Vol. 14, No. 53, Spring (2025)
مطالعات اقتصادی کاربردی ایران
Quarterly Journal of Applied Economics Studies, Iran (AESI)
Scientific Association of Regional Development Economics

Applied Economics Studies, Iran (AESI)
P. ISSN:2322-2530 & E. ISSN: 2322-472X
Journal Homepage: https://aes.basu.ac.ir/
Scientific Journal of Department of Economics, Faculty of Economic and Social Sciences, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran.
Publisher: Bu-Ali Sina University. *All rights reserved.*
Copyright©2022, The Authors. This open-access article is published under the terms of the ***Creative Commons****.* **(© The Author(s))**

Bu-Ali Sin University

Risk Analysis and Economic Strategies of Iranian Raisin Supply Chain with Failure Mode Analysis (FMEA): A Case Study of Malayer Raisin Industry

Parisa Malek-Madani[1], Nafiseh Soleimani[2]

Type of Article: Research
https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30475.3762
Received: 2025.01.29; Revised: 2025.02.17; Accepted: 2025.02.23
Pp: 135-167

Abstract

Abstract: Iran's economic dependence on oil has made the country vulnerable to oil price fluctuations, and developing non-oil exports can help reduce these risks. The raisin industry, as one of the country's export capacities, has consolidated Iran's position in the fifth place in the world with an annual export of 63,000 tons. This industry can play a key role in increasing employment, GDP, and non-oil revenues. However, in recent years, the share of Iranian raisins in global markets has decreased, and Malayer, known as the global city of grapes and raisins, is no exception to this downward trend. Farmers and activists in the raisin supply chain face numerous risks in the stages of production, processing, packaging, and distribution. This research has identified the most important critical factors by identifying and classifying risks in five main areas (before grape production, during production, processing and packaging, marketing and sales in domestic and foreign markets) and conducting interviews with experts. Then, using the Failure Mode Analysis (FMEA) method, the indicators of probability of occurrence, severity of effect, and ability to face risks were evaluated and ranked by determining the Risk Point Number (RPN). The results show that risks such as weak infrastructure, inefficient contract management, and market fluctuations have significant negative effects on supply chain performance. To improve the conditions, suggestions such as infrastructure development, process standardization, regulatory clarification, and operator training have been presented. These measures can increase productivity, competitiveness in international markets, and economic added value of this industry and contribute to economic stability and sustainable development.

Keywords: Raisin Industry, Supply Chain Risk, Sustainable Development, FMEA.
JEL Classification: L66, C63, D81, M11.

1. MSc, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran (Corresponding Author). ***Email:*** n.soleimani@basu.ac.ir

Citations: Malek Madani, P. & Soleimani, N., (2025). "Risk Analysis and Economic Strategies of Iranian Raisin Supply Chain with Failure Mode Analysis (FMEA): A Case Study of Malayer Raisin Industry". *Journal of Applied Economics Studies in Iran,* 14(53): 135-167. https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30475.3762
Homepage of this Article: https://aes.basu.ac.ir/article_5961.html?lang=en

1. Introduction

Iran's dependence on oil has affected its economic stability, making the expansion of non-oil exports, particularly in agriculture, essential. With a favorable climate and resources, agriculture is a key economic pillar. Grapes, a major crop, contribute significantly to exports, with Iran ranking fifth globally in raisin exports. However, increasing productivity requires value chain development and modern technologies.

A strong supply chain is crucial for economic growth, as inefficiencies hinder progress. Managing economic risks, both domestic and international, is essential for stability. This study examines risks in the grape and raisin supply chain across five sectors and suggests solutions for sustainable development.

The raisin development process is as shown in Figure 1. According to this figure, the raisin industry supply chain is divided into five main areas: pre-grape production, during grape production, raisin processing and packaging, marketing and sales in domestic markets, and marketing and sales in foreign markets.

Table 1 provides a review of existing articles on determining economic and non-economic risks in the food industry supply chain, and the risks identified in each are separately identified.

2. Materials and Methods

This research is both applied and fundamental, adopting a descriptive-analytical approach with mixed methods. The qualitative phase involves semi-structured interviews with industry experts to identify and classify risks in the raisin supply chain. The quantitative phase applies the Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) method to assess and rank these risks.

Data collection tools include interviews and FMEA assessment forms, evaluating risks based on probability of occurrence, severity of impact, and detection capability. Risk analysis is conducted by calculating the Risk Priority Number (RPN) within the FMEA framework.

Initially, a review of previous studies on supply chain risk management in fruits and vegetables provided preliminary indicators, presented in Table 1. To localize these indicators, interviews were conducted with 10 raisin industry experts, including three vineyard owners, four factory owners, and three distributors. This process led to the identification of industry-specific risks.

Risk assessment forms were then developed based on the identified risks, incorporating three key criteria: probability of occurrence, severity of impact, and risk mitigation capability. The study sample includes grape farmers, raisin processors, and distributors in Malayer, with 10 farmers, 12 factory owners, and 8 distributors participating due to data collection constraints. A scoring scale from 1 to 10 was used, where higher values indicate greater risk impact.

In this research, by reviewing previous studies on the risk management of fruit and vegetable supply chains, the initial indicators were obtained, which are given in Table 1. Then, to localize these indicators, 10 experts in the raisin industry, including 3 gardeners, 4 factory owners, and 3 raisin distributors, were interviewed, and finally Table 2 was identified as the table of risks in the Malayer raisin industry. These indicators are given in Table 2.

3. Data

RPN values were calculated using Excel, averaging expert opinions (Table 3, Column 2). These values were normalized to determine the relative percentage of each risk (Table 3, Column 5). The final FMEA analysis classified risks into critical, semi-critical, and non-critical categories, identifying and analyzing the most significant threats in the supply chain.

4. Discussion

The study results reveal a wide range of risks impacting the grape and raisin supply chain in Malayer. Based on Risk Priority Number (RPN) rankings, the most critical threats stem from technological, institutional, social, and infrastructure deficiencies. High RPN values for processing technology, contract management, and export logistics highlight the urgent need for intervention to enhance supply chain stability and economic sustainability. Table 4 shows the results of classifying risks into 3 categories: critical, semi-critical, and non-critical based on the threshold.

One of the key findings is that pre-production risks, particularly those related to knowledge gaps, input quality, and social factors (such as bargaining power of farmers), significantly impact the overall supply chain performance. Without adequate access to knowledge and quality inputs, farmers struggle to maintain productivity and competitiveness. Similarly, weaknesses in the processing phase, including outdated packaging technology, contamination risks, and inefficient storage systems, contribute to product loss and reduced market value.

Marketing and export challenges are also prominent, with contract mismanagement, price instability, and currency fluctuations posing significant financial risks. The study finds that the inability to negotiate fair contracts, lack of standardized regulations, and delays in product delivery reduce the competitiveness of Iranian raisins in global markets. Additionally, the impact of climate change and environmental risks, such as frost damage and sudden water shortages, further exacerbates supply chain vulnerabilities.

Implementing risk mitigation strategies—such as upgrading infrastructure, improving regulatory frameworks, enhancing training programs, and expanding market access—is crucial for reducing these risks. Strengthening cooperation among farmers, producers, exporters, and policymakers can improve supply chain efficiency and lead to sustainable economic growth in the raisin industry.

5. Conclusion

This study utilized the FMEA methodology to identify, analyze, and prioritize risks in the Malayer raisin supply chain. The findings indicate that critical risks—such as infrastructure deficiencies, poor contract management, and market fluctuations—significantly impact supply chain performance and economic outcomes. Addressing these risks through targeted interventions can enhance industry resilience, boost competitiveness, and support sustainable development.

By focusing on risk reduction strategies in key areas—including pre-production, processing, domestic sales, and exports—stakeholders can mitigate financial losses and improve overall supply chain efficiency. Investing in modern technology, regulatory standardization, and training programs will lead to higher product quality, increased market access, and improved profitability for industry participants.

Ultimately, a well-managed supply chain will contribute to economic stability, job creation, and increased non-oil export revenues for Iran. The adoption of proactive risk management measures will not only secure the future of the raisin industry but also strengthen Iran's position in global agricultural markets.

Acknowledgments
We are grateful to all the persons for scientific consulting in this paper.

Observation Contribution
Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest
Authors declared no conflict of interest.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مطالعات اقتصادی کاربردی ایران
Quarterly Journal of Applied Economics Studies, Iran (AESI)
سال چهاردهم، شمارهٔ ۵۳، بهار ۱۴۰۴

فصلنامهٔ علمی مطالعات اقتصادیِ کاربردی ایران
شاپای چاپی: ۲۵۳۰-۲۳۲۲؛ شاپای الکترونیکی: X۴۷۲-۲۳۲۲
وب‌سایت نشریه: https://aes.basu.ac.ir
نشریهٔ گروه اقتصاد، دانشکدهٔ علوم اقتصادی و علوم اجتماعی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران
حق نشر متعلق به نویسنده(گان) است و نویسنده تحت مجوز Creative Commons Attribution License به مجله اجازه می‌دهد مقالهٔ چاپ شده را در سامانه به اشتراک بگذارد، منوط بر این‌که حقوق مؤلف اثر حفظ و به انتشار اولیه مقاله در این مجله اشاره شود.

تحلیل ریسک‌ها و استراتژی‌های اقتصادی زنجیرهٔ تأمین کشمش ایران با رویکرد تحلیل شکست (FMEA): مطالعهٔ موردی صنعت کشمش شهر ملایر

پریسا ملک‌مدنی[۱]، نفیسه سلیمانی[۲]

نوع مقاله: پژوهشی
شناسهٔ دیجیتال: https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30475.3762
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۲۹، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۰۵
صص: ۱۶۷-۱۳۵

چکیده

وابستگی اقتصاد ایران به نفت، این کشور را در برابر نوسانات قیمت نفت آسیب‌پذیر کرده و توسعهٔ صادرات غیرنفتی می‌تواند به کاهش این ریسک‌ها کمک کند. صنعت کشمش، به‌عنوان یکی از ظرفیت‌های صادراتی کشور، با صادرات سالانهٔ ۶۳ هزار تن، جایگاه ایران را در رتبهٔ پنجم جهانی تثبیت کرده است. این صنعت می‌تواند نقشی کلیدی در افزایش اشتغال، تولید ناخالص داخلی و درآمدهای غیرنفتی داشته باشد؛ با این‌وجود، در سال‌های اخیر، سهم کشمش ایران در بازارهای جهانی کاهش یافته و شهر ملایر، که به‌عنوان شهر جهانی انگور و کشمش شناخته می‌شود، از این روند نزولی مستثنی نیست. کشاورزان و فعالان زنجیرهٔ تأمین کشمش با ریسک‌های متعددی در مراحل تولید، فرآوری، بسته‌بندی و توزیع مواجه هستند. این پژوهش با شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌ها در پنج حوزهٔ اصلی (قبل از تولید انگور، حین تولید، فرآوری و بسته‌بندی، بازاریابی و فروش در بازارهای داخلی و بازارهای خارجی) و انجام مصاحبه با خبرگان، مهم‌ترین عوامل بحرانی را شناسایی کرده است؛ سپس با استفاده از روش تحلیل شکست (FMEA)، شاخص‌های احتمال وقوع، شدت اثر، و توانایی مواجهه با ریسک‌ها ارزیابی و از طریق تعیین معیار ارزیابی ریسک (RPN) رتبه‌بندی شده‌اند. نتایج نشان می‌دهد ریسک‌هایی مانند ضعف زیرساخت‌ها، مدیریت ناکارآمد قراردادها و نوسانات بازار، تأثیرات منفی قابل‌توجهی بر عملکرد زنجیرهٔ تأمین دارند. برای بهبود شرایط، پیشنهادهایی هم‌چون توسعهٔ زیرساخت‌ها، استانداردسازی فرآیندها، شفاف‌سازی قوانین و آموزش بهره‌برداران ارائه شده است. این اقدامات می‌تواند بهره‌وری، رقابت‌پذیری در بازارهای بین‌المللی و ارزش افزوده اقتصادی این صنعت را افزایش داده و به ثبات اقتصادی و توسعهٔ پایدار کمک کند.

کلیدواژگان: صنعت کشمش، ریسک زنجیرهٔ تأمین، توسعهٔ پایدار، FMEA.
طبقه‌بندی JEL: L66, C63, D81, M11.

۱. کارشناسی‌ارشد مهندسی صنایع، گروه مهندسی صنایع، دانشکدهٔ مهندسی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران.
Email: p.malekmadani@eng.basu.ac.ir
۲. استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشکدهٔ مهندسی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، ایران (نویسندهٔ مسئول).
Email: n.soleimani@basu.ac.ir

ارجاع به مقاله: ملک‌مدنی، پریسا؛ و سلیمانی، نفیسه، (۱۴۰۴). «تحلیل ریسک‌ها و استراتژی‌های اقتصادی زنجیرهٔ تأمین کشمش ایران با رویکرد تحلیل شکست (FMEA): مطالعهٔ موردی صنعت کشمش شهر ملایر». مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۱۴(۵۳): ۱۳۵-۱۶۷. https://dx.doi.org/10.22084/aes.2025.30475.3762
صفحهٔ اصلی مقاله در سامانهٔ نشریه: https://aes.basu.ac.ir/article_5961.html

۱. مقدمه

وابستگی به اقتصاد تک‌محصولی، به‌ویژه نفت، پیامدهای قابل‌توجهی بر شرایط اقتصادی کشور داشته است. یکی از راهکارهای مهم برای کاهش این تبعات، گسترش صادرات غیرنفتی، به‌خصوص در حوزه محصولات کشاورزی، تلقی می‌شود (دشتی و همکاران، ۱۳۸۹). ایران با بهره‌مندی از تنوع اقلیمی، زمین‌های حاصلخیز و نیروی کار جوان و ارزان، از ظرفیت بالایی در حوزه کشاورزی برخوردار است که این بخش را به یکی از پایه‌های مهم اقتصاد کشور تبدیل کرده است. در سال‌های اخیر، نوسانات قیمت جهانی نفت و تمرکز بیش از حد بر درآمدهای نفتی، ضربات جبران‌ناپذیری به اقتصاد وارد کرده است. در این راستا، توسعه صادرات محصولات کشاورزی می‌تواند به‌عنوان راهکاری مؤثر در کاهش ریسک‌های اقتصادی ناشی از وابستگی به نفت تلقی شود (موشایی و همکاران، ۱۳۹۳).

