل «الزامات استاندارد بازارهای هدف» با مقدار ۶/۵۷۲ بالاترین رتبه را از نظر شاخص D+R به خود اختصاص داده است. و نشان می‌دهد که این عامل در شبکه روابط زنجیره ارزش زعفران از بیشترین میزان حضور و اهمیت برخوردار است. برجسته بودن این عامل از آنجا قابل توجه است که در بازارهای داخلی و به‌ویژه بین‌المللی، موفقیت محصول زعفران تا حد زیادی به انطباق آن با استانداردهای مورد انتظار بازار وابسته است. این استانداردها تنها به ویژگی‌های فنی محصول محدود نمی‌شوند، بلکه کیفیت، سلامت، بسته‌بندی، قابلیت رهگیری، شیوه فرآوری و نحوه عرضه را نیز در بر می‌گیرند. از این رو، الزامات استاندارد بازارهای هدف به‌عنوان یکی از مهم‌ترین محورهای اثرگذار در ارزیابی جایگاه زعفران در بازار شناخته می‌شود.

پس از آن، عامل «استانداردهای کیفیت و بهداشت» با مقدار ۶/۵۶۹ در رتبه دوم قرار دارد که اختلاف آن با عامل نخست بسیار ناچیز است. این موضوع نشان می‌دهد که کیفیت و بهداشت محصول نیز در کل شبکه زنجیره ارزش زعفران از جایگاهی بسیار تعیین‌کننده برخوردار است. اهمیت این عامل از ماهیت خاص زعفران ناشی می‌شود؛ زیرا این محصول به‌شدت نسبت به نحوه برداشت، خشک‌کردن، نگهداری، بسته‌بندی و شرایط بهداشتی حساس است و هرگونه ضعف در این مراحل می‌تواند کیفیت نهایی، قابلیت صادرات و پذیرش بازار را تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین، بالا بودن مقدار شاخص این عامل نشان می‌دهد که کیفیت و بهداشت نه تنها یک ویژگی محصول، بلکه یکی از ارکان اصلی موفقیت زنجیره ارزش زعفران است.

عامل «برندسازی بین‌المللی» نیز با مقدار ۶/۴۹۸ در رتبه سوم قرار گرفته و از جمله متغیرهای بسیار برجسته این پژوهش محسوب می‌شود. این نتیجه بیانگر آن است که برندسازی در زنجیره ارزش زعفران صرفاً یک فعالیت تبلیغاتی یا تجاری فرعی نیست، بلکه یکی از مؤلفه‌های اصلی در ارتقای جایگاه محصول در بازارهای جهانی به شمار می‌رود. در شرایطی که بخش قابل توجهی از زعفران ایران به‌صورت فله‌ای یا با نام و نشان سایر کشورها در بازار جهانی عرضه می‌شود، تقویت برند بین‌المللی می‌تواند سهم بیشتری از ارزش افزوده نهایی را برای تولیدکنندگان و صادرکنندگان داخلی ایجاد کند.

عامل «دانش فنی بهره‌برداران» با مقدار ۶/۴۸۱ در رتبه چهارم قرار دارد و یکی از مهم‌ترین عوامل از نظر اهمیت کلی در شبکه محسوب می‌شود. این یافته از آن جهت قابل انتظار است که کیفیت و کارایی تولید زعفران به میزان زیادی به دانش و مهارت تولیدکنندگان وابسته است. انتخاب پیاز مناسب، زمان‌بندی آبیاری، روش صحیح برداشت گل، نحوه جداسازی کلاله، خشک‌کردن استاندارد و نگهداری مناسب، همگی نیازمند دانش تخصصی هستند. در نتیجه، هر اندازه سطح دانش فنی بهره‌برداران بالاتر باشد، امکان تولید محصولی با کیفیت بهتر، ضایعات کمتر و ارزش افزوده بیشتر نیز افزایش می‌یابد. جایگاه بالای این عامل در جدول نشان می‌دهد که توانمندسازی انسانی یکی از ارکان اساسی ارتقای زنجیره ارزش زعفران است.

در رتبه‌های بعدی، عواملی مانند «رقابت کشورهای رقیب» با مقدار ۶/۴۳۲، «مدیریت پس از برداشت» با مقدار ۶/۳۴۸ و «توسعه صنایع تبدیلی و فرآورده‌های زعفران» با مقدار ۶/۳۲۶ قرار گرفته‌اند. اهمیت عامل رقابت کشورهای رقیب نشان می‌دهد که زنجیره ارزش زعفران در فضای بسته و مستقل عمل نمی‌کند، بلکه همانطور که مطالعه شهرکی و همکاران (۲۰۲۵) نیز قبلاً نشان داده است به شدت تحت تأثیر تحولات بازار جهانی، راهبردهای رقبا و تغییرات محیط بین‌المللی قرار دارد. هرگونه تغییر در عملکرد کشورهای رقیب می‌تواند بر نحوه قیمت‌گذاری، کیفیت‌گرایی، بسته‌بندی و بازاریابی زعفران ایران اثر بگذارد. همچنین مقدار شاخص برای متغیر مدیریت پس از برداشت نشان دهنده حساسیت بالای این مرحله در حفظ کیفیت و ارزش اقتصادی محصول است؛ زیرا در زعفران، فاصله زمانی کوتاه میان برداشت گل و فرآوری اولیه، اهمیت این مرحله را دوچندان می‌کند. از سوی دیگر، جایگاه بالای توسعه صنایع تبدیلی نیز حاکی از آن است که عبور از خام‌فروشی و حرکت به سمت تولید فرآورده‌های متنوع می‌تواند نقش مهمی در افزایش ارزش افزوده زنجیره ایفا کند.

عامل «بازاریابی نوین و تجارت الکترونیک» با مقدار ۶/۲۴۶ و «کیفیت بسته‌بندی» با مقدار ۶/۱۸۱ نیز در رده عوامل نسبتاً برجسته قرار گرفته‌اند. اهمیت این دو عامل نشان می‌دهد که در اقتصاد امروز، تولید یک محصول باکیفیت به‌تنهایی برای موفقیت کافی نیست، بلکه نحوه معرفی، عرضه، دسترسی‌پذیری و ارائه نهایی محصول نیز نقش مهمی در خلق ارزش دارد. تجارت الکترونیک می‌تواند دسترسی مستقیم‌تر تولیدکنندگان و صادرکنندگان به بازارهای متنوع را فراهم کند و وابستگی به کانال‌های سنتی را کاهش دهد. همچنین بسته‌بندی مناسب افزون بر حفظ کیفیت محصول، در جلب اعتماد مشتری، انتقال هویت برند و افزایش جذابیت بازار نقش مهمی دارد.

