

Research Paper

Generalization of Fuzzy Gravity Model for Determining the Target Market by Adding Intervening Variables: A Case Study of Iranian Pistachio

Fariba Eghbalsefat¹, Mojtaba Mojaverian^{2*}, Hassan Asadpour³, Somayeh Shirzadi Laskookalayeh⁴

1.PhD student, Agricultural Economics Department, Agricultural Engineering Faculty, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.

2.Professor, Agricultural Economics Department, Agricultural Engineering Faculty, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.

3.Assistant Professor, Member of the Faculty of Agricultural Research Center of Mazandaran Province.

4.Assistant Professor, Agricultural Economics Department, Agricultural Engineering Faculty, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University.

Received: 2023/07/28

Accepted: 2023/11/13

PP:56-78

Use your device to scan and read the article online



DOI:

[10.30495/jae.2024.32198.2393](https://doi.org/10.30495/jae.2024.32198.2393)

Keywords:

Export Efficiency, Stochastic Frontier Gravity Model, Fuzzy Logic, Political Constraints, Pistachio

Abstract

Introduction: Considering the importance of measuring the efficiency of export target markets for agricultural products and despite the widespread use of stochastic frontier gravity model to measure it, it seems that this model is not useful for countries like Iran whose foreign trade is heavily affected by internal and external interventions. The purpose of this research is to modify the aforementioned model for economies like Iran that face many restrictions in trade. In the proposed model, the variables of friendly political relations, crisis and economic sanctions, which were often used as imaginary numbers in previous studies, were added to the model using the fuzzy logic technique.

Materials and Methods: For this purpose, the data of 67 actual pistachio target markets in the period of 2001-2020 have been used to determine the efficiency of Iran's pistachio export using the modified stochastic frontier gravity model.

Findings: The results showed that despite using the modified model in Iran's pistachio export market, none of the selected target markets have full efficiency. The countries of Hong Kong (67/36), Germany (51/59), UAE (49/31), Pakistan (48/39), and Russia (45/51) had the highest efficiency in the long term. Also, the results show that there is a significant potential for the export of Iranian pistachios to trade partners. The export gap for all partners is negative, which indicates that Iran's current export is less than the maximum possible export. The highest export potential is for Hong Kong and the highest gap is observed for China.

Conclusion: Considering the variable positive effect of friendly political relations on Iran's pistachio exports, it is suggested that policymakers use commercial diplomacy, activating trade tables, sending trade delegations along with political delegations, and joining regional conventions to increase pistachio exports.

Citation: Eghbalsefat F., Mojaverian M., Asadpour H., Shirzadi Laskookalayeh S. (2024). Generalization of Fuzzy Gravity Model for Determining the Target Market by Adding Intervening Variables: A Case Study of Iranian Pistachio. Journal of Agricultural Economics Research.16(3):56-78

Corresponding author: Mojtaba Mojaverian

Address: Professor, Agricultural Economics Department, Agricultural Engineering Faculty, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Iran

Tell: 09113130050

Email: mmojaverian@yahoo.com & mmojaverian@sanru.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

The point of view of old classical economists, it was assumed that the formation of international trade is based on the interests of the exporting country (supply) and the tendencies of the importing country (demand), But after the Great Depression of the 1930s and the need for government intervention, we saw a variety of indirect policies (such as tariffs) to direct interventions (such as bans and trade restrictions) that lead to the deviation of the optimal pattern of international trade. If any study does not considering these exogenous variables will make the results of study unrealistic. Today, political and economic goals, including political and diplomatic relations between countries, are effective on the direction and intensity partners. In international trade, Iran is a country that is heavily dominated by political issues. In the other words, it means that In addition to or even more important than economic goals, diplomatic and political goals also effect. Despite extensive studies on the factors affecting exports and the calculation of export efficiency, most of them have not paid attention to the limitations caused by internal and external interventions on exports. For this reason, the results and suggestions cannot be used to identify target markets. Iran is a country with a highly interventionist government inside and with the sanctions outside and in result has several crises. Thus, mechanism of free market is not able to optimize. Considering the necessity of investigating the efficiency of pistachio product export and that the business model in Iran is affected by the interventionist restrictions of the government, the purpose of this study is to use the random frontier attraction model with modifications that can take into account the real restrictions of pistachio export.