در میان محصولات کشاورزی، انگور یکی از مهم‌ترین محصولات باغی در ایران و جهان به شمار می‌رود که به دلیل گستره وسیع سطح زیر کشت و ارزش اقتصادی و تغذیه‌ای بالا، جایگاه ویژه‌ای دارد. بر اساس گزارش سازمان فائو، ایران در سال ۲۰۲۲ توانسته است ۶۳ هزار تن کشمش باکیفیت صادر کند و در این زمینه، رتبه پنجم جهانی را کسب نماید (فائو[1]، ۲۰۲۲). این آمار نشان‌دهندهٔ ظرفیت بالای کشور در تولید و صادرات این محصول است که می‌تواند سهم قابل‌توجهی در افزایش درآمدهای غیرنفتی داشته باشد. افزایش بهره‌وری و ایجاد ارزش افزوده در محصولات کشاورزی، مستلزم توسعه ظرفیت‌های زنجیره ارزش و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین است. کشاورزان در کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، در مراحل مختلف تولید با چالش‌ها و مخاطرات فراوانی روبه‌رو هستند (گلباز و همکاران، ۱۳۹۹).

در این میان، ایجاد زنجیرهٔ تأمین کارآمد و قابل‌اعتماد نقشی کلیدی در بهبود بهره‌وری و رشد اقتصادی ایفا می‌کند. مطالعات نشان می‌دهند که ارتقای عملکرد لجستیک زنجیرهٔ تأمین، تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی داشته و می‌تواند به افزایش سودآوری منجر شود. از سوی دیگر، ضعف در این بخش باعث ایجاد موانعی می‌شود که بهره‌وری و رشد اقتصادی را با اختلال مواجه می‌سازد. بهبود مستمر عملکرد لجستیکی زنجیرهٔ تأمین، علاوه بر ارتقای سطح بهره‌وری، مانع از اثرات منفی ناشی از این تنگناها در مقیاس ملی و جهانی خواهد شد (گوئل[2] و همکاران،۲۰۲۱).

رشد اقتصادی در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و نقش اساسی در بهبود رفاه عمومی و کاهش فقر دارد. در این راستا، تحلیل عوامل مؤثر بر رشد و شناسایی موانع آن از جمله ریسک‌های اقتصادی و غیراقتصادی ضروری است. ایران با توجه به موقعیت جغرافیایی خود با چالش‌های متعددی نظیر ریسک عملیاتی در حوزه‌های مختلف روبرو است. ریسک تأثیر قابل توجهی بر رشد اقتصادی دارد و ارتباط پیچیده‌ای بین آن‌ها وجود دارد. ریسک‌های بین‌المللی غالباً تأثیر بیشتری نسبت به ریسک‌های داخلی دارند و مدیریت صحیح ریسک برای سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی بسیار حیاتی است؛ عدم توجه به این موضوع می‌تواند به بحران‌ها و بی‌اطمینانی در اقتصاد منجر شود(امانی و همکاران، ۱۴۰۲).

---

[1] FAO
[2] Goel

بحران‌های اقتصادی و تحریم‌های سال‌های اخیر، اهمیت مدیریت کارآمد زنجیره‌های تأمین را در محیط‌های رقابتی به‌وضوح نشان داده است. برای دست‌یابی به موفقیت در این حوزه، تقویت شایستگی‌های صنایع مرتبط ضرورت دارد. علاوه بر این، ارزیابی توانمندی صنایع در مواجهه با تهدیدها و فرصت‌ها، همراه با مدیریت عدم قطعیت‌ها و ریسک‌ها، به یکی از اولویت‌های کلیدی تبدیل شده است. یافته‌های این پژوهش می‌تواند فعالان صنعت کشمش را یاری دهد تا توانایی خود را در شناسایی و کنترل ریسک‌های پیش‌بینی‌نشدهٔ بهبود بخشند و از طریق واکنش سریع، پیامدهای منفی این ریسک‌ها را به حداقل برسانند. این پژوهش ریسک‌های موجود در زنجیرهٔ تأمین محصولات انگور و کشمش را در ۵ بخش سرمایه‌گذاری، تأمین‌کننده‌ها، تولیدکننده‌ها، عرضه‌کننده‌ها و بازارهای داخلی و خارجی بررسی می‌کند و در نهایت پیشنهادهایی در جهت برطرف‌کردن این ریسک‌ها برای توسعه پایدار این صنایع ارائه می‌دهد. در ادامه با بیان مبانی نظری در بخش دوم و مرور برخی از مطالعات انجام‌شده در زمینه ریسک‌های موجود در زنجیرهٔ تأمین صنعت کشمش در بخش سوم مطالعه، تحلیل «FMEA»[1] و نتایج مربوط به پژوهش حاضر در بخش‌های چهارم و پنجم ارائه می‌گردد و مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

۲. ادبیات نظری

ادبیات نظری به دو بخش تقسیم می‌شود. بخش اول درمورد زنجیرهٔ تأمین و مباحث مرتبط با آن و بخش دوم در مورد روش FMEA است.

۲-۱. زنجیرهٔ تأمین

در این بخش به ارائه تعاریفی از اصطلاحات مورد نیاز پرداخته شده است

- **زنجیرهٔ تأمین:** زنجیرهٔ تأمین مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و فرآیندها را شامل می‌شود که به جریان و تبدیل کالاها از مرحله مواد اولیه تا تحویل به مصرف‌کننده نهایی می‌پردازد و هم‌چنین جریان اطلاعات و منابع مالی را نیز در بر می‌گیرد. امروزه زنجیرهٔ تأمین در حوزه‌های گوناگونی مورد استفاده قرار می‌گیرد، از جمله شبیه‌سازی، مدیریت ریسک، ردیابی، مهندسی مجدد، برنامه‌ریزی پیشرفته، مدیریت پروژه و توزیع، مدیریت زنجیرهٔ تأمین سبز، مدیریت ناوگان و منابع انسانی و سامانه‌های اطلاعاتی. این فعالیت‌ها نقش اساسی در بهبود کارآیی و بهینه‌سازی زنجیرهٔ تأمین ایفا می‌کنند (ولی‌نژاد[2] و همکاران، ۲۰۱۸). از آن‌جایی که مشتریان گزینه‌ها و منابع زیادی برای رفع نیازهای خود دارند، برای تأمین‌کنندگان ضروری است که محصولات نهایی خود را در شبکه توزیع با کمترین قیمت و با بهترین دسترسی عرضه کنند. نیاز به بهبود عملیات، اهمیت روزافزون تجارت جهانی، هزینه‌های

[1] Failure Modes and Effects Analysis
[2] Valinejad

حمل‌ونقل و فشار رقابتی شدید دلایل اصلی ضرورت زنجیرهٔ تأمین هستند (تاکاواکوگلو[1] و همکاران، ۲۰۲۲).

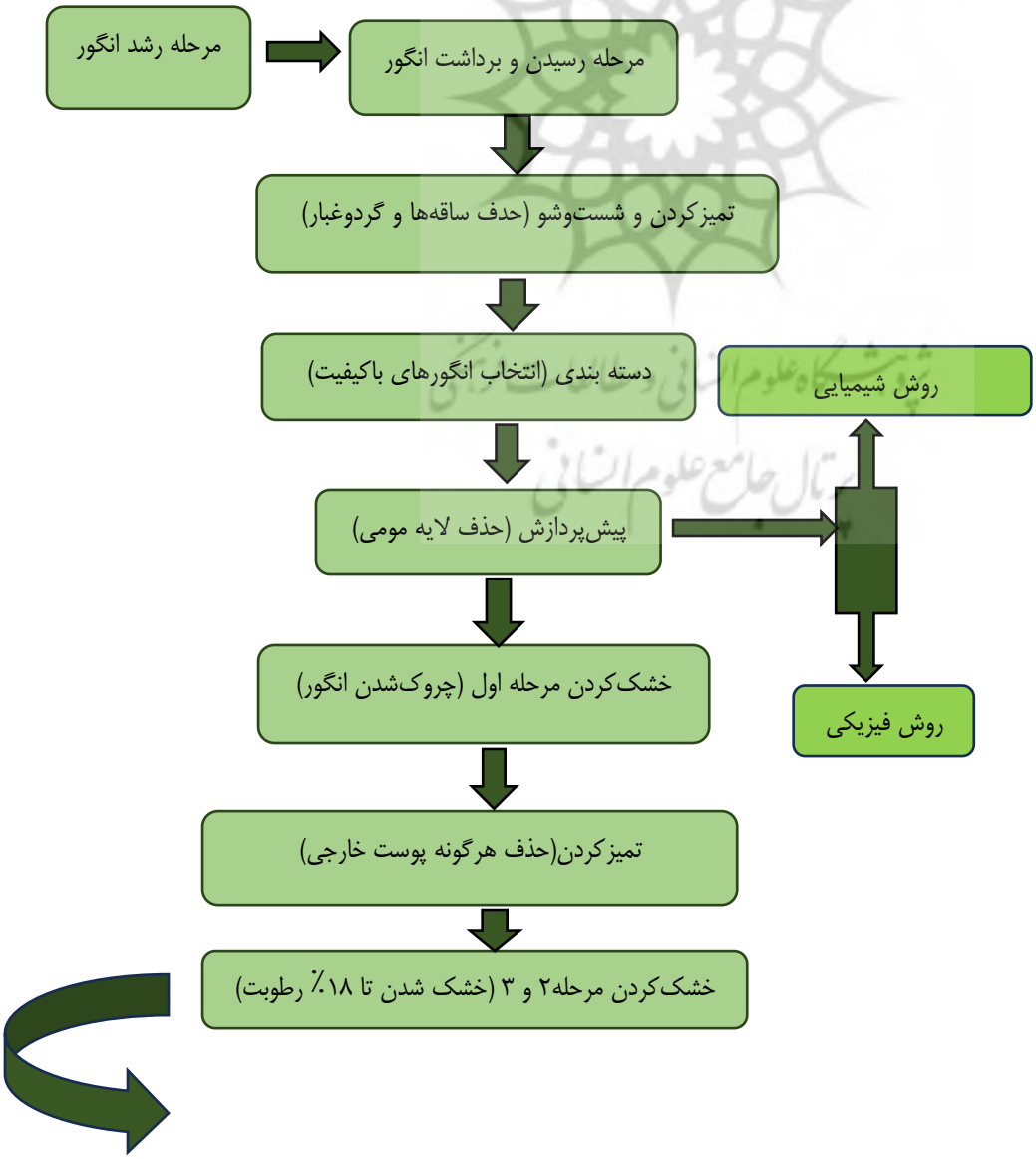
- **مدیریت زنجیرهٔ تأمین:** مدیریت زنجیرهٔ تأمین به مدیریت جریان کالاها و خدمات، از جمله جابه‌جایی و ذخیره‌سازی مواد اولیه، موجودی و کالاهای تولیدشده از مبداء تا مصرف‌کننده، می‌پردازد. استفاده از مفهوم مدیریت زنجیرهٔ تأمین می‌تواند مزیت رقابتی قابل توجهی را برای هر شرکت از هر بخش ایجاد کند (جبارزاده[2]، ۲۰۱۶).
- **ریسک:** طبق استاندارد «ایزو[3]» ۳۱۰۰۰ ریسک، اثر عدم قطعیت برای اهداف سازمانی است، در تعاریف دیگر حاصل‌ضرب احتمال وقوع در شدت پیامد ذکر شده است. ریسک یک تهدید ناشی از عدم اطمینان در آینده است (سانگ[4] و همکاران، ۲۰۱۷).
- **مدیریت ریسک در زنجیرهٔ تأمین و توسعه پایدار:** مدیریت جهانی ریسک زنجیرهٔ تأمین به شناسایی و ارزیابی خطرات و خسارات ناشی از آن در زنجیرهٔ تأمین جهانی می‌پردازد و با اجرای استراتژی‌های مناسب، به دنبال هماهنگی میان اعضای زنجیرهٔ تأمین است. هدف مدیریت ریسک، کاهش احتمال وقوع خطر، سرعت وقوع آن، نرخ تلفات، زمان تشخیص وقایع، فراوانی یا سطح در معرض خطر قرارگرفتن است. این اقدامات به بهبود نتایج زنجیرهٔ تأمین کمک کرده و در نهایت منجر به تطابق دقیق پس‌انداز هزینه‌ها و سودآوری واقعی با اهداف مورد نظر می‌گردد (فضلی[5] و همکاران، ۲۰۱۵). ریسک در مدیریت زنجیرهٔ تأمین (RSCM[6]) به‌عنوان احتمال وقوع یک رویداد که ممکن است تأثیر منفی بر عملکرد زنجیرهٔ تأمین داشته باشد، تعریف می‌شود و کاهش و حذف ریسک‌ها هم‌چنان یک مسئله حیاتی و دائمی در دست‌یابی به برتری پایدار زنجیرهٔ تأمین است. حذف محصول در زنجیرهٔ تأمین یک تصمیم استراتژیک است که بر ریسک مالی حاصل از عملکرد زنجیره تأثیر می‌گذارد (ژو[7] و همکاران، ۲۰۲۰). مدیریت ریسک در زنجیرهٔ تأمین تأثیر مستقیمی بر عملکرد مالی صنایع و شرکت‌ها دارد. سازمان‌های پیشرو برای بهبود عملکرد اقتصادی و کسب مزیت رقابتی، در جهت کاهش ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین تلاش می‌کنند. اختلالات در این حوزه می‌توانند فرآیند تحویل محصولات را مختل کرده و به نتایج مالی منفی منجر شوند. بنابراین، شناسایی، اولویت‌بندی و مدیریت کارآمد این ریسک‌ها از الزامات موفقیت اقتصادی شرکت‌ها به شمار می‌آید (دعائی و فرامرزیان، ۱۳۹۸). در جامعه مدرن امروز، مدیریت ریسک و تصمیم‌گیری پیشگیرانه، کلید دست‌یابی به امنیت و پایداری است. شناسایی خطرات بالقوه و نقاط آسیب‌پذیر، با تکیه بر آینده‌پژوهی و مطالعات تخصصی، گام نخست در این مسیر است. تحقق این هدف، نیازمند برنامه‌ریزی جامع در سطوح کوتاه‌مدت،