در رتبه‌های میانی و پایین‌تر جدول، عواملی مانند «فناوری‌های نوین تولید» با مقدار ۶/۱۲۰، «مکانیزاسیون عملیات تولید» با مقدار ۶/۰۲۲، «دسترسی به تسهیلات و سرمایه» با مقدار ۵/۹۹۹، «ساختار بازار و نقش واسطه‌ها» با مقدار ۵/۸۶۳، «هزینه نهاده‌های تولید» با مقدار ۵/۶۲۸ و «کیفیت پیاز زعفران» با مقدار ۵/۲۵۱ قرار گرفته‌اند. پایین‌تر بودن رتبه این عوامل نسبت به سایر متغیرها به معنای کم‌اهمیت بودن آن‌ها نیست، بلکه نشان می‌دهد میزان درگیری آن‌ها در کل شبکه نسبت به عوامل بالاتر کمتر است. برای مثال، دسترسی به تسهیلات و سرمایه اگرچه از نظر رتبه جایگاه دوازدهم قرار گرفته، اما همچنان یکی از مؤلفه‌های مهم برای پشتیبانی از فعالیت‌های تولید، فرآوری، بسته‌بندی و بازاریابی است. همچنین کیفیت پیاز زعفران، با وجود قرار گرفتن در رتبه آخر، همچنان یکی از پیش‌نیازهای فنی تولید مطلوب به شمار می‌رود.

به‌طور کلی، نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که عوامل مرتبط با استانداردهای بازار، کیفیت و بهداشت، برندسازی، دانش فنی و رقابت‌پذیری بین‌المللی، در مقایسه با سایر متغیرها از برجستگی بیشتری در زنجیره ارزش زعفران برخوردارند. این یافته بیانگر آن است که زنجیره ارزش زعفران صرفاً به مرحله تولید محدود نمی‌شود، بلکه ابعاد بعد از تولید، تجاری، نهادی و بازارمحور نیز در آن نقش بسیار مهمی دارند. به بیان دیگر، ارزش‌آفرینی در زنجیره زعفران زمانی تقویت می‌شود که در کنار بهبود تولید، به الزامات بازار، ارتقای کیفیت، توسعه برند، بهبود بسته‌بندی و گسترش ابزارهای نوین بازاریابی نیز توجه شود.

پس از تعیین رتبه و اهمیت کلی عوامل بر اساس شاخص برجستگی در جدول ۱، برای تحلیل دقیق‌تر نقش ساختاری هر عامل، متغیرها بر اساس شاخص رابطه (D-R) به دو گروه علت و معلول تفکیک شدند. نتایج این دسته‌بندی در [جدول ۵](#) ارائه شده است که در آن عوامل علی به عنوان پیشران‌های سیستم و عوامل معلول به عنوان پیامدها و نتایج اثرپذیر شناسایی شده‌اند.

جدول ۵- تفکیک عوامل مؤثر بر ارتقای زنجیره ارزش زعفران به گروه‌های علت و معلول بر اساس شاخص رابطه (D-R)

Table 5. Classification of factors affecting the upgrading of the saffron value chain into cause and effect groups based on the relation index (D-R)

D-R	کد Code	عوامل معلول Effect Factors	D-R	کد Code	عوامل علت Cause Factors
-0.589	X6	استانداردهای کیفیت و بهداشت Quality and hygiene standards	0.839	X8	دسترسی به تسهیلات و سرمایه Access to facilities and capital
-0.491	X5	مدیریت پس از برداشت Post-harvest management	0.533	X2	دانش فنی بهره‌برداران Technical knowledge of growers
-0.479	X10	الزامات استاندارد بازارهای هدف Standard requirements of target markets	0.273	X4	مکانیزاسیون عملیات تولید Mechanization of production operations
-0.342	X12	کیفیت بسته‌بندی Packaging quality	0.243	X3	فناوری‌های نوین تولید Modern production technologies
-0.296	X7	هزینه نهاده‌های تولید Cost of production inputs	0.179	X11	ساختار بازار و نقش واسطه‌ها Market structure and the role of intermediaries
-0.133	X14	توسعه صنایع تبدیلی و فرآورده‌های زعفران Development of processing industries and saffron products	0.141	X13	برندسازی بین‌المللی International branding
-0.111	X1	کیفیت پیاز زعفران Saffron bulb quality	0.137	X9	رقابت کشورهای رقیب Competition from rival countries
—	—	—	0.096	X15	بازاریابی نوین و تجارت الکترونیک Modern marketing and e-commerce

منبع: یافته‌های پژوهش

مطابق نتایج جدول ۵، عوامل مؤثر بر ارتقای زنجیره ارزش زعفران بر اساس شاخص رابطه D-R به دو گروه علت و معلول تفکیک شده‌اند. مثبت بودن مقدار این شاخص نشان می‌دهد که عامل مورد نظر در شبکه روابط، بیشتر نقش اثرگذار و پیشران دارد؛ در حالی که منفی بودن آن بیانگر اثرپذیری بیشتر عامل از سایر متغیرهاست. بر این اساس، از مجموع پانزده عامل بررسی شده، هشت عامل در گروه علت و هفت عامل در گروه معلول قرار گرفته‌اند. این نتیجه نشان می‌دهد که برخی عوامل نقش محرک و ریشه‌ای در زنجیره ارزش زعفران دارند و برخی دیگر بیشتر به‌عنوان پیامد عملکرد سایر اجزای زنجیره ظاهر می‌شوند.