Materials and Methods

By building a trade model based on agreements and political relations and friendship, the efficiency of Iran's pistachio export in the important export markets that have the highest export value during the period from 2001 to 2020 is investigated with the model of stochastic frontier gravity. In the proposed model used, the variables of friendly political relations, crisis and economic sanctions, which were used as dummy numbers in previous studies, have been investigated in this study using fuzzy logic technique. Also, the economic similarity of the countries in this study is also measured in terms of all dimensions. As in most previous studies focusing on only one variable including per capita income, these similarities are investigated. In this study, model of stochastic frontier gravity was used to determine the efficiency of pistachio exports. Also, fuzzy

logic has been used to extract fuzzy variables. In this research, the experimental model to determine the determining factors of Iran's bilateral pistachio export flows is defined as the following relationship:

$$\ln \text{Exp}_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{GDP}_{jt} + \beta_2 \ln \text{Dis}_{ij} + \beta_3 \ln \text{DPCGDP}_{ijt} + \beta_4 \text{RTA}_{ijt} + \beta_5 \ln \text{Crisis}_{jt} + \beta_6 \ln \text{Sanction}_{jt} + \beta_7 \ln \text{RER}_{ijt} + \beta_8 \ln \text{ATAR}_{jt} + \beta_9 \ln \text{Similarity}_{ijt} + \beta_{10} \ln \text{Friendship}_{ijt} + v_{ijt} - u_{ijt}$$

The variables include: the trading partner's GDP, friendly relations between the two countries, economic sanctions, economic crisis, bilateral exchange rate, economic size difference, Economic similarity, tariff rate, geographical distance. The variables of friendly political relations, crisis and economic sanctions have been extracted in this study using the fuzzy inference system. The indicators of the number of contracts between the two countries, the total value of trade, and the level of Iran's cooperation in the partner country were used to construct the variable of friendly relations.

Findings

The results showed that the variables of the trading partner's GDP, friendly relations between the two countries, economic sanctions, economic crisis, bilateral exchange rate, economic size difference increase Iran's pistachio export to partner countries, while geographical distance, economic similarity caused Iran's pistachio export to decrease. The efficiency results showed that Iran does not have 100% efficiency in any of the investigated target markets. The countries of Hong Kong and Germany have been the most efficient in the long-term period. The lowest efficiency was related to England and the Republic of Korea. Hong Kong has the highest export potential and China has the highest gap during these years.

Discussion and Conclusion

In order to better analyze and compare the efficiency of exports, the period of 2001-2020 has been divided into mid-term and long-term periods. Also, the results were shown in two cases related to estimation of modified stochastic frontier gravity model and normal case of gravity model. The results show that according to the determining factors of the gravity model, Iran has not had the maximum export with its partners and there is a significant potential for the export of Iranian pistachios to business partners. Moreover, pistachio exports are far less than potential exports and thus the export gap is negative for all trading partners. Considering the variable positive effect of friendly political relations on Iran's pistachio exports, it is suggested that policymakers use commercial diplomacy, activating trade tables, sending trade delegations along with political delegations, and

joining regional conventions to increase pistachio exports.



شاپا چاپی: ۶۴۰۷ - ۲۰۰۸ - شاپا الکترونیکی: ۲۴۲۳-۲۴۴۸

مقاله پژوهشی

تعمیم مدل جاذبه فازی برای تعیین بازار هدف صادراتی با افزودن متغیرهای مداخله-

گزاره: مطالعه موردی پسته ایران

فریبا اقبال صفت^۱، سید مجتبی مجاوریان^{۲*}، حسن اسدپور^۳، سمیه شیرزادی لسکوکلایه^۴

۱. دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۲. استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۳. استادیار مرکز تحقیقات منابع طبیعی و کشاورزی ساری استان مازندران