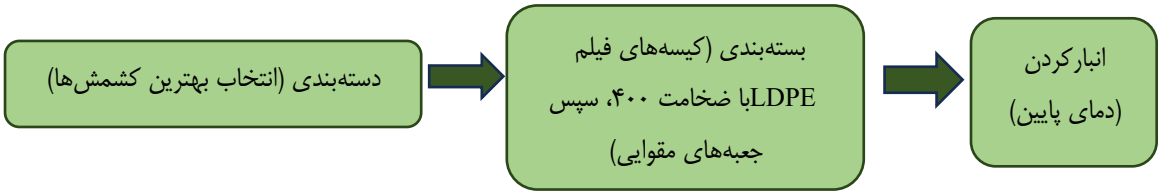
---

[1] Takavakoglou
[2] Jabbarzadeh
[3] ISO
[4] Song
[5] Fazli
[6] Risk in supply chain management
[7] Zhu

میان‌مدت و بلندمدت، با در نظر گرفتن منابع موجود، ظرفیت‌های آمایش سرزمین و اصول توسعه پایدار است. کاهش ریسک مخاطرات محیطی، نیز نقش بسزایی در مدیریت مؤثر بحران و جلوگیری از آسیب‌های احتمالی ایفا می‌کند (گیوه‌چی و وجدانی‌نوذر، ۱۴۰۱). مدیران امروزی با چالش‌های پیش‌بینی‌نشده و ریسک‌های مالی جدید مواجه هستند که نیازمند مدیریت فعال و کارآمد می‌باشد. این ریسک‌ها ناشی از حوادث طبیعی، تحولات سیاسی و صنعتی و تغییرات در تقاضای مشتریان هستند. اختلال در زنجیرهٔ تأمین به دغدغه‌ای اساسی تبدیل شده و مدیریت ریسک، از جمله ریسک‌های مالی و اختلالات، اهمیت بیشتری پیدا کرده است. تحقیقات نشان می‌دهند که اصول تولید ناب با تئوری‌های مدیریت زنجیرهٔ تأمین هم‌خوانی دارد و می‌تواند به کاهش اثرات بحران‌های غیرقابل پیش‌بینی کمک کند. در صنعت، عدم اجرای فرآیند مدیریت ریسک می‌تواند به افزایش هزینه‌ها و آسیب‌پذیری در برابر تهدیدات منجر شود. بنابراین، شناسایی و ارزیابی عوامل ریسک ضروری است و بهبود در این حوزه می‌تواند به بهینه‌سازی عملکرد زنجیرهٔ تأمین و افزایش توجیه اقتصادی کمک کند (مقیمی و همکاران، ۱۴۰۰).

- **زنجیرهٔ تأمین صنعت کشمش:** فرآیند توسعه کشمش مطابق با شکل ۱ است:





شکل ۱. فرآیند جریان توسعه کشمش (پاتیدر[1] و همکاران، ۲۰۲۱).

Fig. 1: Raisin Development Flow Process (Patider *et al.*, 2021).

مطابق با این شکل ۱ زنجیرهٔ تأمین صنعت کشمش را به پنج حوزهٔ اصلی قبل از تولید انگور، حین تولید انگور، فرآوری کشمش و بسته‌بندی، بازاریابی و فروش در بازارهای داخلی و بازاریابی و فروش در بازارهای خارجی تقسیم شده است.

۲-۲. روش FMEA

ارزیابی ریسک شامل شناسایی و تحلیل کمی و کیفی ریسک‌ها و تأثیرات احتمالی حوادث بر افراد و محیط‌زیست است و امروزه به‌عنوان یکی از رویکردهای کلیدی در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. یکی از روش‌های کارآمد در این حوزه، تحلیل حالت‌ها و اثرات شکست (FMEA) است که به شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های احتمالی کمک می‌کند. این تکنیک نه‌تنها علل و پیامدهای ریسک‌ها را مشخص می‌سازد، بلکه با ارائه راهکارهایی برای پیشگیری از خرابی‌ها و خطاهای احتمالی، به کاهش یا رفع آن‌ها در سیستم‌ها و فرآیندها پیش از وقوع کمک شایانی می‌کند. هدف اصلی FMEA (تحلیل حالات خرابی و آثار آن) افزایش قابلیت اطمینان سیستم‌ها است. برای نیل به این هدف، در ابتدا باید حالات ممکن خرابی شناسایی و بر اساس اولویت و اهمیت آن‌ها طبقه‌بندی شوند؛ این فرآیند کمک می‌کند تا منابع به مسائل حیاتی تخصیص یابد. در ادامه، اجرای اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی برای حذف یا کاهش تأثیرات خرابی‌ها امری ضروری است. بسیاری از مهندسان در صنایع مختلف به‌طور گسترده از روش FMEA برای تضمین ایمنی و بهبود قابلیت اطمینان اشخاص، محصولات، مواد، تجهیزات و فرآیندها بهره می‌برند (شریفی و همکاران، ۲۰۲۲). در تحلیل حالت‌های خرابی و اثرات آن (FMEA)، شماره اولویت ریسک (RPN) به‌منظور رتبه‌بندی هر حالت خرابی به کار می‌رود. این شاخص از طریق ضرب سه عامل اصلی خطر محاسبه می‌شود: احتمال وقوع (O)، شدت تأثیر (S) و قابلیت تشخیص (D). فرمول محاسبه RPN به‌صورت زیر تعریف می‌گردد: $RPN = O \times S \times D$ در این معادله:

(O) نمایانگر احتمال وقوع یک خرابی است.

(S) شدت اثر خرابی را تبیین می‌کند.

(D) نشان‌دهنده احتمال شناسایی خرابی پیش از بروز آثار آن است.

[1] Patidar

هر یک از این عوامل عددی بین ۱ (بهترین وضعیت) تا ۱۰ (بدترین وضعیت) را به خود اختصاص می‌دهند. در فرآیند اجرای اقدام‌های اصلاحی به‌منظور کاهش خرابی‌ها، معمولاً خرابی‌هایی که RPN بالاتری دارند، در اولویت قرار می‌گیرند به‌دلیل داشتن سطح ریسک بیشتر پس از پیاده‌سازی اقدامات اصلاحی، مجدداً RPN محاسبه می‌گردد تا اثربخشی اقدامات انجام‌شده ارزیابی شود (عموزاد مهدی‌رجی، ۱۳۹۴).

برای کاهش آسیب‌پذیری ریسک در مدیریت زنجیرهٔ تأمین (SCM)، لازم است ارزیابی، کنترل و نظارت بر ریسک‌ها به‌طور سیستماتیک صورت گیرد. تصمیمات SCM باید شامل مسئولیت‌ها نسبت به ذی‌نفعان مختلف باشد و ریسک‌ها در مدیریت محصولات نیز مدنظر قرار گیرند. اضافه یا حذف محصول ممکن است عواقب منفی جدی برای شرکت و سهامداران داشته باشد، از جمله می‌توان به تهدید به تصویر برند و رضایت مشتری اشاره کرد. به همین دلیل، ضروری است که مدیران SCM به دنبال راه حل‌های جایگزین برای مدیریت این ریسک‌ها باشند (زو[1] و همکاران، ۲۰۲۰).

۳. پیشینهٔ پژوهش

رحمتی‌نژاد و همکاران، (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای با عنوان «ارزیابی ریسک در صنایع غذایی با رویکرد ترکیبی FMEA و BWM در شرایط فازی»، به شناسایی و ارزیابی ریسک‌های موجود در فرآیند تولید محصولات غذایی پرداخته‌اند. آن‌ها با ترکیب روش FMEA و روش بهترین-بدترین (BWM) در یک محیط فازی، توانستند ریسک‌های موجود را به‌طور دقیق‌تری شناسایی و اولویت‌بندی کنند. آن‌ها نشان دادند که استفاده از رویکردهای ترکیبی می‌تواند به بهبود دقت و کارآیی در ارزیابی ریسک‌های صنایع غذایی منجر شود.

«وو» و «هسیائو»[2] در مقاله خود در سال ۲۰۲۱ م.، با استفاده از روش تحلیل شکست و اثرات آن (FMEA) به ارزیابی ریسک‌های موجود در زنجیره سرد مواد غذایی پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است که بیشترین ریسک‌های کیفیت و ایمنی در مراحل دریافت، ذخیره‌سازی، ارسال و تحویل رخ می‌دهند و شامل عواملی مانند طولانی‌شدن زمان جابه‌جایی، نوسانات دمایی، آسیب به محصولات و شرایط نامناسب رانندگی هستند. در نهایت، پژوهش اثبات کرده است که FMEA می‌تواند به‌عنوان یک ابزار پیشگیرانه مؤثر برای شناسایی و کاهش ریسک‌های زنجیره سرد مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد.

صنعت کشمش در ایران به‌عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های کشاورزی و صادرات غیرنفتی، نقش بسزایی در اقتصاد کشور ایفا می‌کند. مطالعات متعددی به بررسی ابعاد مختلف اقتصادی این صنعت پرداخته‌اند.

«میخنیویچ»[3] و همکاران در سال ۲۰۲۲ م. در مقاله خود تحلیل ریسک عملکردی یک مزرعه زغال اخته مرتفع را با استفاده از روش FMEA انجام دادند. این تحقیق بر اساس داده‌های دو مزرعه خصوصی زغال اخته با مکان‌ها و اندازه‌های مختلف بود. مهم‌ترین تهدیدات برای کیفیت محصول، شامل تضمین کوددهی مناسب و محافظت در برابر بیماری‌ها و آفات شناسایی شد.

---

[1] Zhu
[2] Wu & Hsiao
[3] Michniewicz

«امیرنژاد» و همکاران (۱۳۹۴) در پژوهشی با عنوان «بررسی ابعاد تجاری کشمش صادراتی ایران»، مزیت نسبی صادراتی، ساختار بازار جهانی، بازارهای هدف و شاخص ادغام جهانی کشمش ایران در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۹ م. مورد تحلیل قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که توسعه صادرات کشمش می‌تواند زمینه‌ساز حضور مؤثر ایران در بازارهای جهانی باشد.

«جلالی» و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان «بررسی وضعیت رقابت‌پذیری صادرات کشمش ایران در بازارهای جهانی» به تحلیل مزیت نسبی و جایگاه ایران در بازارهای بین‌المللی پرداخته است. این تحقیق نشان می‌دهد که ایران در صادرات کشمش دارای مزیت نسبی است و می‌تواند با بهبود کیفیت و بازاریابی، سهم بیشتری از بازار جهانی را به خود اختصاص دهد.

«مهرابی‌بشرآبادی» و «پورمقدم» (۱۳۹۱) در مطالعه‌ای با عنوان «عوامل مؤثر بر مزیت نسبی صادرات کشمش ایران»، تأثیر عواملی مانند قیمت نسبی، مقدار تولید و نرخ ارز بر صادرات کشمش بررسی نموده‌اند. نتایج حاکی از آن است که افزایش تولید و نرخ ارز مؤثر، تأثیر مثبتی بر صادرات کشمش داشته‌اند، در حالی که رقابت سایر کشورها و رویدادهای سیاسی تأثیر منفی داشته است.

به‌طور کلی، این مطالعات نشان می‌دهند که ایران با بهره‌گیری از مزیت‌های نسبی خود در تولید و صادرات کشمش، می‌تواند نقش مهمی در بازارهای جهانی ایفا کند. با این حال، بهبود کیفیت، توسعه بازاریابی و مدیریت ریسک‌های مرتبط با تولید و صادرات، از جمله اقداماتی است که می‌تواند به تقویت جایگاه ایران در این صنعت کمک کند.

جدول ۱، مروری بر مقالات موجود در زمینه تعیین ریسک‌های اقتصادی و غیراقتصادی در زنجیرهٔ تأمین صنایع غذایی انجام شده و ریسک‌های تعیین شده در هر کدام به تفکیک مشخص شده است.