در میان عوامل علی، «دسترسی به تسهیلات و سرمایه» با مقدار ۰/۸۳۹ بیشترین مقدار مثبت شاخص D-R را به خود اختصاص داده و به‌عنوان مهم‌ترین عامل پیشران شناسایی شده است. این یافته نشان می‌دهد که تأمین مالی و دسترسی به سرمایه، یکی از بنیادی‌ترین اهرم‌های ارتقای زنجیره ارزش زعفران است. بسیاری از اقدامات توسعه‌ای مانند نوسازی فناوری، مکانیزاسیون عملیات تولید، بهبود فرآوری، ارتقای بسته‌بندی، رعایت استانداردهای کیفیت و توسعه بازاریابی، بدون پشتوانه مالی کافی امکان‌پذیر نیست. بنابراین، این عامل نقش زیربنایی در فعال‌سازی سایر ظرفیت‌های زنجیره دارد.

پس از آن، «دانش فنی بهره‌برداران» با مقدار ۰/۵۳۳ در رتبه دوم عوامل علی قرار گرفته است. اهمیت این عامل از آن جهت است که کیفیت و ارزش اقتصادی زعفران به شدت به نحوه تولید، برداشت، جداسازی، خشک‌کردن، نگهداری و عرضه محصول وابسته است. افزایش دانش فنی بهره‌برداران می‌تواند موجب استفاده صحیح‌تر از فناوری، کاهش ضایعات، بهبود کیفیت محصول و مدیریت مناسب مراحل پس از برداشت شود. به بیان دیگر، اگرچه عواملی مانند کیفیت محصول، استانداردها یا بسته‌بندی در مراحل بعدی زنجیره مشاهده می‌شوند، اما بخش مهمی از شکل‌گیری آن‌ها به سطح دانش و مهارت تولیدکنندگان وابسته است.

همچنین «مکانیزاسیون عملیات تولید» و «فناوری‌های نوین تولید» نیز در گروه عوامل علت قرار گرفته‌اند. قرار گرفتن این دو عامل در گروه علی نشان می‌دهد که ارتقای زنجیره ارزش زعفران نیازمند حرکت از روش‌های سنتی به سمت روش‌های کارآمدتر و استانداردتر است. مکانیزاسیون می‌تواند بخشی از مشکلات مربوط به کمبود نیروی کار، هزینه‌های تولید و خطاهای عملیاتی را کاهش دهد و فناوری‌های نوین نیز امکان افزایش بهره‌وری، بهبود کیفیت و کنترل بهتر فرآیند تولید را فراهم می‌کند.

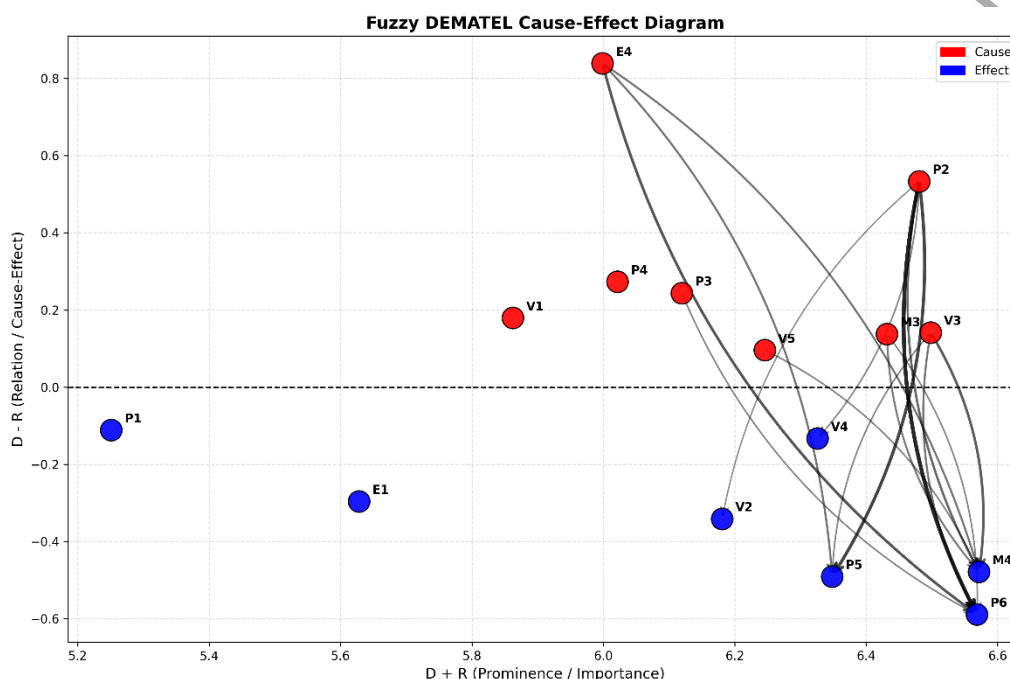
در ادامه، «ساختار بازار و نقش واسطه‌ها»، «برندسازی بین‌المللی»، «رقابت کشورهای رقیب» و «بازاریابی نوین و تجارت الکترونیک» نیز در گروه عوامل علی قرار گرفته‌اند. این موضوع نیز نشان می‌دهد که پیشران‌های ارتقای زنجیره ارزش زعفران فقط به مرحله تولید محدود نیستند، بلکه عوامل بازاری، نهادی و رقابتی نیز نقش مهمی در شکل‌دهی به عملکرد زنجیره دارند. برای مثال، اصلاح ساختار بازار و کاهش وابستگی به واسطه‌ها می‌تواند سهم تولیدکنندگان از ارزش نهایی را افزایش دهد. همچنین برندسازی بین‌المللی و بازاریابی نوین می‌توانند جایگاه زعفران را در بازارهای جهانی تقویت کرده و از خام‌فروشی یا عرضه محصول با نام سایر کشورها جلوگیری کنند.

در مقابل، عواملی مانند «استانداردهای کیفیت و بهداشت»، «مدیریت پس از برداشت»، «الزامات استاندارد بازاریابی هدف»، «کیفیت بسته‌بندی»، «هزینه نهاده‌های تولید»، «توسعه صنایع تبدیلی و فرآورده‌های زعفران» و «کیفیت پیاز زعفران» در گروه عوامل معلول قرار گرفته‌اند. منفی بودن مقدار D-R برای این عوامل نشان می‌دهد که آن‌ها بیشتر تحت تأثیر سایر متغیرها هستند. برای نمونه، رعایت استانداردهای کیفیت و بهداشت یا پاسخ‌گویی به الزامات بازاریابی هدف، به عواملی مانند دانش فنی، سرمایه کافی، فناوری مناسب، تجهیزات فرآوری، مدیریت پس از برداشت و نظام بازاریابی وابسته است. بنابراین، بهبود این عوامل بدون تقویت متغیرهای زیربنایی و علی، پایدار و مؤثر نخواهد بود.