۴. استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

چکیده

مقدمه و هدف: با توجه به اهمیت اندازه‌گیری کارایی بازارهای هدف صادراتی برای محصولات کشاورزی و با وجود استفاده گسترده از مدل جاذبه مرزی تصادفی برای اندازه‌گیری آن، به نظر می‌رسد که این الگو برای کشورهایی مانند ایران که تجارت خارجی آن به شدت تحت مداخلات داخلی و خارجی است مفید نباشد. هدف از این پژوهش، اصلاح الگوی مزبور برای اقتصادهایی مانند ایران است که با محدودیت‌های زیادی در تجارت روبرو هستند. در الگوی پیشنهادی، متغیرهای بحران و تحریم اقتصادی، که در مطالعات قبلی، اغلب به صورت عدد موهومی استفاده می‌شد و نیز متغیر روابط سیاسی دوستانه با استفاده از تکنیک منطق فازی به الگو اضافه شد. همچنین شباهت اقتصادی که میزان تفاوت و شباهت اقتصادی و تجاری کشورها را از حیث تمام ابعاد در نظر می‌گیرد، در این الگو مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها: بدین منظور بررسی برای تعیین کارایی صادرات پسته ایران از داده‌های ۶۷ بازار هدف بالفعل پسته در دوره زمانی ۲۰۰۱-۲۰۲۰ با استفاده از الگوی جاذبه مرزی تصادفی اصلاح شده استفاده شده است.

یافته‌ها: نتایج نشان داد علی‌رغم بکارگیری الگوی اصلاح شده در بازار صادرات پسته ایران، هیچ یک از بازارهای هدف انتخابی کارایی کامل را ندارند. کشورهای هنگ کنگ (۶۷/۳۶)، آلمان (۵۱/۵۹)، امارات (۴۹/۳۱)، پاکستان (۴۸/۳۹)، روسیه (۴۵/۵۱) طی بازه زمانی بلندمدت بیشترین میزان کارایی را داشتند. همچنین نتایج گویای آن است که پتانسیل قابل توجهی برای صادرات پسته ایران به شرکای تجاری وجود دارد. شکاف صادرات برای تمامی شرکا منفی می‌باشد که نشان‌دهنده آن است که صادرات فعلی ایران کمتر از حداکثر صادرات ممکن شده است. بالاترین پتانسیل صادرات مربوط به کشور هنگ کنگ و بالاترین شکاف برای کشور چین مشاهده شده است.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به اثر مثبت متغیر روابط سیاسی دوستانه بر صادرات پسته ایران، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران با دیپلماسی تجاری، فعال کردن میزهای بازرگانی، اعزام هیئت تجاری به همراه هیئت سیاسی و الحاق به کنوانسیون‌های منطقه‌ای جهت اعتلای صادرات پسته استفاده نمایند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۲

شماره صفحات: ۷۸-۵۶

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



DOI:

10.30495/jae.2024.32198.2393

واژه‌های کلیدی:

کارایی صادرات، الگوی جاذبه مرزی تصادفی، منطق فازی، محدودیت‌های سیاسی، پسته

* نویسنده مسئول: سید مجتبی مجاوریان

نشانی: استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران

تلفن:

پست الکترونیکی: mmojaverian@sanru.ac.ir & mmojaverian@yahoo.com

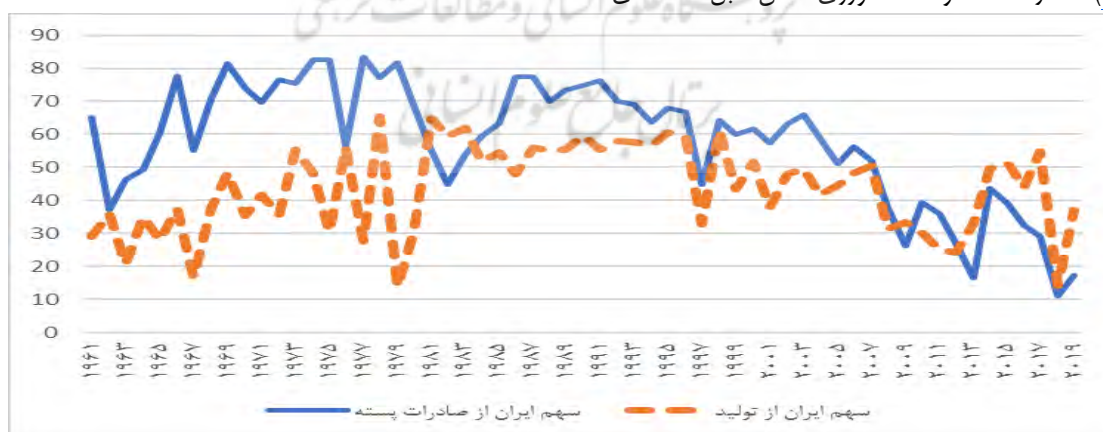
مقدمه

اقتصاددانان کلاسیک و نئوکلاسیک، تجارت خارجی را به عنوان موتور رشد اقتصادی به شمار می‌آورند و استدلال می‌کنند که تجارت نه تنها به تولید ناخالص داخلی (GDP) کمک می‌کند، بلکه به صورت یک منبع برای تامین ارز خارجی محسوب می‌شود (۴۳). و نیز سبب می‌شود که اقتصاد از صرفه‌های مقیاس بهره برد (۵۰) و تحول ساختاری را به وسیله تولید کارآمد که کشور برای آن دارای مزیت نسبی می‌باشد را تشویق کند (۵۲). شکل‌گیری تجارت در گذشته برای تأمین نیازهای جامعه و سودجویی بوده است ولی امروزه اهداف سیاسی و اقتصادی دیگری از جمله روابط سیاسی و دیپلماتیک بین کشورها بر جهت، شدت و تعیین شرکا مؤثر است. مهمترین نیروی پیش‌برنده جهانی شدن، آزادسازی تجاری است که از طریق کاهش تعرفه‌ها و دیگر موانع تجاری میسر می‌شود.

تجارت ایران وابسته به درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت شناخته می‌شود. اما در دهه‌های اخیر به خصوص بعد از انقلاب، صادرات نفت دچار نوسان و تنش بوده است و این باعث بحران‌های جدی در کشور گردید (۷۰). مطالعات زیادی مانند زراعی و لاجوردی (۱۶)، هییتی و همکاران (۳۱) نقش نوسانات درآمدهای نفتی بر بی‌ثباتی اقتصاد ایران را نشان دادند. بنابراین تلاش دولتمردان در چند دهه اخیر به خصوص در تحریم‌های شدید افزایش صادرات غیرنفتی و رهایی از درآمد تک محصولی نفت بوده است. تا بدین وسیله به خودکفایی و استقلال و تحصیل ارز دسترسی پیدا کند (۱۴). صادرات محصولات کشاورزی نقشی برجسته در صادرات غیرنفتی در طی سال‌های گذشته داشته است لذا توجه و اهمیت به آن ضروری می‌باشد (۱۳، ۲۶). صادرات محصولات کشاورزی، نقش قابل ملاحظه‌ای

در بالابردن ظرفیت‌های تولیدی این بخش و توسعه روستایی و کشاورزی اعمال می‌کند. طوریکه از طریق اثرات جانبی مثبت بر روی اقتصاد داخلی، سبب رونق سایر بخش‌های پستین و پیشین شده و رشد و توسعه اقتصادی را موجب می‌شود (۱۹، ۲۰). با این حال، سهم صادرات محصولات کشاورزی در سال‌های اخیر کاهش یافته است. اطلاعات مرکز خوار و بار جهانی نیز نشان می‌دهد طی سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۲۰ نوسان صادرات محصولات کشاورزی بالا بوده است. صادرات محصولات کشاورزی تا سال ۲۰۱۷ با وجود نوسانات زیاد، افزایش یافته اما بعد از سال ۲۰۱۸ کاهش داشته است.