جدول ۱: مقالات گذشته و شاخص‌های ریسک استخراج‌شده
Tab. 1: Past articles and extracted risk indicators

نام نویسنده و سال انتشار	مطالعهٔ موردی	شاخص‌های ریسک
پیشینهٔ پژوهش‌های خارجی مرتبط با ریسک		
نگی و آناند[1] (۲۰۱۵)	بررسی ریسک‌های موجود در زنجیرهٔ تأمین میوه و سبزیجات در اوتاراکند (هند) موانعی برای زنجیرهٔ تأمین کارآمد بخش میوه و سبزیجات در هند و استراتژی‌هایی جهت کاهش آن‌ها.	۱- مسائل زنجیره سرد (کمبود امکانات زنجیره سرد، ظرفیت ناکافی زنجیره سرد، عدم وجود شبکه زنجیره سرد) ۲- مسائل زنجیرهٔ تأمین پراکنده (تعداد زیادی از تاجران و واسطه‌های محلی) ۳- مسائل پیوند و یکپارچگی بین بازیگران مختلف در زنجیرهٔ تأمین، ۴- مسائل زیرساختی (زیرساخت‌های بازاریابی، امکانات برای بسته‌بندی، بارگیری و تخلیه مناسب، اتصال در مناطق تپه‌ای) ۵- مسائل بسته‌بندی (گرانی مواد بسته‌بندی) ۶- مسائل فناورانه (مسائل پیشرفت، فناوری ناکارآمد، تکنیک‌های منسوخ و ماشین‌آلات قدیمی) ۷- مسائل دانش و آگاهی کشاورز (مدیریت محصول پس از برداشت، کیفیت بذر) ۸- مسائل

[1] Negi & Anand(2015)

		کیفیت و ایمنی (فقدان استانداردهای کیفیت برای برآورده‌کردن کیفیت بین‌المللی برای صادرات، استانداردهای بهداشتی و ایمنی ضعیف) ۹- مسائل فرآوری و ارزش افزوده، ۱۰- مسائل مالی (تفاوت بین قیمت مصرف‌کننده نهایی و درآمد کشاورز، عدم شفافیت در قیمت‌گذاری) ۱۱- مسائل زیان و تلفات پس از برداشت ۱۲- مسائل حمل‌ونقل ۱۳- تقاضای بازار و مسائل اطلاعاتی
چوسانگ[1] و همکاران(۲۰۲۲)	بررسی وضعیت فعلی مدیریت زنجیرهٔ تأمین میوه توت در استان نان و ارائه یک مدل زنجیرهٔ تأمین جدید برای توت تازه از طریق بررسی چهار عضو زنجیرهٔ تأمین توت، از جمله پرورش دهندگان، واسطه‌های اولیه، واسطه‌های ثانویه و مشتریان و ارزیابی ریسک‌های موجود در زنجیرهٔ تأمین	شاخص‌های مهم ریسک در حوزه پرورش دهندگان: ۱- افزایش قیمت تأسیسات مرتبط با تولید ۲- برداشت میوه بی‌دقت انجام شود ۳- میوه‌های برداشت‌شده کیفیت پایینی دارد (میوه‌های آلوده، نارس، آسیب‌دیده) ۴- تولید بیش از حجم خرید ۵- حمل‌ونقل نامناسب و زمان حمل بسیار طولانی شاخص‌های مهم ریسک در حوزه واسطه‌ها: ۱- کاهش قیمت ۲- کمبود نیروی کار ۳- فقدان دانش و شیوه‌های مناسب پس از برداشت کارگران ۴- افزایش قیمت سوخت ۵- بازگشت کالا به دلیل خرابی یا بی‌کیفیتی ۶- موجودی بسته‌بندی بیش از حد
الکبروا[2] و همکاران (۲۰۲۳)	خطرات و ریسک‌های موجود در تولید انگور و مدیریت ریسک جایگزین برای تولیدکنندگان آب انگور در کشور آذربایجان	منابع اصلی خطر در کشت انگور : ۱- خطراتی که در مرحله تولید با آن مواجه می‌شوند (تغییرات در فرآیند تولید که به دلیل نقض تکنولوژی تولید، کیفیت پایین ابزار تولید، عدم استفاده از مواد کاشت مناسب از نظر بیولوژیکی، ژنتیکی و بهداشت گیاهی، ناآگاهی پرورش‌دهندگان نسبت به اکولوژی گیاهی و...)، ۲- ریسک‌های حین فروش (عدم انجام تحقیقات بازار، عدم تعیین کانال‌های فروش، سازماندهی ضعیف خدمات بازاریابی، عدم مدیریت قراردادی و ...)، ۳- ریسک‌های مالی (ناکارآمدی ساختار منابع مادی، بدهی‌های بیش از حد قابل قبول، ناتوانی مزارع در پرداخت، کاهش سودآوری محصول و ...)، ۴- خطرات بازار (کاهش تقاضا برای انگور، کاهش قیمت انگور و افزایش رقابت با تولیدکنندگان خارجی یا سایر تولیدکنندگان داخلی) ۵- خطرات انسانی (حرفه‌ای‌نبودن کافی کارکنان، ارزیابی نادرست از زمان لازم برای آموزش و بازآموزی پرسنل، تعیین نادرست اهداف و عدم تعریف دقیق وظایف، وظایف و مسئولیت‌ها برای کارکنان) ۶- خطرات زیست‌محیطی (وقوع شرایط اقلیمی نامطلوب)
تاجانا چوپ و ماریو نیاورو (۲۰۲۱)[3]	مدیریت ریسک تولیدکنندگان انگور و آب انگور کرواسی که با تغییرات آب و هوایی مواجه هستند.	استراتژی‌های مربوط به مقابله با ریسک‌های تغییرات آب‌وهوایی مانند تغییر زمان برداشت محصولات، انتخاب گونه‌های انگور مقاوم به بیماری و ... با نظرسنجی استخراج‌شده است.
وانگ[4] و همکاران (۲۰۲۴)	زنجیرهٔ تأمین سبز محصولات کشاورزی(GSCAP از دیدگاه	۱- ریسک‌های مدیریت سازمانی (ثبات ساختار زنجیرهٔ تأمین، عادلانه‌بودن توزیع سود، توانایی هماهنگی و کنترل

[1] Choosung
[2] ALEKBEROVA
[3] Tajana ČOP & Mario NJAVRO
[4] Wang

	شرکت‌های کشاورزی در چین	شرکت‌های اصلی، اعتماد متقابل شرکای اصلی و اثربخشی مکانیسم‌های پاسخ به ریسک)، ۲- ریسک‌های کیفیت و ایمنی (آلودگی محیطی، ایمنی فناوری تولید و پردازش و تحقق فناوری ردیابی اطلاعات)، ۳- ریسک‌های محیطی خارجی (میزان سلامت سیاست‌ها و مقررات مربوطه، درجه ریسک تغییرات در تقاضای بازار و قابلیت‌های تضمین عملیاتی لجستیک و توزیع)
جیانیینگ[1] و همکاران (۲۰۲۱)	ارزیابی ریسک‌های زنجیرهٔ تأمین پایدار بر اساس شبکه‌های عصبی BP بهینه شده در صنعت انگور تازه	شاخص‌های ریسک: ۱- آلودگی محیط کاشت ۲- هزینهٔ ذخیره‌سازی بیش از حد (بیش از میزان تقاضا موجود برای محصول) ۳- عدم توانایی کارگاه‌های تولید کشمش برای تهیه انگور مورد نیاز ۴- هزینهٔ حمل و نقل زیاد برای محصول ۵- استفاده از مواد بسته‌بندی ناسازگار با محیط زیست ۶- آلودگی محیطی ناشی از دفع تصادفی و نامناسب مواد بسته‌بندی ۷- محیط ذخیره‌سازی غیر بهداشتی ۸- انحراف بزرگ در پیش‌بینی بازار(میزان تقاضا و نوع محصول بازارپسند در بازارهای داخلی و خارجی) ۹-نارضایتی مصرف‌کنندگان از کیفیت کشمش فروخته‌شده به آن‌ها ۱۰- عدم قدرت خرید کافی توسط مشتریان داخل کشور ۱۱- تغییر ذائقه مشتری‌ها ۱۲- تأخیر در تحویل بار به مشتریان به دلیل خرابی وسیله نقلیه ۱۳- تأخیر در تحویل بار به مشتریان به دلیل انتخاب نادرست مسیر حمل و نقل ۱۴- تأخیر در تحویل بار به مشتریان به دلیل شرایط جاده و آب و هوا
پورش[2] و همکاران (۲۰۱۸)	هدف از این مطالعه بهبود ارزیابی ریسک توسط کشاورزان و انتخاب ابزار مناسب مدیریت ریسک بود.	۱- ریسک تولید (سرمازدگی، تگرگ، آفات حیوانی و بیماری‌های گیاهی) ۲- ریسک افراد ۳- ریسک هزینه (افزایش هزینه‌های پرسنل) ۴- ریسک سیاسی (تغییر شرایط سیاسی و توسعه کلان اقتصادی) ۵- ریسک بازاریابی (مشکلات بازاریابی به دلیل باقیمانده آفت‌کش‌ها و مشکلات در فروش به دلیل کیفیت پایین) ۶- ریسک مالی ۷- ریسک قیمت ۸- ریسک دارایی
پاراجولی[3] و همکاران (۲۰۱۹)	پایداری زیست‌محیطی زنجیره‌های تأمین تولید میوه‌وسبزیجات در مواجهه با تغییرات آب و هوا	افزایش دمای جهانی و سطح دی‌اکسید کربن، تخریب لایه ازن و تغییرات در الگوهای بارش
پلیسیس[4] و همکاران (۲۰۲۳)	پیش‌بینی خسارت صادرات میوه در آفریقای جنوبی و افزایش ایمنی مواد غذایی از طریق مدیریت ریسک	۱- افزایش دمای جهانی ۲- خسارت میوه در طول توزیع ۳- تأخیر در تحویل بار
خیاری[5] و همکاران (۲۰۱۹)	کشمش	۱- کیفیت میکروبیولوژی کشمش‌ها تحت تأثیر فرآیند خشک‌کردن ۲- کیفیت مواد مغذی موجود در کشمش تحت تأثیر فرآیند خشک‌کردن ۳- کیفیت فیزیکی کشمش به لحاظ ظاهری مثل رنگ و کیفیت عطر و مزه کشمش در طی فرآیند خشک‌کردن

[1] Jianying
[2] PORSCH
[3] Parajuli
[4] Plessis
[5] Khiari

لیائوآ[1] و همکاران (۲۰۲۰)	طراحی شبکه زنجیرهٔ تأمین حلقه بسته برای جعبه‌های پلاستیکی مرکبات در جویبار مازندران	عدم وجود زنجیرهٔ تأمین مناسب برای جعبه‌های پلاستیکی مرکبات و ایجاد آلودگی‌های محیطی به دلیل عدم بازیافت پلاستیک
نیر و گاناپاتی[2] (۲۰۱۷)	مدیریت زنجیرهٔ تأمین انار در منطقه چیترادورگا کارناتاکا و ارزیابی کانال‌های بازاریابی در این استان	کانال‌های بازاریابی موجود
وردو[3] و همکاران (۲۰۱۰)	بر اساس یک مطالعه موردی در چهار کشور اروپایی، این مقاله یک مدل مرجع برای طراحی فرآیندهای تجاری در زنجیره‌های عرضه میوه مبتنی بر تقاضا ارائه می‌کند.	عدم وجود یک مدل مرجع برای طراحی فرآیندهای تجاری در زنجیره‌های عرضه میوه مبتنی بر تقاضا
پیشینهٔ پژوهش‌های داخلی مرتبط با ریسک		
محبی‌موشایی، اکبری و پهلوانی ۱۳۹۳ ه.ش.	تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کشمش در ایران	نوسانات نرخ ارز
جعفر حقیقت، رسول حسین پور و محمد خداوردی‌زاده ۱۳۹۰ ه.ش.	مطالعه موردی کشمش	۱- قیمت نسبی ۲- مقدار تولید ۳- نرخ ارز ۴- صادرات کشورهای رقیب
رحیم مطلبی‌فرد، ۱۴۰۱ ه.ش.	باغات انگور استان همدان	شاخص تعادل عناصر غذایی خاک و عملکرد باغات انگور
علی قدمی‌فیروزآبادی، سید محسن سیدان، حمید زارع ۱۳۹۹ ه.ش.	باغات انگور و گردو شهرستان ملایر	کاهش بارندگی و برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی
بهروز حسن‌پور، ۱۳۹۹ ه.ش. (گزارش علمی- فنی جهاد کشاورزی)	ریسک‌های مربوط به محصولات باغبانی در مراحل تولید، ایجاد ارزش افزوده و بازاریابی و فروش	مشکلات مرحله تولید: ۱- مشکل تأمین نهال، نشاء و اندام‌های تکثیری استاندارد متناسب با نوع اقلیم و نیاز بازار و تقاضای خارجی ۲- مشکل سرمازدگی، آفتاب سوختگی، آفات و بیماری‌ها، نداشتن سایبان ۳- بالابودن قیمت نهاده‌ها و کیفیت پایین آن‌ها ۴- کاهش کیفیت و کمیت منابع آب و عدم استفاده بهینه از آب موجود بر اساس نیاز آبی گیاه ۵- عدم رعایت اصول فنی و پایین‌بودن دانش فنی باغداران در مراحل مختلف بازار (کاشت، داشت، برداشت و نگهداری) ۶- عدم استفاده از مکانیزاسیون یا پایین‌بودن ضریب مکانیزاسیون در مراحل مختلف تولید و برداشت محصول مشکلات مرحله ایجاد ارزش افزوده: ۱- کمبود واحدهای عملیات سورتینگ و بسته‌بندی ۲- کمبود صنایع تبدیلی و فرآوری در نزدیکی قطب‌های تولید محصول ۳-کمبود سردخانه، انبار مناسب برای محصولات برداشت‌شده ۴- مشکل دسترسی به وسایل حمل‌ونقل و هزینه بالای آن مشکلات مرحله بازاریابی و فروش:

[1] Liaoa
[2] NAIR & GANAPATHI
[3] Verdouw

		۱- فروش واسطه‌ای و نقش پررنگ واسطه‌ها ۲- پیش‌فروش محصولات با قیمت پایین ۳- کمبود محصول یکدست و بازارپسند در حجم بالا متناسب با نیاز بازار ۴- نوسانات شدید قیمت محصولات ۵- نبود کشاورزی قراردادی
اسماء عباسی‌کاشانی، علی عبادی، محمدرضا فتاحی‌مقدم و مجید شکرپور ۱۳۹۹ هش.	بررسی اثر اسیدسالیسیلیک بر کاهش صدمه ناشی از سرمازدگی بهاره در برخی از ارقام انگور	صدمات ناشی از تنش سرما به غشاء سلولها در انگور و سرمازدگی (سرمای بهاره یکی از عوامل محدودکننده کشت انگور است که سبب کاهش محصول می‌شود)
سیده شیرین‌گلباز، اسماعیل کرمی‌دهکردی، محمدرضا اصغری ۱۳۹۹ هش.	ریسک‌های قبل، حین و پس از تولید انگور در استان آذربایجان غربی شهرستان ارومیه و میاندوآب	ریسک‌های موجود در مرحله قبل از تولید انگور، حین تولید انگور و پس از تولید انگور شامل: ریسک‌های نهادی،کمبود دانش، اجتماعی، مالی، بحران‌های طبیعی و زیرساخت‌های فیزیکی و تکنولوژیکی.
امیرحاجی میرزاجان، فرزاد دهقانیان، محمدعلی پیرایش ۱۳۹۴ هش.	مطالعه موردی که در این مقاله انجام شد، به ارائه یک برنامه کاشت، برداشت، حمل‌ونقل و نگهداری محصولات سیب زمینی و گوجه و پیاز است.	۱- عدم وجود یک برنامه کاشت مناسب و برداشت مناسب ۲- عدم وجود برنامه‌ریزی مناسب برای حمل‌ونقل و نگه داری محصولات

٤. روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق از منظر هدف به‌عنوان تحقیقی کاربردی و بنیادی شناخته می‌شود و از نظر ماهیت در زمره تحقیقات توصیفی- تحلیلی قرار می‌گیرد. روش تحقیق این پژوهش، ترکیبی از رویکردهای کمی‌وکیفی است. در بخش کیفی، با انجام مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان و فعالان زنجیرهٔ تأمین کشمش، به شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌ها پرداخته شده است. در بخش کمی نیز از روش FMEA برای ارزیابی و رتبه‌بندی ریسک‌ها استفاده شده است. ابزار گردآوری داده‌ها شامل مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته و فرم‌های ارزیابی FMEA است که سه شاخص احتمال وقوع، شدت اثر، و قابلیت کشف را در بر می‌گیرد. تحلیل داده‌ها نیز بر اساس محاسبه عدد اولویت ریسک (RPN) در چارچوب روش FMEA انجام شده است.