قرار گرفتن «مدیریت پس از برداشت» و «کیفیت بسته‌بندی» در گروه معلول نیز قابل توجه است. این عوامل اگرچه در کیفیت نهایی و ارزش افزوده زعفران نقش مهمی دارند، اما خودشان تا حد زیادی از وضعیت سرمایه‌گذاری، سطح دانش بهره‌برداران، دسترسی به فناوری، تجهیزات مناسب و نیازهای بازار تأثیر می‌پذیرند. به همین ترتیب، «توسعه صنایع تبدیلی» نیز نیازمند سرمایه، فناوری، بازار پایدار و زیرساخت‌های فرآوری است و به همین دلیل در این تحلیل بیشتر به عنوان عامل اثرپذیر شناسایی شده است.

در مجموع، نتایج جدول ۵ نشان می‌دهد که برای ارتقای زنجیره ارزش زعفران، تمرکز سیاستی و اجرایی باید در درجه نخست بر عوامل علی و پیشران قرار گیرد. تقویت دسترسی به تسهیلات و سرمایه، ارتقای دانش فنی بهره‌برداران، توسعه مکانیزاسیون و فناوری‌های نوین، اصلاح ساختار بازار، تقویت برندسازی بین‌المللی و گسترش بازاریابی نوین می‌تواند به صورت زنجیره‌ای بر عوامل معلول نیز اثر گذاشته و زمینه بهبود استانداردها، بسته‌بندی، مدیریت پس از برداشت، فرآوری و کیفیت نهایی محصول را فراهم سازد. بنابراین، راهبردهای توسعه زنجیره ارزش زعفران زمانی اثربخش‌تر خواهند بود که به جای تمرکز صرف بر پیامدها، بر عوامل ریشه‌ای و محرک سیستم متمرکز شوند.

پس از محاسبه شاخص‌های D ، R ، $D+R$ و $D-R$ ، نمودار علی - معلولی عوامل ترسیم شد. این نمودار امکان مشاهده هم‌زمان میزان برجستگی عوامل و نوع نقش آن‌ها را در شبکه روابط فراهم می‌کند. در این نمودار، محور افقی بیانگر شاخص $D+R$ یا میزان تعامل کلی هر عامل با سایر عوامل است و محور عمودی نشان‌دهنده شاخص $D-R$ یا نقش علی و معلولی عامل است. [شکل ۱](#) تصویری کلی از جایگاه عوامل مؤثر بر زنجیره ارزش زعفران و نحوه ارتباط آن‌ها با یکدیگر ارائه می‌دهد.



شکل ۱-نمودار جایگاه عوامل مؤثر بر زنجیره ارزش زعفران و نحوه ارتباط آن‌ها با یکدیگر

منبع: یافته‌های پژوهش

Figure 1. Positioning map of the factors affecting the saffron value chain and their interrelationships

بر اساس نمودار علی - معلولی دیمتل فازی، متغیرالزامات استاندارد بازار هدف بیشترین تعداد پیکان‌های ورودی و خروجی را با سایر عوامل دارد و از این رو، بیشترین تعامل را در شبکه روابط نشان می‌دهد. این یافته بیانگر آن است که بازارهای هدف در زنجیره ارزش زعفران جایگاهی مرکزی دارد و هم از تغییرات سایر عوامل تأثیر می‌پذیرد و هم می‌تواند با جهت‌دهی به الزامات کیفیت، بسته‌بندی، استانداردها، فرآوری و بازاریابی، بر سایر بخش‌های زنجیره اثرگذار باشد. با وجود این، قرارگیری این متغیر در ناحیه معلول نشان می‌دهد که نقش غالب آن بیشتر اثرپذیری از سایر عوامل است. به عبارت دیگر، وضعیت بازارهای هدف تا حد زیادی به عواملی مانند دانش فنی، سرمایه، فناوری، مدیریت پس از برداشت، کیفیت بسته‌بندی و رعایت استانداردهای بهداشتی وابسته است. بنابراین، بازارهای هدف اگرچه بیشترین تعامل را با سایر متغیرها دارد، اما بهبود پایدار آن مستلزم تقویت عوامل پیشران و زیرساختی زنجیره ارزش زعفران است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

هدف پژوهش حاضر، تبیین روابط میان عوامل مؤثر بر زنجیره ارزش زعفران در شهرستان قائنات و شناسایی عوامل پیشران و پیامدی با استفاده از روش دیمتل فازی بود. نتایج نشان داد که بهبود این زنجیره را نمی‌توان تنها با تمرکز بر حلقه‌های پایانی، مانند بسته‌بندی، برندسازی، صادرات یا رعایت الزامات بازار، دنبال کرد؛ زیرا عملکرد این حلقه‌ها تا حد زیادی به وضعیت عوامل مالی، دانشی، فنی و فناورانه در مراحل پیشین زنجیره وابسته است. بنابراین، مسئله زنجیره ارزش زعفران را نمی‌توان به ضعف یک یا چند حلقه خاص محدود کرد، بلکه باید آن را در قالب مجموعه‌ای از عوامل مرتبط و اثرگذار بر یکدیگر بررسی کرد.

نتایج حاصل از شاخص‌های $(R+D)$ و $(R-D)$ نشان داد که اهمیت یک عامل لزوماً به معنای علی‌بودن آن نیست. برخی عوامل به دلیل ارتباط گسترده با سایر مؤلفه‌ها، از برجستگی بالایی برخوردارند، اما خود بیشتر تحت تأثیر عوامل دیگر قرار می‌گیرند. در مقابل، ممکن است عواملی از نظر میزان تعامل در جایگاه پایین‌تری قرار داشته باشند، ولی به دلیل اثر خالص مثبت، نقش پیشران و منشأ تغییر را ایفا کنند. این تمایز از مهم‌ترین یافته‌های تحلیلی پژوهش حاضر است؛ زیرا نشان می‌دهد اولویت‌بندی مداخلات سیاستی نباید صرفاً بر اساس میزان اهمیت ظاهری عوامل انجام شود، بلکه باید جایگاه آن‌ها در ساختار علی زنجیره نیز مورد توجه قرار گیرد. البته، روابط شناسایی‌شده در روش دیمتل فازی، بازتاب ادراک خبرگان از روابط میان عوامل است و نباید به‌عنوان روابط علی قطعی و تجربی تفسیر شود.