ایران یکی از بزرگترین تولیدکنندگان پسته در جهان شناخته می‌شود، طوریکه در طی این سال‌ها به تنهایی ۴۴ درصد از کل تولید جهانی پسته را دارا بوده است (FaoStat). صادرات پسته ایران به کشورهای جهان سابقه‌ی زیادی دارد و از جمله تجارت‌های سنتی برای ایران شمرده می‌شود. بیشترین سهم ایران برای تولید پسته در سال‌های ۱۹۸۱، ۱۹۷۸، ۱۹۹۸ می‌باشد که دارای سهم ۶۰ درصدی در تولید می‌باشد (همان منبع). صادرات پسته ایران نیز نوسان داشته است به طوریکه با داشتن ۸۰ درصد سهم از بازار جهان طی سال‌های ۱۹۶۹ تا ۱۹۷۹، سهم ارزش صادرات جهانی پسته برای ایران در سال ۲۰۰۱، ۵۴ درصد و به کمتر از ۳۰ درصد بعد از سال ۲۰۱۵ رسیده است (نمودار ۲). با روی کار آمدن صادرکنندگان رقیب مانند آمریکا، در زمینه صادرات پسته، ارزش صادرات ایران با کاهش معناداری مواجه بوده است. چنانچه در سال ۲۰۱۸ سهم ایران از ارزش صادرات جهانی پسته به ۱۵ درصد کاهش یافته است.



نمودار ۱- سهم ایران در تولید و صادرات پسته جهان، ۱۹۶۱-۲۰۱۹

ایران و شرکای تجاری (۲، ۲۷) درآمد بالا (۱، ۲۷) قیمت جهانی پسته و درآمد سرانه واقعی (۸) مرز مشترک (۲۷، ۲۸) عضویت در موافقتنامه‌های تجاری (۲) پیش برنده صادرات پسته ایران است. در حالیکه متغیرهای فاصله جغرافیایی (۱، ۲۷، ۲۸) بحران

مطالعاتی که به بررسی عوامل اثرگذار بر صادرات پسته ایران پرداخته‌اند نشان می‌دهد که تولید ناخالص داخلی ایران و شرکای تجاری (۶، ۲۷، ۷۱) اندازه اقتصاد و درآمد شرکای تجاری (۱، ۲۲) جمعیت شرکای تجاری (۷۱) تفاوت اقتصادی

(۲۷،۳۰) تحریم (۲۷،۲۲) قیمت صادراتی پسته ایران (۸)، نوسانات نرخ ارز (۷۲) اثر منفی بر صادرات داشته است. یکی از مؤلفه‌های رقابت پذیری، کارایی صادرات می‌باشد که توجه به آن ضرورت دارد. مفهوم کارایی صادرات به صادرات واقعی و صادرات بالقوه وابسته است. صادرات واقعی، صادراتی است که توسط یک کشور با توجه به موانع و ظرفیت‌های بازار صورت می‌گیرد (۶۰). در مقابل، صادرات بالقوه، به حداکثر صادرات امکان پذیر گفته می‌شود (۵۳). بنابراین، کارایی صادرات بیانگر عدم فاصله بین صادرات واقعی و صادرات بالقوه است (۶۳). اگر صادرات واقعی یک کشور با حداکثر صادرات امکان پذیر برابر باشد، صادرات آن کشور دارای کارایی ۱۰۰ درصد می‌باشد. در غیر اینصورت درجاتی از ناکارایی در صادرات وجود دارد. برای کاهش ناکارایی، کاهش یا حذف موانع ضرورت دارد (۴۴). آگاهی از کارایی صادرات و عوامل مؤثر بر آن این امکان را به سیاست‌گذار می‌دهد تا محدودیت‌هایی که در تجارت وجود دارد را برای رسیدن به پتانسیل کامل صادرات از بین ببرد یا به حداقل رساند.