در این پژوهش ابتدا با مرور مطالعات پیشین در زمینه مدیریت ریسک زنجیرهٔ تأمین میوه‌وسبزیجات به شاخص‌های اولیه دست پیدا کرده که در جدول ۱ آورده شده است. سپس برای بومی‌سازی این شاخص‌ها با ۱۰ نفر از خبرگان صنعت کشمش شامل ۳ باغدار، ۴ کارخانه‌دار و ۳ توزیع کننده کشمش مصاحبه شد و در نهایت جدول ۲ به عنوان جدول ریسک های موجود در صنعت کشمش ملایر شناسایی گردید. این شاخص‌ها در جدول ۲ آورده شده است:

جدول ۲: ریسک‌های موجود در صنعت کشمش شهر ملایر

Tab. 2: Risks in the raisin industry in Malayer

ریسک‌ها		
زنجیرهٔ تأمین	ریسک‌های قبل از تولید انگور	۱- ریسک‌های نهادی مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب

انگور و کشمش		۲-	ریسک‌های کمبود دانش مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب
		۳-	ریسک‌های اجتماعی مربوط واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی باغدار
		۴-	ریسک‌های مالی در مورد نهاده‌ها و تجهیزات
		۵-	ریسک نظام بهره برداری از زمین‌ها و قطعه‌بودن اراضی
		۶-	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مانند نبود انبار برای نهاده و جاده و تجهیزات حمل
		۷-	ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مانند اصلاح نهال، خاک...
	ریسک‌های حین تولید انگور	۱-	ریسک‌های نهادی مربوط به حضور کارشناس، قوانین استفاده از کود و سم
		۲-	ریسک‌های انسانی مربوط به دانش و آگاهی، آبیاری و نیروی کار مناسب
		۳-	ریسک‌های مالی مربوط به هزینه تمام‌شده بالای تولید
		۴-	ریسک‌های بحران‌های طبیعی مانند سرمازدگی درختان، تغییرات اقلیمی
		۵-	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مانند کمبود ناگهانی آب
		۶-	ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مانند عدم استفاده از مکانیزاسیون
	ریسک‌های مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش (ریسک‌های برداشت، فرآوری، بسته‌بندی و حمل و نقل)	۱-	ریسک‌های نهادی مانند عدم اطلاعات در بسته‌بندی، فرآوری کشمش، عدم رعایت استانداردهای داخلی و بین المللی حین فرآوری
		۲-	ریسک‌های انسانی در عدم وجود نیروی کار حرفه‌ای
		۳-	ریسک‌های اجتماعی مربوط واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی تولیدکننده در فروش کشمش‌های متفاوت
		۴-	ریسک‌های مالی در انبارداری کشمش و نیروی کار و عدم حمایت دولت
		۵-	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (حمل و نقل کشمش و نبود انبار با شرایط مناسب، سورتینگ محصول، صنایع تبدیلی)
		۶-	ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی(فناوری‌های نوین در بسته‌بندی، ایجاد آلودگی در شرایط غیر مدرن)
	ریسک‌های بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی	۱-	ریسک‌های نهادی مانند نبود قوانین جهت تضمین قیمت کشمش، عدم شفافیت در قیمت‌گذاری و عدم انجام تحقیقات بازار
		۲-	ریسک‌های انسانی مانند نارضایتی مصرف‌کنندگان، سازماندهی ضعیف خدمات بازاریابی
		۳-	ریسک‌های اجتماعی عدم مدیریت قرارداد، قدرت چانه‌زنی کم فروشنده
		۴-	ریسک‌های مالی در بازاریابی محصولات با کیفیت‌های مختلف، عدم قدرت خرید، نوسانات قیمت
		۵-	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (تأخیر در تحویل بار سالم)
	ریسک‌های بازاریابی و صادرات کشمش	۱-	ریسک‌های نهادی در برنامه‌ریزی صادرات و عدم رعایت استانداردهای صادراتی)
		۲-	ریسک‌های انسانی (نارضایتی مصرف‌کننده خارجی از کیفیت و تغییر ذائقه مشتری خارجی)

		۳- ریسک‌های اجتماعی (عدم تعاملات مناسب بین تولیدکنندگان و صادرکنندگان، عدم توانایی مدیریت قراردادهای صادراتی)
		۴- ریسک‌های مالی (تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کشمش، بازاریابی محصول درجه یک)
		۵- ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (تأخیر در تحویل بار سالم به بازارهای صادراتی)
		۶- ریسک‌های سیاسی (شرایط سیاسی و توسعه کلان اقتصادی)

در مرحله بعدی، به ازای ریسک‌های موجود در جدول ۲ فرم ارزیابی ریسک تهیه گردید که شامل ۳ شاخص احتمال وقوع، شدت اثر و توانایی مواجه با ریسک بوده است. جامعه آماری شامل باغداران انگور، فرآوری‌کنندگان و توزیع‌کنندگان کشمش در شهر ملایر است و با توجه به محدودیت در جمع‌آوری اطلاعات و مواجه با باغداران، نمونه آماری مورد استفاده شامل ۱۰ باغدار، ۱۲ کارخانه‌دار و ۸ نفر از توزیع‌کنندگان کشمش در شهر ملایر است و معیار امتیازدهی از ۱ تا ۱۰ تعیین گردید که عدد بالاتر نشان‌دهنده اثرگذاری بیشتر است.

با ضرب ۳ شاخص عدد RPN در اکسل محاسبه و میانگین نظرات خبرگان مطابق با ستون دوم جدول ۳ بدست آمده است. اعداد به‌دست‌آمده نرمال‌سازی و درصد نرمال‌شده هر یک از ریسک‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است. ستون چهارم جدول۳ (مجموع میانگین‌ها برای هر مرحله) نتیجه جمع میانگین عدد RPN به‌دست‌آمده از نظر خبرگان است که مجدد روی شاخص‌های هر مرحله با هم جمع شده است و در نهایت ریسک آن مرحله محاسبه گردیده است. محاسبه درصد نرمال‌شده (ستون پنجم در جدول۳) برای مراحل مختلف زنجیره نشان می‌دهد کدام یک از این مراحل، دارای ریسک بالاتری هستند.

جدول ۳: نتایج به‌دست آمده از پرسش‌نامه‌ها

Tab. 3: Results obtained from questionnaires

ریسک‌ها			میانگین ضرب شاخص‌ها	درصد نرمال‌شده	مجموع میانگین‌ها برای هر مرحله	درصد نرمال‌شده
زنجیرهٔ تأمین انگور و کشمش	ریسک‌های قبل از تولید انگور	ریسک‌های نهادی مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب	۳۱۵	۱۶.۸۵	۱۸۶۹	۲۵.۶۴
		ریسک‌های کمبود دانش مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب	۳۵۰	۱۸.۷۳		
		ریسک‌های اجتماعی مربوط واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه زنی باغدار	۳۹۲	۲۰.۹۷		
		ریسک‌های مالی در مورد نهاده‌ها و تجهیزات	۱۴۷	۷.۸۶		
		ریسک نظام بهره‌برداری از زمین‌ها و قطعه‌بودن اراضی	۱۶۸	۸.۹۹		

		ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مانند نبود انبار برای نهاده و جاده و تجهیزات حمل	۲۴۵	۱۳.۱۱		
		ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مانند اصلاح نهال، خاک...	۲۵۲	۱۳.۴۸		
	ریسک‌های حین تولید انگور	ریسک‌های نهادی مربوط به حضور کارشناس، قوانین استفاده از کود و سم	۵۰	۴.۷۱	۱۰۶۱	۱۴.۵۵
		ریسک‌های انسانی مربوط به دانش و آگاهی ، آبیاری و نیروی کار مناسب	۲۲۵	۲۱.۲۱		
		ریسک‌های مالی مربوط به هزینه تمام‌شدهٔ بالای تولید	۱۱۲	۱۰.۵۶		
		ریسک‌های بحران‌های طبیعی مانند سرمازدگی درختان، تغییرات اقلیمی	۳۱۵	۲۹.۶۹		
		ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مانند کمبود ناگهانی آب	۲۲۴	۲۱.۱۱		
		ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مانند عدم استفاده از مکانیزاسیون	۱۳۵	۱۲.۷۲		
	ریسک‌های مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش (ریسک‌های برداشت، فرآوری، بسته‌بندی و حمل‌ونقل)	ریسک‌های نهادی مانند عدم اطلاعات در بسته‌بندی، فرآوری کشمش، عدم رعایت استانداردهای داخلی و بین‌المللی حین فرآوری	۳۳۶	۱۸.۳۸	۱۸۲۸	۲۵.۰۸
		ریسک‌های انسانی در عدم وجود نیروی کار حرفه‌ای	۲۵۲	۱۳.۷۸		
		ریسک‌های اجتماعی مربوط به واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی تولیدکننده در فروش کشمش‌های متفاوت	۱۴۷	۸.۰۴		
		ریسک‌های مالی در انبارداری کشمش و نیروی کار و عدم حمایت دولت	۲۵۶	۱۴		
		ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (حمل‌ونقل کشمش و نبود انبار با شرایط مناسب، سورتینگ محصول، صنایع تبدیلی)	۴۰۵	۲۲.۱۶		
		ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی (فناوری‌های نوین در بسته‌بندی، ایجاد آلودگی در شرایط غیر مدرن)	۴۳۲	۲۳.۶۳		
	ریسک‌های بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی	ریسک‌های نهادی مانند نبود قوانین جهت تضمین قیمت کشمش، عدم شفافیت در قیمت‌گذاری و عدم انجام	۲۲۴	۱۸.۶۷	۱۲۰۰	۱۶.۴۶

		تحقیقات بازار				
		ریسک‌های انسانی مانند نارضایتی مصرف کنندگان، سازماندهی ضعیف خدمات بازاریابی	۶۴	۵.۳۳		
		ریسک‌های اجتماعی عدم مدیریت قرارداد، قدرت چانه‌زنی کم فروشنده	۴۳۲	۳۶		
		ریسک‌های مالی در بازاریابی محصولات با کیفیت‌های مختلف، عدم قدرت خرید، نوسانات قیمت	۲۲۴	۱۸.۶۷		
		ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (تأخیر در تحویل بار سالم)	۲۵۶	۲۱.۳۳		
	ریسک‌های بازاریابی و صادرات کشمش	ریسک‌های نهادی در برنامه‌ریزی صادرات و عدم رعایت استانداردهای صادراتی)	۲۵۲	۱۸.۹۲	۱۳۳۲	۱۸.۲۷
		ریسک‌های انسانی (نارضایتی مصرف‌کننده خارجی از کیفیت و تغییر ذائقه مشتری خارجی)	۱۸۰	۱۳.۵۱		
		ریسک‌های اجتماعی (عدم تعاملات مناسب بین تولیدکنندگان و صادرکنندگان، عدم توانایی مدیریت قراردادهای صادراتی)	۱۸۰	۱۳.۵۱		
		ریسک‌های مالی(تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کشمش، بازاریابی محصول درجه یک)	۱۶۲	۱۲.۱۶		
		ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (تأخیر در تحویل بار سالم به بازارهای صادراتی)	۳۷۸	۲۸.۳۸		
		ریسک‌های سیاسی (شرایط سیاسی و توسعه کلان اقتصادی)	۱۸۰	۱۳.۵۱		

در انتها با به‌کارگیری روش FMEA، انواع ریسک‌های بحرانی، نیمه‌بحرانی و غیر بحرانی شناسایی‌شده و ریسک‌های بحرانی مورد تحلیل قرار خواهند گرفت.

۵. نتایج پژوهش

ریسک‌ها بر اساس مقدار RPN در ۳ دسته بحرانی، نیمه بحرانی و غیر بحرانی دسته‌بندی شده است:

آستانه‌ها: انتخاب عدد آستانه (مانند ۳۰۰) در روش FMEA برای دسته‌بندی ریسک‌ها به بحرانی، متوسط، و غیر بحرانی، بستگی به شرایط خاص صنعت، پروژه، یا سازمان دارد و به‌صورت استاندارد ثابت نیست. با این‌حال، در این تحقیق به دلیل آن‌که عدد RPN از حاصل ضرب شدت (Severity)، احتمال وقوع (Occurrence) و قابلیت کشف (Detection) محاسبه می‌شود: RPN =S×O×D مقادیر هر یک از این متغیرها در بازه ۱ تا ۱۰

است. بنابراین، حداکثر مقدار RPN برابر با ۱۰×۱۰×۱۰=۱۰۰۰ خواهد بود. مقدار ۳۰۰ تقریباً در بازه ۳۰ درصدی RPN های ممکن قرار می‌گیرد و معمولاً به‌عنوان یک آستانه برای توجه ویژه به ریسک‌های مهم استفاده می‌شود.