در میان عوامل بررسی‌شده، «الزامات استاندارد بازارهای هدف» بر اساس شاخص برجستگی در جایگاه بالایی قرار گرفت. این نتیجه نشان می‌دهد که استانداردهای بازار هدف با بخش‌های مختلف زنجیره، از تولید و برداشت تا فرآوری، کنترل کیفیت، بسته‌بندی و بازاریابی، ارتباط نزدیکی دارند. با این حال، قرار گرفتن این عامل در گروه عوامل معلول نشان می‌دهد که رعایت استانداردهای بازار هدف، بیشتر پیامد تقویت سایر بخش‌های زنجیره است تا نقطه آغاز تحول در آن. به بیان دیگر، زنجیره ارزش زعفران زمانی می‌تواند به‌طور پایدار با نیازهای بازارهای هدف هماهنگ شود که پیش‌نیازهایی مانند دسترسی به سرمایه، دانش فنی، فناوری مناسب، مکانیزاسیون و مدیریت صحیح تولید و پس از برداشت فراهم شده باشد. بر این اساس، تمرکز صرف بر اخذ استانداردها یا توسعه صادرات، بدون توجه به ظرفیت‌های پایه زنجیره، نمی‌تواند به بهبود پایدار عملکرد آن منجر شود.

در مقابل، عواملی مانند «دسترسی به تسهیلات و سرمایه»، «دانش فنی بهره‌برداران»، «مکانیزاسیون» و «فناوری‌های نوین» در گروه عوامل علی قرار گرفتند. این عوامل از مسیرهای مختلف بر عملکرد سایر حلقه‌های زنجیره اثر می‌گذارند. تأمین منابع مالی، امکان نوسازی تجهیزات، توسعه فرآوری، استفاده از خشک‌کن‌های استاندارد و بهبود بسته‌بندی را فراهم می‌کند. دانش فنی نیز می‌تواند شیوه مدیریت مزرعه، زمان و روش برداشت، فرآیند خشک‌کردن، نگهداری محصول و رعایت باامات کیفی را بهبود دهد. همچنین، مکانیزاسیون و فناوری‌های نوین با کاهش ضایعات، افزایش یکنواختی کیفیت، کاهش هزینه‌ها و تقویت قابلیت ردیابی محصول، زمینه حضور مؤثرتر زعفران را در بازارهای با ارزش افزوده بالاتر فراهم می‌کنند. بنابراین، تأثیر این عوامل به یک مرحله خاص محدود نمی‌شود، بلکه از طریق روابط مستقیم و غیرمستقیم، عملکرد کل زنجیره ارزش را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

این نتیجه با یافته‌های غفاری مقدم و همکاران ([Ghaffari Moghaddam et al., 2026](#)) هم‌راستا است. آنان نشان دادند که نوسانات قیمت جهانی، رقابت کشورهای رقیب، محدودیت‌های تجاری، تغییر ترجیحات مصرف‌کنندگان و توسعه تجارت الکترونیک از پیشران‌های کلیدی آینده زنجیره ارزش زعفران هستند و خشک‌سالی‌های مکرر نیز به‌عنوان عامل محدودکننده پایداری تولید نقش

مهمی دارد. اگرچه رویکرد پژوهش آنان آینده‌نگر و سناریومحور است و پژوهش حاضر بر تحلیل ساختار روابط کنونی عوامل استوار است، اما هر دو مطالعه در یک نکته اساسی همگرا هستند: جایگاه زعفران در بازار، تابع متغیرهای منفرد و بخشی نیست، بلکه از برهم‌کنش عوامل تولیدی، بازاری و محیطی شکل می‌گیرد. تفاوت مهم آن است که مطالعه حاضر نشان می‌دهد برای مواجهه مؤثر با عدم قطعیت‌های آینده، باید ابتدا بر عوامل علی درون زنجیره تمرکز کرد؛ زیرا تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی و نوسانات بازار جهانی نیز بدون تقویت این عوامل ممکن نخواهد بود.

همچنین یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج قربانی و همکاران (Ghorbani & Shavalpour, 2015) هم‌سویی معناداری دارد. آنان بر اهمیت سرمایه‌گذاری، پژوهش، فناوری، تجاری‌سازی و توسعه بازار در ارتقای ارزش افزوده محصولات صادراتی از جمله زعفران تأکید کرده و حمایت از سرمایه‌گذاری در واحدهای پژوهش و فناوری را مهم‌ترین عامل دانسته‌اند. در پژوهش حاضر نیز متغیرهایی مانند دسترسی به تسهیلات و سرمایه، دانش فنی بهره‌برداران، مکانیزاسیون و فناوری‌های نوین در جایگاه عوامل علی قرار گرفته‌اند. این همسویی نشان می‌دهد که در زنجیره ارزش زعفران، ارزش افزوده بیشتر نه از طریق افزایش ساده تولید، بلکه از مسیر تقویت ظرفیت‌های فناورانه، دانشی و سرمایه‌ای حاصل می‌شود. در واقع، مطالعه حاضر این نتیجه را از زاویه‌ای ساختاری تکمیل می‌کند و نشان می‌دهد که چرا این عوامل در عمل نقش پیشران دارند و چگونه بر سایر اجزای زنجیره اثر می‌گذارند.