موضوع کارایی صادرات در سال‌های اخیر به شدت مورد توجه بوده است. از جمله این پژوهش‌ها می‌توان به مطالعه‌ی محمدی و همکاران (۲۷) اشاره کرد که کارایی صادرات پسته ایران را در ۴۲ کشور شریک تجاری بین سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۶ مورد بررسی قرار داده است. نتایج با بهره‌گیری از الگوی جاذبه مرزی تصادفی نشان داد که کارایی صادرات برای بازارهای آسیایی افزایشی بوده و از ۴۱۲/۰ به ۵۶۷/۰ رسیده است. حاجی‌وند و همکاران (۱۰) صادرات بالقوه کشاورزی در ایران را مورد ارزیابی قرار دادند که نتایج آن‌ها نشان داد که به طور متوسط، ۶۹ درصد از پتانسیل صادرات کشاورزی کشور طی دوره مورد مطالعه محقق شد. نتایج تحقیق یزدانی و همکاران (۳۲) نشان داد که کارایی صادرات کشاورزی ایران در کشورهای عضو اکو از ۳۰٪ کمتر بوده است و ایران با ظرفیت‌های استفاده نشده بالایی در حدود ۷۰٪ روبرو است. مطالعه محمدی و همکاران (۲۵) حاکی از آن بود که کارایی صادرات زعفران ایران در بازارهای آسیایی روند افزایشی داشته است و از ۳۱/۰ در سال ۲۰۰۱ به ۴۱/۰ در سال ۲۰۱۷ رسیده است. اتیف و همکاران (۳۴) با استفاده از الگوی جاذبه مرزی تصادفی برای نمونه‌ای از ۶۳ کشور طی دوره زمانی ۲۰۱۴-۱۹۹۵ دریافتند که پاکستان حداکثر صادرات را با شرکای تجاری خود انجام نمی‌دهد و با کشورهای همسایه، خاورمیانه و اروپا پتانسیل صادراتی زیادی دارد. لیاکوت و همکاران (۵۵) با بررسی کارایی صادرات پاکستان دریافتند که میانگین کارایی فنی برای تمامی کشورهای نمونه بسیار کم می‌باشد و چین کارآمدترین کشور

است. دوان وزینک (۴۴) به ارزیابی کارایی صادرات ویتنام با شرکای تجاری عمده پرداختند. نتایج آن‌ها بیانگر آن است که حجم صادرات واقعی ویتنام بسیار کمتر از سطح کارا می‌باشد. نویانی و همکاران (۸۳) به بررسی کارایی صادرات کالاهای اندونزی به ۶۲ شریک تجاری پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که میانگین کارایی تا ۵۱/۳۵ درصد در سال ۲۰۱۲ و ۴۹/۸ درصد در سال ۲۰۱۶ است و سنگاپور بیشترین و پرتغال کمترین کارایی را داشته‌اند. نتایج مطالعه ویکرا ماراچچی (۷۳) حاکی از آن است که سریلانکا در بازارهای اتحادیه اروپا و ایالات متحده به خوبی عمل کرده است اما در دیگر مناطق از پتانسیل خود فاصله دارد. آلپرد و همکاران (۷۶) در بررسی خود ثابت کردند که میانگین کارایی تجاری ترکیه ۵۶/۳ درصد است و از ۱۰/۰ درصد تا ۹۲/۵ درصد برای همه کشورها متغیر است. نتایج مطالعه دودسون و مبارک (۴۶) حاکی از آن است که نمرات کارایی فنی تجاری در تجارت بین بزرگترین صادرکنندگان در آسیای جنوب شرقی و آمریکای لاتین با سایر شرکای منطقه‌ای خود بسیار پایین است. نتایج مطالعه اتیف و همکاران (۳۳) حاکی از آن است که صادرات پاکستان کمتر از سطح بهینه است و یک ظرفیت استفاده نشده بزرگ با کشورهای همسایه، خاورمیانه و اروپا وجود دارد. نتایج مطالعه گائو و ژائو (۴۹) حاکی از آن است که میانگین کارایی تجاری چین کمتر از ۵/۰ است و در سطح پایینی قرار دارد و بین کشورهای مختلف شکاف وجود دارد. لی و همکاران (۵۶) نشان دادند که پتانسیل تجاری بین چین و کشورهای جنوب آسیا بسیار زیاد است و چین با سریلانکا، پاکستان، بنگلادش و هند کارایی تجاری بالایی دارد. کلکار و کالیراجان (۵۴) در بررسی خود ثابت کردند کارایی صادرات هند حدود ۸۰٪ بوده که نشان می‌دهد شکاف بین صادرات واقعی هند و صادرات بالقوه حدود ۲۰٪ است. نتایج مطالعه ژانگ و همکاران (۶۹) حاکی از روند کلی افزایش در کارایی کل تجارت یانتای می‌باشد. دین نگوین (۴۷) دریافتند که ویتنام پتانسیل زیادی برای افزایش صادرات برنج و قهوه با شرکای تجاری اصلی خود دارد. مائو و ژیونگ (۵۹) نشان دادند که تجارت بین چین و کشورهای اتحادیه اروپا در سطح پایینی از کارایی قرار دارد. برونولگراند (۷۸) دریافتند که حدود ۷۶/۶ درصد از پتانسیل صادرات کشاورزی کامرون استفاده نشده باقی می‌ماند. نتایج مطالعه دین بائو و همکاران (۴۲) نشان داد که کارایی تجاری ویتنام به طور معنی‌داری پایین‌تر از سطح بالقوه بوده است. روبلز و همکاران (۶۱) در بررسی خود ثابت کردند که سطح کارایی صادرات فیلیپین در مجموع، ۵۱ درصد در مقایسه با سطح کارایی ۵۰ درصدی برای بخش کشاورزی است. یو و