- ریسک بحرانی: $RPN > 300$
- ریسک نیمه بحرانی: $150 \leq RPN \leq 300$
- ریسک غیر بحرانی: $RPN < 150$

در جدول ۴ نتایج حاصل از دسته‌بندی ریسک‌ها به سه دسته بحرانی، نیمه‌بحرانی و غیر بحرانی بر اساس حد آستانه در نظر گرفته‌شده به شرح ذیل است:

جدول ٤: نتایج به‌دست آمده دسته‌بندی ریسک‌ها بر اساس حد آستانه

Tab. 4: Results obtained: Risk classification based on threshold level

دسته‌بندی	ریسک	RPN
بحرانی	ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش (فناوری‌های نوین در بسته‌بندی، ایجاد آلودگی در شرایط غیر مدرن)	۴۳۲
بحرانی	ریسک‌های اجتماعی بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی عدم مدیریت قرارداد، قدرت چانه‌زنی کم فروشنده	۴۳۲
بحرانی	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش (حمل‌ونقل کشمش و نبود انبار با شرایط مناسب، سورتینگ محصول، صنایع تبدیلی)	۴۰۵
بحرانی	ریسک‌های اجتماعی قبل از تولید انگور مربوط واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی باغدار	۳۹۲
بحرانی	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی بازاریابی و صادرات کشمش (تأخیر در تحویل بار سالم به بازارهای صادراتی)	۳۷۸
بحرانی	ریسک‌های کمبود دانش قبل از تولید انگور مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب	۳۵۰
بحرانی	ریسک‌های نهادی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش مانند عدم اطلاعات در بسته‌بندی، فرآوری کشمش، عدم رعایت استانداردهای داخلی و بین‌المللی حین فرآوری	۳۳۶
بحرانی	ریسک‌های نهادی قبل از تولید انگور مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب	۳۱۵
بحرانی	ریسک‌های بحران‌های طبیعی حین تولید انگور مانند سرمازدگی درختان، تغییرات اقلیمی	۳۱۵
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های مالی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش در انبارداری کشمش و نیروی کار و عدم حمایت دولت	۲۵۶
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های زیرساخت های فیزیکی بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی (تأخیر در تحویل بار سالم)	۲۵۶
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی قبل از تولید انگور مانند اصلاح نهال، خاک...	۲۵۲
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های انسانی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش در عدم وجود نیروی کار حرفه‌ای	۲۵۲
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های نهادی بازاریابی و صادرات کشمش در برنامه‌ریزی صادرات و عدم رعایت استانداردهای صادراتی)	۲۵۲
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های زیرساخت‌های ی فیزیکی قبل از تولید انگور مانند نبود انبار برای نهاده و جاده و تجهیزات حمل	۲۴۵
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های انسانی حین تولید انگور مربوط به دانش و آگاهی ، آبیاری و نیروی کار مناسب	۲۲۵
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی حین تولید انگور مانند کمبود ناگهانی آب	۲۲۴
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های نهادی بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی مانند نبود قوانین جهت تضمین قیمت کشمش، عدم شفافیت در قیمت گذاری و عدم انجام تحقیقات بازار	۲۲۴

نیمه‌بحرانی	ریسک‌های مالی بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی در بازاریابی محصولات با کیفیت‌های مختلف، عدم قدرت خرید، نوسانات قیمت	۲۲۴
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های انسانی بازاریابی و صادرات کشمش (نارضایتی مصرف‌کننده خارجی از کیفیت و تغییر ذائقه مشتری خارجی)	۱۸۰
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های اجتماعی بازاریابی و صادرات کشمش (عدم تعاملات مناسب بین تولیدکنندگان و صادرکنندگان، عدم توانایی مدیریت قراردادهای صادراتی)	۱۸۰
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های سیاسی بازاریابی و صادرات کشمش (شرایط سیاسی و توسعه کلان اقتصادی)	۱۸۰
نیمه‌بحرانی	ریسک نظام بهره‌برداری از زمین‌ها و قطعه‌بودن اراضی قبل از تولید انگور	۱۶۸
نیمه‌بحرانی	ریسک‌های مالی بازاریابی و صادرات کشمش (تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کشمش، بازاریابی محصول درجه یک)	۱۶۲
غیر بحرانی	ریسک‌های مالی قبل از تولید انگور در مورد نهاده‌ها و تجهیزات	۱۴۷
غیر بحرانی	ریسک‌های اجتماعی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش مربوط واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی تولیدکننده در فروش کشمش‌های متفاوت	۱۴۷
غیر بحرانی	ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی حین تولید انگور مانند عدم استفاده از مکانیزاسیون	۱۳۵
غیر بحرانی	ریسک‌های مالی حین تولید انگور مربوط به هزینه تمام‌شده بالای تولید	۱۱۲
غیر بحرانی	ریسک‌های انسانی بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی مانند نارضایتی مصرف‌کنندگان، سازماندهی ضعیف خدمات بازاریابی	۶۴
غیر بحرانی	ریسک‌های نهادی حین تولید انگور مربوط به حضور کارشناس، قوانین استفاده از کود و سم	۵۰

۵-۱. تحلیل FMEA برای ریسک‌های بحرانی

روش FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) یکی از ابزارهای مهم مدیریت ریسک است که برای شناسایی، تحلیل و کاهش ریسک‌ها در فرآیندهای مختلف استفاده می‌شود. در این تحلیل، ریسک‌های موجود در فرآیندهای تولید، بازاریابی، و صادرات کشمش بررسی‌شده و بر اساس شاخص عدد اولویت ریسک (RPN) اولویت‌بندی شده است. هم‌چنین، تأثیرات مالی و اقتصادی این ریسک‌ها ارزیابی شده است. در این بخش به تحلیل ریسک‌های بحرانی شناسایی‌شده در زنجیرهٔ تأمین کشمش شهر ملایر پرداخته و پیشنهاداتی جهت کاهش عدد RPN این ریسک‌ها و تأثیر اقتصادی این پیشنهادها بر صنعت کشمش شهر ملایر ارائه داده شده است.

✓ ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش.

- توضیح ریسک: استفاده از فناوری‌های نوین در بسته‌بندی و ایجاد آلودگی در شرایط غیرمدرن.
- RPN: 432
- پیشنهادات: ۱- ارتقاء سیستم‌های بسته‌بندی با تجهیزات پیشرفته و استاندارد ۲- آموزش نیروی کار برای جلوگیری از آلودگی ۳- پیاده‌سازی پروتکل‌های بهداشتی۴- ارتقاء فناوری‌های مورد استفاده و تضمین رعایت استانداردها.
- تأثیر اقتصادی: کاهش هزینه‌های ناشی از هدررفت محصول و افزایش کیفیت صادرات.

✓ ریسک‌های اجتماعی بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی

- توضیح ریسک: عدم مدیریت قرارداد و قدرت چانه‌زنی کم فروشنده.

- RPN: 432
- پیشنهادات: ۱- ایجاد اتحادیه‌های فروش برای افزایش قدرت چانه‌زنی ۲- ارائه آموزش‌های حقوقی و قراردادی به فروشندگان ۳- طراحی قراردادهای استاندارد و شفاف ۴- آموزش مهارت‌های مذاکره و تدوین چارچوب‌های استاندارد قرارداد.
- تأثیر اقتصادی: افزایش سود از طریق بهبود تعاملات تجاری و کاهش اختلافات قرارداد.

✓ ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مرحله فرآوری انگور

- توضیح ریسک: مشکلات در حمل‌ونقل کشمش، نبود انبار مناسب، سورتینگ محصول و صنایع تبدیلی.
- RPN: 405
- پیشنهادات: ۱- ساخت و تجهیز انبارهای استاندارد ۲- توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل ۳- استفاده از تکنولوژی‌های نوین در سورتینگ و فرآوری ۴- سرمایه‌گذاری در ساخت و تجهیز انبارهای استاندارد و بهبود سیستم حمل‌ونقل.
- تأثیر اقتصادی: کاهش زیان ناشی از خرابی محصول و افزایش بهره‌وری.

✓ ریسک‌های اجتماعی قبل از تولید انگور

- توضیح ریسک: مشکلات مرتبط با واسطه‌گران، تعاونی‌ها و قدرت چانه‌زنی باغداران.
- RPN: 392
- پیشنهادات: ۱- حذف واسطه‌ها با ایجاد سامانه‌های فروش مستقیم ۲- تقویت تعاونی‌های تولیدکنندگان ۳- برگزاری جلسات آگاهی‌بخشی برای باغداران.
- تأثیر اقتصادی: کاهش هزینه‌های واسطه‌گری و افزایش درآمد کشاورزان.

✓ ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی بازاریابی و صادرات کشمش

- توضیح ریسک: تاخیر در تحویل بار سالم به بازارهای صادراتی.
- RPN: 378
- پیشنهادات: ۱- تنظیم زمان‌بندی دقیق برای تحویل بار ۲- استفاده از سیستم‌های لجستیک پیشرفت. ۳- بررسی کیفیت بار قبل از صادرات.
- تاثیر اقتصادی: کاهش هزینه‌های ناشی از خرابی یا تأخیر، افزایش اعتماد خریداران خارجی، بهبود رقابت‌پذیری در بازارهای جهانی و افزایش بهره‌وری و سودآوری

✓ ریسک‌های کمبود دانش قبل از تولید انگور

- توضیح ریسک: مشکلات مرتبط با سم، کود، نهال، خاک و آب.
- RPN: 350
- پیشنهادات: ۱- برگزاری دوره‌های آموزشی برای باغداران ۲- ارائه مشاوره‌های تخصصی در

زمینه باغداری پایدار ۳- تهیه و توزیع راهنماهای کاربردی ۴- استفاده از فناوری‌های هوشمند باغداری.

- تأثیر اقتصادی: افزایش بهره‌وری و کاهش ضایعات تولید، افزایش درآمد باغداران و جلوگیری از آسیب‌های زیست محیطی.

✓ ریسک‌های نهادی مرحله فرآوری انگور

- توضیح ریسک: عدم اطلاعات کافی در بسته‌بندی، فرآوری کشمش و رعایت استانداردهای داخلی و بین‌المللی.
- RPN: 336
- پیشنهادات: ۱- تدوین استانداردهای ملی برای فرآوری کشمش ۲- نظارت بر رعایت استانداردها توسط سازمان‌های مربوطه ۳- ارتقاء دانش فنی کارکنان و مدیران ۴- ایجاد حمایت‌های نهادی از طریق سیاست‌گذاری دولت ۵- توسعه تحقیق و توسعه (R&D).
- تأثیر اقتصادی: افزایش ارزش افزوده محصول، افزایش صادرات، کاهش زیان‌های ناشی از رد محصولات در بازارهای صادراتی و جلب اعتماد مشتریان داخلی و خارجی.

✓ ریسک‌های نهادی قبل از تولید انگور

- توضیح ریسک: مشکلات مرتبط با سم، کود، نهال، خاک و آب.
- RPN: 315
- پیشنهادات: ۱- تسهیل دسترسی به نهاده‌های کشاورزی با کیفیت ۲- ایجاد سامانه‌های نظارتی برای کنترل کیفیت. ۳- همکاری با مراکز تحقیقاتی کشاورز. ۴- تدوین سیاست‌های حمایتی دولتی ۵- تقویت تعاونی‌های کشاورزی.
- تأثیر اقتصادی: کاهش هزینه‌های تولید از طریق تسهیل دسترسی به نهاده‌های باکیفیت و یارانه‌دار، افزایش بهره‌وری کشاورزان از طریق مشاوره‌های تخصصی و ایجاد امنیت غذایی و پایداری تولید.

✓ ریسک‌های بحران‌های طبیعی حین تولید انگور

- توضیح ریسک: سرمازدگی درختان و تغییرات اقلیمی.
- RPN: 315
- پیشنهادات: ۱- استفاده از گونه‌های مقاوم به سرما ۲- ایجاد سیستم‌های گرمایش در باغات ۳- پایش مستمر شرایط آب‌وهوایی و اطلاع‌رسانی به موقع ۴- بیمه محصولات کشاورزی ۵- ایجاد زیرساخت‌های مدیریت منابع آب.
- تأثیر اقتصادی: کاهش خسارت‌های مالی و افزایش پایداری تولید، افزایش امنیت درآمدی کشاورزان و افزایش صادرات و درآمد ملی.

۵-۲. اقدامات پیشنهادی کلی برای کاهش ریسک

در این بخش به ارائه راهکارهای کلی جهت کاهش ریسک‌های موجود در زنجیرهٔ تأمین صنعت کشمش شهر ملایر پرداخته شده است.

- ارتقای زیرساخت‌ها:
  - سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین.
  - بهبود لجستیک و انبارداری.
- آموزش و آگاه‌سازی:
  - برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای کشاورزان و نیروی کار.
  - ارتقای دانش فنی در حوزه‌های فرآوری و صادرات.
- تقویت تعاونی‌ها و نهادها:
  - تشکیل تعاونی‌های قوی و کاهش وابستگی به واسطه‌ها.
- تنوع‌بخشی به بازارها:
  - شناسایی بازارهای جدید صادراتی و کاهش وابستگی به شرایط سیاسی خاص.
- شفاف‌سازی و استانداردسازی:
  - تدوین چارچوب‌های استاندارد برای قراردادها و فرآیندهای تولید.
  - رعایت استانداردهای بین‌المللی در فرآوری و صادرات.

۵-۳. ارزیابی اقتصادی کلی ریسک‌ها

- ✓ کاهش هزینه‌ها: مدیریت مؤثر ریسک‌ها می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌های مرتبط با خرابی محصول، تأخیر در صادرات و کاهش کیفیت شود. این امر به‌ویژه در ریسک‌های مرتبط با زیرساخت‌های فیزیکی و تکنولوژیکی نمایان است.
- ✓ افزایش درآمد: اجرای راهکارهای پیشنهادی می‌تواند به بهبود کیفیت محصولات، کاهش واسطه‌گری و افزایش بهره‌وری در تولید و بازاریابی منجر شود. این موارد باعث افزایش رقابت‌پذیری در بازارهای داخلی و خارجی می‌شود.
- ✓ تثبیت بازار: تثبیت بازار از طریق کاهش نوسانات قیمت و تضمین کیفیت محصول می‌تواند اعتماد مصرف‌کنندگان داخلی و خارجی را افزایش دهد. این امر به‌ویژه در ریسک‌های اجتماعی و نهادی اهمیت دارد.
- ✓ ارتقای بهره‌وری: بهبود آموزش و زیرساخت‌ها به افزایش بهره‌وری و کاهش ضایعات منجر می‌شود، که تأثیر مستقیمی بر کاهش هزینه‌های تولید و افزایش سود دارد.