از سوی دیگر، نتایج این پژوهش با مطالعاتی که چالش‌های زنجیره تأمین و زنجیره ارزش زعفران را در سطوح توزیع، بازار و صادرات بررسی کرده‌اند نیز قابل مقایسه است. خدابخشی و نعمتی (Khodabakhshi & Nemati, 2020) بر مشکلات قیمت‌گذاری، نوآوری، بسته‌بندی، کیفیت مواد اولیه، بازاریابی و رقبا تأکید کرده و چالش‌های توزیع‌کننده را مهم‌ترین چالش معرفی کرده‌اند. همچنین کرباسی و همکاران (Karbasi et al., 2018) نیز عدم توانایی در قیمت‌گذاری زعفران در بازارهای خارجی، بی‌توجهی به مصارف متنوع زعفران در بازارهای هدف، ناشناخته بودن برند ایرانی و سهم اندک ایران از ارزش افزوده فرآوری را از حلقه‌های مفقود زنجیره ارزش زعفران در بازارهای جهانی دانسته‌اند. یافته‌های پژوهش حاضر این نتایج را تأیید می‌کند، اما در عین حال یک لایه تبیینی عمیق‌تر به آن می‌افزاید. به این معنا که مشکلاتی مانند ضعف بسته‌بندی، دشواری قیمت‌گذاری، ضعف برند و محدودیت در بازارهای جهانی، در این پژوهش بیشتر به‌عنوان پیامد یا نمود بیرونی ضعف در عوامل زیربنایی‌تر شناسایی می‌شوند. بنابراین، مطالعه حاضر نه‌تنها چالش‌های گزارش‌شده در پژوهش‌های پیشین را رد نمی‌کند، بلکه منشأ ساختاری آن‌ها را روشن‌تر می‌سازد.

بر این اساس، می‌توان گفت پژوهش حاضر از نظر تحلیلی در امتداد ادبیات موجود قرار دارد، اما نسبت به بخش مهمی از مطالعات پیشین یک گام فراتر می‌رود. بیشتر پژوهش‌های پیشین یا بر شناسایی چالش‌ها تمرکز داشته‌اند، یا پیشران‌های آینده را معرفی کرده‌اند، یا بر اهمیت فناوری و بازار تأکید کرده‌اند؛ اما پژوهش حاضر نشان می‌دهد که این عوامل در یک شبکه علی چگونه به هم متصل‌اند و کدام‌یک باید به‌عنوان نقطه شروع مداخله در نظر گرفته شوند. این تمایز برای زنجیره ارزش زعفران اهمیت زیادی دارد، زیرا در این زنجیره، تمرکز مستقیم بر پیامدها، بدون اصلاح عوامل پیشران، معمولاً به بهبودهای محدود و ناپایدار منجر می‌شود.

در مجموع، یافته‌های پژوهش بیانگر آن است که اگرچه عواملی مانند استانداردهای کیفیت و بهداشت، بسته‌بندی، مدیریت پس از برداشت، فرآوری و الزامات بازارهای هدف در موفقیت نهایی زنجیره ارزش زعفران بسیار تعیین‌کننده‌اند، اما پایداری این موفقیت در گرو تقویت عوامل علی مانند سرمایه، دانش فنی، مکانیزاسیون و فناوری است. این نتیجه این نتیجه از یک‌سو با مطالعاتی که بر نقش فناوری، پژوهش و بازار تأکید داشته‌اند همخوانی دارد و از سوی دیگر، ارتباط میان یافته‌های این پژوهش و چالش‌های صادراتی،

بازاری و توزیعی مطرح شده در مطالعات پیشین را روشن تر می سازد. در واقع، مطالعه حاضر نشان می دهد که بخش مهمی از مسائل بازار و صادرات زعفران، ریشه در ساختار داخلی زنجیره دارد.

نتایج تحلیل دیمتل فازی نشان داد که عواملی مانند دسترسی به تسهیلات و سرمایه، دانش فنی بهره برداران، مکانیزاسیون و استفاده از فناوری های نوین، در شکل دهی به سایر بخش های زنجیره ارزش زعفران نقش اساسی دارند. از این رو، پیشنهادهای اجرایی پژوهش بر تقویت این عوامل و ایجاد زمینه برای بهبود عملکرد حلقه های مختلف زنجیره متمرکز است.

نخست، تأمین مالی زنجیره ارزش زعفران باید هدفمند شود. تسهیلات بانکی و حمایت های مالی، به جای آنکه صرفاً برای افزایش سطح زیرکشت اختصاص یابد، باید در اختیار فعالیت هایی قرار گیرد که به ارتقای کیفیت و ارزش افزوده محصول کمک می کنند. نوسازی تجهیزات تولید و فرآوری، توسعه مکانیزاسیون، خرید تجهیزات مناسب برای خشک کردن، بهبود بسته بندی و رعایت الزامات کیفی، از جمله حوزه هایی هستند که می توانند در اولویت پرداخت تسهیلات قرار گیرند.

تقویت دانش فنی بهره برداران نیز ضروری است. بخشی از مشکلات زنجیره زعفران به نحوه مدیریت مزرعه، برداشت، خشک کردن و نگهداری محصول مربوط می شود. بنابراین، برگزاری دوره های آموزشی کاربردی و مزرعه محور می تواند نقش مؤثری در بهبود این مراحل داشته باشد. این آموزش ها بهتر است بر موضوعاتی مانند مدیریت تولید، زمان و روش مناسب برداشت، شیوه صحیح خشک کردن، نگهداری، کنترل کیفیت و آشنایی با استانداردهای بازارهای هدف تمرکز داشته باشد. اجرای چنین برنامه هایی با همکاری جهاد کشاورزی، مراکز تحقیقاتی، تشکل های تولیدکنندگان و کارشناسان محلی امکان پذیر است.

در زمینه مکانیزاسیون و فناوری نیز لازم است حمایت های عملی بیشتری صورت گیرد. ایجاد یا تقویت مراکز خدمات مکانیزاسیون در مناطق زعفران خیز شهرستان قائنات می تواند دسترسی بهره برداران به تجهیزات مورد نیاز را آسان تر کند. استفاده از تجهیزات مناسب برای برداشت، جداسازی گل، خشک کردن، درجه بندی و بسته بندی، علاوه بر کاهش ضایعات و هزینه های تولید، به یکنواختی و ثبات کیفیت محصول نیز کمک خواهد کرد. در کنار این موارد، استفاده از فناوری های مربوط به ردیابی محصول و ثبت اطلاعات مراحل تولید و فرآوری می تواند اعتماد خریداران و امکان حضور در بازارهای با الزامات کیفی بالاتر را افزایش دهد.

مدیریت پس از برداشت و فرآوری زعفران نیز باید از حالت سنتی و پراکنده خارج شود. نتایج پژوهش نشان می دهد که کیفیت و بسته بندی، اگرچه در گروه عوامل معلول قرار گرفته اند، از عوامل برجسته زنجیره بنابراین، لازم روند و تحت تأثیر عملکرد عوامل پایه قرار دارند. بنابراین، لازم است فرآیندهایی مانند خشک کردن، نگهداری، درجه بندی و بسته بندی بر اساس دستورالعمل های فنی و بهداشتی انجام شود. توسعه واحدهای کوچک و محلی فرآوری، در صورتی که از تجهیزات مناسب و نظارت کیفی برخوردار باشند، می تواند راهکاری مناسب برای کاهش افت کیفیت و افزایش ارزش افزوده محصول باشد.

تقویت تشکل های تولیدکنندگان و اصلاح روابط بازار نیز اهمیت زیادی دارد. تشکل های فعال زعفران کاران می توانند زمینه فروش جمعی، کاهش وابستگی به واسطه ها و افزایش قدرت چانه زنی تولیدکنندگان را فراهم کنند. همچنین، ایجاد ارتباط مستقیم میان تولیدکنندگان، واحدهای فرآوری و صادرکنندگان، به شفاف تر شدن بازار و توزیع مناسب تر منافع در طول زنجیره کمک می کند. این تشکل ها در زمینه خرید نهاده ها، دریافت تسهیلات، آموزش بهره برداران و عرضه محصول نیز می توانند نقش مؤثری داشته باشند.

پس از تقویت عوامل علی و زیرساختی، توجه به بسته بندی، برندسازی و توسعه بازار ضروری است. بهبود طراحی و کیفیت بسته بندی، عرضه محصولات فرآوری شده، استفاده از ظرفیت تجارت الکترونیک و معرفی زعفران قائنات با هویت و نشان تجاری مشخص، می تواند

به افزایش ارزش محصول کمک کند. حضور در بازارهای داخلی و خارجی نیز باید با شناخت دقیق نیاز مصرف‌کنندگان و الزامات کیفی هر بازار انجام شود، نه صرفاً با هدف افزایش حجم صادرات. از آنجا که عواملی مانند استانداردهای کیفیت و بهداشت، بسته‌بندی، کاهش خام‌فروشی و دسترسی به بازار در گروه عوامل معلول و در عین حال برجسته قرار گرفته‌اند، می‌توان از آن‌ها به‌عنوان شاخص ارزیابی نتایج سیاست‌های اجرایی استفاده کرد. به بیان دیگر، زمانی می‌توان اثربخشی مداخلات انجام‌شده را تأیید کرد که پیامدهایی مانند کاهش ضایعات، بهبود کیفیت، ارتقای بسته‌بندی، افزایش سهم محصولات فرآوری‌شده و رشد ارزش افزوده در زنجیره مشاهده شود. در مجموع، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بهبود زنجیره ارزش زعفران در شهرستان قائنات باید از عوامل پایه و علی آغاز شود. حمایت مالی، ارتقای دانش فنی، توسعه مکانیزاسیون و دسترسی به فناوری، زمینه لازم را برای بهبود کیفیت، بسته‌بندی، بازاریابی و حضور مؤثرتر در بازار فراهم می‌کند. البته، از آنجا که روابط شناسایی‌شده در این پژوهش بر قضاوت خبرگان استوار است، اجرای این پیشنهادها باید با توجه به امکانات منطقه، ظرفیت نهادهای محلی و شرایط اقتصادی بهره‌برداران اولویت‌بندی و ارزیابی شود.

منابع

- Ababouch, L., Nguyen, K. A. T., Castro de Souza, M., & Fernandez-Polanco, J. (2023). Value chains and market access for aquaculture products. *Journal of the World Aquaculture Society*, 54(2), 527–553. <https://doi.org/10.1111/jwas.12964>
- Akyüz, Y., Salali, H. E., Atakan, P., Günden, C., Yercan, M., Lamprinakakis, L., Knez, M., & Knez, M. (2023). Case study analysis on agri-food value chain: A guideline-based approach. *Sustainability*, 15(7), Article 6209. <https://doi.org/10.3390/su15076209>
- Aliyari, V. and Sharifzadeh, M. (2025). Saffron (*Crocus sativus* L.) Cultivation Potential Zoning in Fars Province. *Journal of Saffron Research*, 13(2), 306–332. <https://doi.org/10.22077/jsr.2026.10735.1298>
- Andrea, A., Jafari, P., & Behifar, M. (2020). The impediments to student engagement: A hybrid method based on fuzzy Delphi and fuzzy DEMATEL. *World Journal of Education*, 10(5), 136–147. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1272839>
- Chuyen, T. T., & Rajagopal, P. (2026). The application of SCOR and DEMATEL models for assessing agricultural supply chain risks: a case study in the Mekong Delta. *J. Trop. Resour. Sustain. Sci*, 14, 18–26. <https://doi.org/10.47253/jtrss.v14i1.2140>
- Cucagna, M. E., & Goldsmith, P. D. (2018). Value adding in the agri-food value chain. *International Food and Agribusiness Management Review*, 21(3), 293–316. <https://doi.org/10.22434/IFAMR2017.0051>
- Dan, I. S., & Jitea, I. M. (2023). Barriers and levers in the development of the value chain of organic vegetables in Romania. *Sustainability*, 15(16), 12321. <https://doi.org/10.3390/su151612321>
- Dania, W. A. P., Xing, K., & Amer, Y. (2018). Collaboration behavioural factors for sustainable agrifood supply chains: A systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 186, 851–864. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.148>