٦. نتیجه‌گیری

با استفاده از روش FMEA، ریسک‌های مختلف فرآیند تولید، بازاریابی، فروش در بازار داخلی و صادرات کشمش شناسایی، تحلیل و اولویت‌بندی شدند. پیشنهادهای ارائه‌شده می‌توانند در کاهش احتمال وقوع ریسک‌ها و شدت اثرات آن‌ها مؤثر باشند. اجرای این راهکارها نیازمند همکاری همه ذی‌نفعان از کشاورزان تا نهادهای دولتی و خصوصی است. تحلیل FMEA نشان می‌دهد که مدیریت صحیح ریسک‌ها نه‌تنها می‌تواند خطرات را کاهش دهد، بلکه فرصت‌هایی برای بهبود مالی و اقتصادی فرآیند تولید، بازاریابی و صادرات کشمش فراهم می‌کند.

با تمرکز بر کاهش ریسک‌های بحرانی از جمله مشکلات زیرساختی، ضعف در مدیریت قراردادها و نوسانات بازار، می‌توان زیان‌های احتمالی را به حداقل رساند و بهره‌وری را افزایش داد. این امر به افزایش رقابت‌پذیری در بازارهای بین‌المللی منجر خواهد شد و ارزش افزوده بیشتری برای زنجیرهٔ تأمین کشمش ایجاد می‌کند. هم‌چنین، بهبود تعاملات اجتماعی و نهادی از طریق آموزش، شفاف‌سازی قوانین و استانداردسازی فرآیندها می‌تواند نقش مهمی در افزایش درآمد و ثبات اقتصادی این صنعت ایفا کند.

علاوه بر این، سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوین و ایجاد زیرساخت‌های پایدار می‌تواند تأثیر بلندمدتی بر افزایش کیفیت محصولات و کاهش هزینه‌های تولید داشته باشد. در نهایت، اجرای راهکارهای پیشنهادشده نه تنها باعث بهبود وضعیت اقتصادی کشاورزان و تولیدکنندگان می‌شود، بلکه می‌تواند به توسعه پایدار صنعت کشمش و افزایش سهم آن در اقتصاد ملی کمک کند.

با توجه به اعداد نرمال‌شدهٔ بدست آمده نتیجه اولویت‌بندی ریسک‌های حاصله به شرح ذیل است:

در حالت کلی ریسک‌های مربوط به قبل از تولید انگور، ریسک‌های مربوط به فرآوری انگور، ریسک‌های مربوط به بازاریابی و صادرات کشمش، ریسک‌های مربوط به بازاریابی و فروش در بازارهای داخلی و ریسک‌های مربوط به حین تولید انگور به ترتیب دارای ریسک‌های بالاتری در زنجیرهٔ تأمین کشمش هستند.

- ✓ در مرحله قبل از تولید: ریسک‌های اجتماعی (واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی باغدار)، ریسک‌های کمبود دانش مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب، ریسک‌های نهادی مربوط به سم و کود و نهال و خاک و آب ریسک‌های بحرانی موجود در این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش هستند. ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی مانند اصلاح نهال، خاک...، ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی مانند نبود انبار برای نهاده و جاده و تجهیزات حمل، ریسک نظام بهره‌برداری از زمین‌ها و قطعه‌بودن اراضی ریسک‌های نیمه‌بحرانی در این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش هستند. ریسک‌های مالی در مورد نهاده‌ها و تجهیزات ریسک غیر بحرانی در این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش است.
- ✓ در مرحله فرآوری انگور به‌صورت کشمش (ریسک‌های برداشت، فرآوری، بسته‌بندی و حمل‌ونقل): ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی (فناوری‌های نوین در بسته‌بندی، ایجاد آلودگی در شرایط غیرمدرن)، ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (حمل‌ونقل کشمش و نبود انبار با شرایط مناسب، سورتینگ محصول، صنایع تبدیلی)، ریسک‌های نهادی (مانند عدم اطلاعات در بسته‌بندی، فرآوری کشمش، عدم رعایت استانداردهای داخلی و بین المللی حین فرآوری) ریسک‌های بحرانی در این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش هستند. ریسک‌های مالی (در انبارداری کشمش و نیروی کار و عدم

حمایت دولت)، ریسک‌های انسانی (در عدم وجود نیروی کار حرفه‌ای) از جمله ریسک‌های نیمه‌بحرانی در این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش هستند. ریسک‌های اجتماعی (مربوط به واسطه‌گران، تعاونی‌ها، قدرت چانه‌زنی تولیدکننده در فروش کشمش‌های متفاوت) ریسک غیربحرانی در این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش است.

- ✓ در مرحله بازاریابی و صادرات کشمش: ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (تأخیر در تحویل بار سالم به بازارهای صادراتی) تنها ریسک بحرانی موجود در این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش شهر ملایر است. ریسک‌های نهادی (در برنامه‌ریزی صادرات و عدم رعایت استانداردهای صادراتی)، ریسک‌های انسانی (نارضایتی مصرف‌کننده خارجی از کیفیت و تغییر ذائقه مشتری خارجی)، ریسک‌های اجتماعی (عدم تعاملات مناسب بین تولیدکنندگان و صادرکنندگان، عدم توانایی مدیریت قراردادهای صادراتی)، ریسک‌های سیاسی (شرایط سیاسی و توسعه کلان اقتصادی)، ریسک‌های مالی(تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کشمش، بازاریابی محصول درجه یک) از جمله ریسک‌های نیمه‌بحرانی در این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش هستند.
- ✓ در مرحله بازاریابی و فروش کشمش در بازارهای داخلی: ریسک‌های اجتماعی (عدم مدیریت قرارداد، قدرت چانه‌زنی کم فروشنده)، تنها ریسک بحرانی موجود در این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش شهر ملایر است. ریسک زیرساخت‌های فیزیکی (تأخیر در تحویل بار سالم)، ریسک‌های نهادی (نبود قوانین جهت تضمین قیمت کشمش، عدم شفافیت در قیمت‌گذاری و عدم انجام تحقیقات بازار) و ریسک‌های مالی (بازاریابی محصولات با کیفیت‌های مختلف، عدم قدرت خرید، نوسانات قیمت) از جمله ریسک‌های نیمه‌بحرانی در این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش شهر ملایر هستند. ریسک‌های انسانی (نارضایتی مصرف‌کنندگان، سازماندهی ضعیف خدمات بازاریابی) تنها ریسک غیربحرانی در این مرحله است.
- ✓ در مرحله حین تولید انگور: ریسک‌های بحران‌های طبیعی (مانند سرمازدگی درختان، تغییرات اقلیمی) ریسک بحرانی این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش است. ریسک‌های انسانی (مربوط به دانش و آگاهی، آبیاری و نیروی کار مناسب)، ریسک‌های زیرساخت‌های فیزیکی (مانند کمبود ناگهانی آب) از جمله ریسک‌های غیر بحرانی موجود در این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش هستند. ریسک‌های زیرساخت‌های تکنولوژیکی (مانند عدم استفاده از مکانیزاسیون)، ریسک‌های مالی (مربوط به هزینه تمام‌شدهٔ بالای تولید)، ریسک‌های نهادی (مربوط به حضور کارشناس، قوانین استفاده از کود و سم) از جمله ریسک‌های غیر بحرانی در این مرحله از زنجیرهٔ تأمین کشمش هستند.

سپاسگزاری

در پایان، نویسندگان مقاله برخود لازم میدانند که از داوران ناشناس مقاله به خاطر بهبود و رونق بخشیدن به متن مقاله قدردانی نمایند.

درصد مشارکت نویسندگان

نویسندگان اعلام می‌دارند که درصد مشارکت نویسندگان به یک اندازه است.

تضاد منافع

نویسندگان ضمن رعایت اخلاق نشر در ارجاع‌دهی، نبود تضاد منافع را اعلام می‌دارند.

کتابنامه

– امانی، رامین؛ احمدزاده، خالد؛ و حبیبی، فاتح، (۱۴۰۲). «بررسی تأثیر ریسک عملیاتی بر رشد اقتصادی در ایران». *مطالعات اقتصادی کاربردی ایران*، ۱۲(۴۶): ۱۶۷–۲۰۶. https://doi.org/10.22084/aes.2022.26589.3487

– امیرنژاد، حمید؛ شهابی، سعید؛ و نویدی، حامد، (۱۳۹۴). «بررسی ابعاد تجاری کشمش صادراتی ایران». *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۲۳(۲): ۲۱۷–۲۴۵. https://doi.org/10.30490/aead.2015.58999

– انوری، علیرضا؛ مقیمی، روح‌الله؛ و ملاعلی‌زاده، صابر، (۱۴۰۰). «طراحی الگوی یکپارچه اختلالات–ریسک مالی در زنجیره تأمین ناب با رویکرد نظریه‌پردازی داده‌بنیاد». *پژوهشنامه مدیریت اجرایی*، ۱۳(۲۶): ۳۱–۵۲. https://doi.org/10.22080/jem.2021.19708.3326

– حقیقت، جعفر؛ حسین‌پور، رسول؛ و خداوردیزاده، محمد، (۱۳۹۰). «تحلیل عوامل تأثیرگذار بر عرضه‌ی صادرات محصولات خشکبار ایران». *فصلنامه اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)*، ۸(۳): ۷۵–۸۸. https://doi.org/10.22055/jqe.2011.10594

– حسن‌پور، بهروز، (۱۳۹۹). تبیین، اهمیت و مدل اجرایی تشکیل زنجیره‌های ارزش در حوزه محصولات باغبانی. گزارش علمی– فنی جهاد کشاورزی. دفتر امور اقتصادی، گروه تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویجی.

– جلالی، سحر؛ محمودی، ابوالفضل؛ و پاکروان، محمدرضا، (۱۳۹۳). «بررسی وضعیت رقابت‌پذیری صادرات کشمش ایران در بازارهای جهانی». *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۲۲(۲): ۴۹–۷۴. https://doi.org/10.30490/aead.2014.58923

– حاجی‌میرزاجان، امیر؛ پیرایش، محمدعلی؛ و دهقانیان، فرزاد، (۱۳۹۴). «ارائه یک مدل برنامه‌ریزی زنجیره‌ی تأمین برای محصولات زراعی فسادپذیر». *پژوهش در مدیریت تولید و عملیات*، ۶(۱): ۳۵–۶۰. https://jpom.ui.ac.ir/article_19852_26878c2cc3a62ec4d0e0236cf071ca38.pdf

– دشتی، قادر؛ خداوردی‌زاده، محمد؛ و محمدرضایی، رسول، (۱۳۸۹). «تحلیل مزیت نسبی و ساختار بازار صادرات جهانی پسته». *اقتصاد و توسعه کشاورزی*، ۲۴(۱): ۹۹–۱۰۶. https://doi.org/10.22067/jead2.v1389i1.3495

– دعائی، میثم؛ و فرزامیان، کاظم، (۱۳۹۸). «شناسایی و بررسی تأثیر مؤلفه‌های ریسک زنجیره تأمین بر عملکرد مالی شرکت ایران‌خودرو خراسان». *مدیریت زنجیره تأمین*، ۲۱(۶۴): ۵۱–۷۳. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20089198.1398.21.64.4.0

– رحمتی‌نژاد، فاطمه؛ زارعی محمودآبادی، محمد؛ و صیادی‌تورانلو، حسین، (۱۴۰۲). «ارزیابی ریسک در صنایع غذایی با رویکرد ترکیبی FMEA و BWM در شرایط فازی شهودی (مطالعه موردی: کارخانه لبنیات تاشال قوچان)». *نشریه پژوهش‌های مهندسی صنایع در سیستم‌های تولید*، ۱۱(۲۲): ۱۷۱–۱۸۵. https://doi.org/10.22084/ier.2023.5426

– عباسی کاشانی، اسماء؛ عبادی، علی؛ فتاحی مقدم، محمدرضا؛ شکرپور، مجید، (۱۳۹۹). «اثر اسید سالیسیلیک بر کاهش خسارت سرمازدگی بهاره در برخی ارقام ویتیس وینیفرا و ویتیس ریپاریا». *نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)*، ۳۴(۳): ۳۶۱–۳۷۶. https://doi.org/10.22067/jhorts4.v34i3.74924

– عموزادمهدیرجی، حنان؛ مدرس‌یزدی، محمد؛ محقر، علی؛ و جعفرنژاد، احمد، (۱۳۹۴). «طراحی مدل رهبری در زنجیره‌های تأمین سه‌سطحی نامحدود: تئوری بازی‌های غیرهمکارانه پویا». *دوفصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت تولید و عملیات*، ۶(۱): ۱–۲۰. https://jpom.ui.ac.ir/article_19844_f1ecde53551989f8747797fa9245917b.pdf

– قدمی فیروزآبادی، علی؛ سیدان، سید محسن؛ زارع، حمید، (۱۳۹۹). «تعیین و ارزیابی آب کاربردی و بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب در باغات انگور و گردو منطقه ملایر همدان». *نشریه آبیاری و زهکشی ایران*، ۱۴(۶): ۱۹۰۸–۱۹۱۹. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20087942.2021.14.6.30.1

– گلباز، سیده شیرین؛ کرمی دهکردی، اسماعیل؛ و اصغری، محمدرضا، (۱۳۹۹). «تحلیل ریسک‌های زنجیره ارزش انگور (مطالعه موردی در استان آذربایجان غربی)». *مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی*، ۱۳(۴): ۵۳–۷۸. https://sanad.iau.ir/fa/Article/825658