- Eshghali, M., & Jafariyan, A. (2025). A causal model for analyzing interactions between farmers and factories in the agri-food value chain. *Strategic Value Chain Management*, 1(1), 72–95. <https://doi.org/10.22075/svcm.2025.35017.1002> [In Persian]
- Fathi, M. R., & Sadeghi, R. (2021). Identification and ranking the key factors of block chain success in the sustainable supply chain of the food industry with an integrated approach of interpretive structural modelling and fuzzy DEMATEL. *Journal of Logistics Thought Scientific Publication*, 20(76), 175–202. <https://www.magiran.com/p2279233> [In Persian]
- Food and Agriculture Organization. (2022). *World food and agriculture – Statistical yearbook 2022*. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc2211en>
- Gajdić, D., Kotzab, H., & Petljak, K. (2023). Collaboration, trust and performance in agri-food supply chains: A bibliometric analysis. *British Food Journal*, 125(2), 752–778. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2021-0723>
- Ghaffari Moghaddam, Z., Sardar Shahraki, A., & Hajipour, M. (2026). Futures studies of the saffron value chain against climate change and global market fluctuations in Qaenat county. *Spatial Planning*, [In Press]. <https://doi.org/10.22108/sppl.2026.148989.1890> [In Persian]
- Ghorbani, M., & Shavalpour, S. (2015). Modeling the factors affecting the promotion of the share of research and technology units in the value added of Iranian export agricultural products: The case of saffron and barberry. *Saffron Agronomy and Technology*, 3(4), 273–283. <https://doi.org/10.22048/jsat.2015.11901> [In Persian]
- Hasanpour, B. (2023). Formation and development of agricultural value chain, a solution for organizing the agricultural products market. *Agricultural Economics Research*, 15(Special Issue), 76–88. <https://doi.org/10.30495/jae.2023.28358.2268> [In Persian]
- Hashemi Fesharaki, M., & Safarzadeh, H. (2022). Modeling the sustainable supply chain network design for foodagricultural industries considering social and environmental impacts. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, Article 6726662. <https://doi.org/10.1155/2022/6726662>
- Javani, K., Karami Dehkardi, E., & Farahani, H. (2013). The analysis of social-economic sustainability of saffron production and its impact on rural development (Case study: Bala Velayat, Torbat Heydariyeh). *Spatial Economics and Rural Development*, 1(2), 95–112. <http://serd.khu.ac.ir/article-1-1572-fa.html> [In Persian]
- Karbasi, A., Sahabi, H., & Mohammadzadeh, S. H. (2018). *Challenges of Iran's saffron value chain in global markets* [Paper presentation]. The 5th National Saffron Conference, Torbat-e Heydariyeh, Iran. <https://civilica.com/doc/830595> [In Persian]
- Khodabakhshi, M., & Nemati, M. (2020). Identifying and ranking the challenges facing the saffron supply chain and providing proposed solutions. *Journal of Logistics Thought Scientific Publication*, 19(74), 179–210. <https://sid.ir/paper/376564/fa> [In Persian]
- Kumar, N., Tyagi, M., & Sachdeva, A. (2025). Visualization and analysis of key performance indicators for agricultural cold supply chain in Indian context using fuzzy DEMATEL approach. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 15(2), 368–390. <https://doi.org/10.1108/JADEE-10-2022-0223>

- Maestre, M., Poole, N., & Henson, S. (2017). Assessing food value chain pathways, linkages and impacts for better nutrition of vulnerable groups. *Food Policy*, 68, 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2016.12.007>
- Masoomzadeh Zavareh, A., Ebrahimi, A., Shamsi, J., & Dehnavi, K. (2014). Operational plan of Iran saffron's branding. *Saffron Agronomy & Technology*, 1(2), 39–68. <https://doi.org/10.22048/jsat.2014.4817> [In Persian]
- Nazarian, R., Nassiri Mahallati, M. and Khorramdel, S. (2026). Evaluation of Production Status, Energy Efficiency Indicators and Plant Knowledge Management for Saffron Systems in Herat Province, Afghanistan. *Journal of Saffron Research*, 14(1), 91-72. <https://doi.org/10.22077/jsr.2025.10018.1287>
- Niazi Shahraki, S., & Mobini, A. (2019). Investigating the challenges of horticultural products value chain with resistance economics approach by comparing the current and desirable status. *National Defense Strategic Management Studies*, 3(10), 129-148. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.74672588.1398.3.10.5.9> [In Persian]
- Porter, M. E. (1998). *The competitive advantage of nations*. Oxford University Press.
- Pothal, L. K., Tripathy, S., & Dash, A. (2020). A causal relationship among the key factors of supplier relationship management: A fuzzy DEMATEL approach. *International Journal of Procurement Management*, 13(3), 383–396. <https://ideas.repec.org/a/ids/ijpman/v13y2020i3p383-396.html>
- Sarani, P., Shahraki, A., & Banihashemi, S. A. (2024). Identifying and prioritizing the factors affecting the sustainability of agricultural supply chain with fuzzy DEMATEL and fuzzy SWARA approach during the COVID-19 era: A case study. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 38(1), 1-18. <https://doi.org/10.22067/jead.2024.82402.1193> [In Persian]
- Sardar Shahraki, A., Hajipour, M., Esna Ashari, H., & Ali Ahmadi, N. (2025). The Effects of Globalization on Saffron Production: A Focus on Iran's Agricultural and Rural Policy Framework. *Journal of sustainable rural development*, 9(2), 253-262. <https://doi.org/10.22034/jsrd.2025.471497.1195>
- Sardar Shahraki, A., Ali Ahmadi, N., & Hajipour, M. (2025a). Key Obstacles to the Growth of Saffron Production in the Villages of Qaenat County. *Economic Geography Research*, 5(18), 17-31. <https://doi.org/10.30470/jegr.2024.2040588.1218>
- Sardar Shahraki, A., Ghaffari Moghadam, Z. and Hajipour, M. (2025b). Analysis of Drivers Influencing the Resilience of Saffron Farmers in Qaenat County. *Village and Space Sustainable Development*, 6(2), 169-186. <https://doi.org/10.22077/vssd.2025.9461.1314>
- Shafiee Nikabadi, M., & Eshghali, M. (2022). A causal model to analyze factors related to partnership in agricultural supply chain. *Journal of Entrepreneurship and Sustainable Agricultural Development*, 9(4), 1-18. <https://doi.org/10.22069/jead.2022.20430.1621> [In Persian]
- Sharma, D., Alam, M. J., Begum, I. A., Ding, S., & McKenzie, A. M. (2023). A value chain analysis of cauliflower and tomato in Bangladesh. *Sustainability*, 15(14), 11395. <https://doi.org/10.3390/su151411395>

Si, S. L., You, X. Y., Liu, H. C., & Zhang, P. (2018). DEMATEL technique: A systematic review of the state-of-the-art literature on methodologies and applications. *Mathematical Problems in Engineering*, 2018, Article 3696457. <https://doi.org/10.1155/2018/3696457>

پذیرفته شده نهایی - قبل از انتشار