– گیوه‌چی، سعید؛ و وجدانی‌نوذر، علی، (۱۴۰۱). «ارزیابی ریسک و تحلیل آسیب‌پذیری مراکز شهری شهرستان همدان در مواجهه با مخاطره محیطی سیلاب جهت ارائه برنامه‌های توسعه پایدار». *مطالعات پایداری و توسعه سکونتگاه‌های همساز با اقلیم*، ۱(۲): ۱۷–۲۹. https://doi.org/10.22034/mpsh.2023.399922.1036

– مطلبی‌فرد، رحیم، (۱۴۰۱). «ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای باغات انگور استان همدان با استفاده از روش تشخیص چندگانه». *نشریه آب و خاک*، ۳۶(۳): ۳۶۵–۳۷۵. https://doi.org/10.22067/jsw.2022.74703.1137

– محبی موشایی، سونا؛ اکبری، احمد؛ و پهلوانی، مصیب، (۱۳۹۳). «تأثیر نوسانات نرخ ارز بر صادرات کشمش ایران». *نشریه اقتصاد و توسعه کشاورزی*، ۲۸(۲): ۱۵۷–۱۶۳. https://doi.org/10.22067/jead2.v1391i7.34104

- مهرابی بشرآبادی، حسین؛ و پورمقدم، امین، (۱۳۹۱). «عوامل مؤثر بر مزیت نسبی صادرات کشمش ایران». *فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی*، ۴(۱۳): ۱۶۱-۱۷۷. https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086407.1391.4.13.9.9

- Amani, R., Ahmadzadeh, K. & Habibi, F., (2023). "Investigating the Impact of Operational Risk on Economic Growth in Iran". *Journal of Applied Economics Studies in Iran,* 12(46): 167–206. https://doi.org/10.22084/aes.2022.26589.3487 (In Persian).
- Abbasi Kashani, A., Ebadi, A., Fattahi, M. & Shokrpour, M., (2020). "Effect of Salicylic Acid on Reduction of Spring Cold Damage on Some Cultivars of Vitis vinifera and Vitis riparia". *Journal of Horticultural Science,* 34(3): 361–376. https://doi.org/10.22067/jhorts4.v34i3.74924 (In Persian).
- Alekberova, M., Aslanova, F. & Engindeniz, S., (2023). "Risks in Grapes Producing and Alternative Risk Management for Viticulturists: A Study Case from Azerbaijan. Scientific Papers Series Management". *Economic Engineering in Agriculture and Rural Development,* 23(4): https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.23_4/Art4.pdf
- Amirnejad, H., Shahabi, S. & Navidi, H., (2015). "The Investigation of Trade Dimensions of Iran Raisins". *Agricultural Economics and Development,* 23(2): 217–245. https://doi.org/10.30490/aead.2015.58999 (In Persian).
- Amoozad Mahdiraji, H., Jaafarnehad, A., Mohaghar, A. & Modarres Yazdi, M., (2015). "Designing Leadership Models in a Three-Level Unlimited Supply Chain: Non-Cooperative Game Theory Approach". *Research in Production and Operations Management,* 6(1): 1–20. https://jpom.ui.ac.ir/article_19844_f1ecde53551989f8747797fa9245917b.pdf (In Persian).
- Anvari, A., Moghimi, R. & Molla Alizafeh, S., (2021). "Designing an Integrated Model of Noise-Financial Risk in the Lean Supply Chain with a Foundation Data Theory Approach". *Journal of Executive Management,* 13(26): 31–52. https://doi.org/10.22080/jem.2021.19708.3326 (In Persian).
- Choosung, P., Wasusri, T., Utto, W., Boonyaritthongchai, P. & Wongs-Aree, C., (2022). "The Supply Chain and Its Development Concept of Fresh Mulberry Fruit in Thailand: Observations in Nan Province, the Largest Production Area". *Open Agriculture,* 7: 401–419. https://doi.org/10.1515/opag-2022-0102
- Čop, T. & Njavro, M., (2022). "Risk Management of Dalmatian Grape and Wine Producers Facing Climate Change". *Journal of Central European Agriculture,* 23(1), 232–245. https://doi.org/10.5513/JCEA01/23.1.3403
- Dashti, G., Khodaverdizadeh, M. & Mohammad Rezaie, R., (2010). "Analysis of Pistachio's Comparative Advantages and Global Export Market Structure". *Journal of Agricultural Economics and Development,* 24(1): https://doi.org/10.22067/jead2.v1389i1.3495 (In Persian).
- Doaei, M. & Farzamian, K., (2019). "Identify and Evaluate the Impact of Supply Chain Risk Factors on Iran". *Supply Chain Management,* 21(64): 51–73. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20089198.1398.21.64.4.0 (In Persian).

- FAO., (2022). *Food and Agricultural Organization of the United Nations.* FAOSTAT Database, http://apps.fao.org/.
- Fazli, S., Mavi, R. K. & Vosooghidizaji, M., (2015). "Crude Oil Supply Chain Risk Management with DEMATEL–ANP". *Operational Research,* 15(3): 453–480. https://doi.org/10.1007/s12351-015-0182-0
- Francois du Plessis, L., Louise Goedhals-Gerber, L. & van Eeden, J., (2023). "Forecasting Fruit Export Damages and Enhancing Food Safety through Risk Management". *Sustainability,* 15: 15216. https://doi.org/10.3390/su152115216
- Ghadami Firouzabadi, A., Seyedan, S. M. & Zareabyaneh, H., (2021). "Determination and Evaluation of Applied Water and Physical and Economical Productivity of Water in Vineyards and Walnut Orchards of Malayer Region of Hamadan". *Iranian Journal of Irrigation & Drainage,* 14(6): 1908–1919. https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.20087942.2021.14.6.30.1 (In Persian).
- Givehchi, S. & Vejdani Nozar, A., (2023). "Risk Assessment and Vulnerability Analysis of Urban Centers in Hamadan City in the Face of Environmental Flood Hazards to Provide Sustainable Development Programs". *Sustainability Studies and Development of Climate-Friendly Settlements,* 1(2): 17–29. https://doi.org/10.22034/mpsh.2023.399922.1036 (In Persian).
- Goel, R. K., Saunoris, J. W. & Goel, S. S., (2021). "Supply Chain Performance and Economic Growth: The Impact of COVID-19 Disruptions". *Journal of Policy Modeling,* 43(2): 298–316. https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2021.01.003
- Golbaz, S., Karami Dehkordi, E. & Asghari, M., (2019). "Risk Analysis of Grape Value Chain, a Case Study in West Azerbaijan Province". *Journal of Agricultural Extension and Education Research,* 13(4): Winter 2019. https://sanad.iau.ir/fa/Article/825658 (In Persian).
- Haghighat, J., Hosseinpour, R. & Khodaverdizadeh, M., (2011). "Analysis of Factors Affecting the Supply of Iranian Dried Fruit Exports". *Quarterly Journal of Quantitative Economics (Former Economic Surveys),* 8(3): 75–88. https://doi.org/10.22055/jqe.2011.10594 (In Persian).
- Hajimirzajan, A., Pirayesh, M. & Dehghanian, F., (2015). "Developing a Supply Chain Planning Model for Perishable Crops". *Research in Production and Operations Management,* 6(1): 35–60. https://jpom.ui.ac.ir/article_19852_26878c2cc3a62ec4d0e0236cf071ca38.pdf (In Persian).
- Hassanpour, B., (2019). *Explanation, Importance and Implementation Model of Value Chain Formation in the Field of Horticultural Products*. Scientific-Technical Report of Jihad Keshavarzi, Economic Affairs Office, Economic, Social and Extension Research Group. (In Persian).
- Jabbarzadeh, A., Pishvaee, M. & Papi, A., (2016). "A Multi-Period Fuzzy Mathematical Programming Model for Crude Oil Supply Chain Network Design Considering Budget and Equipment Limitations". *Journal of Industrial and Systems Engineering,* 9(Special Issue on Supply Chain): 88–107. https://www.jise.ir/article_13713_e64f11094a6963767ce79d3aa1058a66.pdf
- Jalali, S., Mahmoodi, A. & Pakravan, M., (2014). "Investigating Iran's Raisin Export Competitiveness in Global Markets". *Agricultural Economics and Development*, 22(2): 49–74. https://doi.org/10.30490/aead.2014.58923 (In Persian).

- Jianying, F., Bianyu, Y., Xin, L., Dong, T. & Mu, W., (2021). "Evaluation on Risks of Sustainable Supply Chain Based on Optimized BP Neural Networks in Fresh Grape Industry". *Computers and Electronics in Agriculture,* 183: 105988. https://doi.org/10.1016/j.compag.2021.105988
- Khiari, R., Zemni, H. & Mihoubi, D., (2019). "Raisin Processing: Physicochemical, Nutritional and Microbiological Quality Characteristics as Affected by Drying Process". *Food Reviews International,* 35(3): 246–298. https://doi.org/10.1080/87559129.2018.1517264
- Liao, Y., Kaviyani-Charati, M., Hajiaghaei-Keshteli, M. & Diabat, A., (2020). "Designing a Closed-Loop Supply Chain Network for Citrus Fruits Crates Considering Environmental and Economic Issues". *Journal of Manufacturing Systems,* 55: 199–220. https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.02.001
- Mehrabi, H. & Pour Moghaddam, A., (2012). "The Effective Factors on Comparative Advantage of Iran's Raisin Export". *Agricultural Economics Research,* 4(13): 161–177. https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086407.1391.4.13.9.9 (In Persian).
- Michniewicz, W., Pogorzelski, G. & Lesiow, T., (2022). "Risk Analysis of Berry Harvesting in a Blueberry Plantation". *Engineering Sciences and Technologies*, 1(38): 111–123. http://dx.doi.org/10.15611/nit.2022.38.07
- Mohebbi Moshaee, S., Akbari, A. & Pahlavani, M., (2014). "The Effect of Exchange Rate Volatility on Iran's Raisin Export". *Journal of Agricultural Economics and Development,* 28(2): 157–163. https://doi.org/10.22067/jead2.v1391i7.34104 (In Persian).
- Motalebifard, R., (2022). "Evaluation of Nutritional Status of Hamedan Province Grape Fields by Compositional Nutrient Diagnosis Method". *Water and Soil,* 36(3): 365–375. https://doi.org/10.22067/jsw.2022.74703.1137 (In Persian).
- Negi, S. & Anand, N., (2015). "Supply Chain of Fruits & Vegetables' Agribusiness in Uttarakhand (India): Major Issues and Challenges". *Journal of Supply Chain Management Systems,* 4(1 & 2). http://dx.doi.org/10.21863/jscms/2015.4.1and2.005
- Parajuli, R., Thoma, G. & Matlock, M. D., (2019). "Environmental Sustainability of Fruit and Vegetable Production Supply Chains in the Face of Climate Change: A Review". *Science of the Total Environment,* 650: 2863–2879. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.019
- Patidar, A., Vishwakarma, S. & Meena, D., (2021). "Traditional and Recent Development of Pretreatment and Drying Process of Grapes During Raisin Production: A Review of Novel Pretreatment and Drying Methods of Grapes". *Food Frontiers*: 1–16. http://dx.doi.org/10.1002/fft2.64
- Porsch, A., Gandorfer, M. & Bitsch, V., (2018). "Risk Management of German Fruit Producers". *RAAE,* 21(1): 10–22. https://doi.org/10.15414/Raae.2018.21.01.10-22
- Rahmati Nejad, F., Zarei Mahmoudabadi, M. & Sayadi Turanloo, H., (2013). "Risk Assessment in Food Industries with a Combined Approach of FMEA and BWM in Intuitive Fuzzy Conditions (Case Study: Tashal Quchan Dairy Factory)". *Journal of Industrial Engineering Research in Production Systems,* 11(22): 171–185. https://doi.org/10.22084/ier.2023.5426 (In Persian).
- Nair, R. G., Karanth, B. & Ganapathi., (2017). "Supply Chain Management of Pomegranate in Chitradurga District of Karnataka". *BEST: International Journal of*

Management, Information Technology and Engineering (BEST: IJMITE), 5(03): 29–38. http://krishikosh.egranth.ac.in/handle/1/5810028237

- Sharifi, F., Vahdatzad, M. A., Barghi, B. & Azadeh-Fard, N., (2022). "Identifying and Ranking Risks Using Combined FMEA-TOPSIS Method for New Product Development in the Dairy Industry and Offering Mitigation Strategies: Case Study of Ramak Company". *International Journal of Systems Assurance Engineering and Management,* 13(5): 2790–2807. https://doi.org/10.1007/s13198-022-01672-8
- Song, W., Ming, X. & Liu, H., (2017). "Identifying Critical Risk Factors of Sustainable Supply Chain Management: A Rough Strength-Relation Analysis Method". *Journal of Cleaner Production,* 143: 100–115. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.145
- Takavakoglou, V., Pana, E. & Skalkos, D., (2022). "Constructed wetlands as nature-based solutions in the post-COVID agri-food supply chain: Challenges and opportunities". *Sustainability,* 14(6): 3145. https://doi.org/10.3390/su14063145
- Valinejad, F. & Rahmani, D., (2018). "Sustainability risk management in the supply chain of telecommunication companies: A case study". *Journal of Cleaner Production:* 53–67. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.174
- Verdouw, C. N., Beulens, A. J. M., Trienekens, J. H. & Wolfert, J., (2010). "Process modelling in demand-driven supply chains: A reference model for the fruit industry". *Computers and Electronics in Agriculture,* 73: 174–187. https://doi.org/10.1016/j.compag.2010.05.005
- Wang, W., Cao, Q., Liu, Y., Zhou, C., Jiao, Q. & Mangla, S. H., (2024). "Risk management of green supply chains for agricultural products based on social network evaluation framework". *Business Strategy and the Environment,* 1–22. https://doi.org/10.1002/bse.3731
- Wu, J. Y. & Hsiao, H. I., (2021). "Food quality and safety risk diagnosis in the food cold chain through failure mode and effect analysis". *Food Control,* 120: 107501. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107501
- Zhu, Q., Golrizgashti, S. & Sarkis, J., (2020). "Product deletion and supply chain repercussions: risk management using FMEA". *Benchmarking: An International Journal,* ahead-of-print(ahead-of-print). https://doi.org/10.1108/bij-01-2020-0007

پرتال جامع علوم انسانی