و تفاوت‌های اقتصادی تنها با درآمد نشان داده شده است. در این پژوهش برای اولین بار این شباهت‌ها با لحاظ و اضافه کردن متغیرهایی دیگر بررسی گردیده است.

روش تحقیق

در این مطالعه از الگوی جاذبه مرزی تصادفی که ترکیبی از مدل جاذبه و مدل تابع تولید مرزی تصادفی است، به منظور اندازه‌گیری کارایی صادرات پسته استفاده شده است (۸۰).

مدل جاذبه بر اساس قانون جاذبه نیوتون طراحی شده و یکی از معروف‌ترین مدل‌ها برای بیان جریان تجارت بین‌المللی و توضیح حرکت عوامل تولید است. این الگو ابتدا توسط تینبرگن (۶۴) معرفی و سپس اندرسون (۲۸) آن را گسترش داد. در الگوی پیشنهادی تجارت با تولید ناخالص داخلی به طور مستقیم و با فاصله رابطه معکوس دارد. فرم پایه و اصلی مدل جاذبه را می‌توان برای مدل صادرات ایران به صورت رابطه (۱) ارائه کرد:

$$EXP_{ijt} = \frac{GDP_{it} \times GDP_{jt}}{DIST_{ij}} \quad (1)$$

در این رابطه i ، j ، t به ترتیب معرف کشور ایران، کشور واردکننده و سال است. EXP صادرات محصول پسته از ایران به کشور واردکننده در دوره t ، GDP تولید ناخالص داخلی، $DIST$ فاصله جغرافیایی بین ایران و کشور واردکننده z است. طبق نظریه جاذبه، تولید ناخالص داخلی ایران بیانگر ظرفیت تولید در سمت عرضه است و تولید ناخالص داخلی واردکننده، پدیده‌ای طرف تقاضا است و بیان‌کننده ظرفیت تقاضای کشور واردکننده برای محصولات ایران است. فاصله نماینده هزینه حمل و نقل است و فرض بر آن است که تأثیر منفی بر تجارت دارد.

معادله (۱) دارای ماهیت غیرخطی است. بنابراین با گرفتن $\log$ از هر دو طرف برای خطی کردن آن استفاده می‌شود.

$$\ln EXP_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln GDP_{jt} + \beta_3 \ln DIST_{ij} + \varepsilon_{ijt} \quad (2)$$

در معادله (۲)، $\ln$ ، عملگر لگاریتم طبیعی و β ها پارامترهای کششی می‌باشند. ε_{ijt} نیز جزء خطا است. با این حال، اندرسون و وینکوب (۲۵) استدلال کردند که تخمین‌های جاذبه به علت عدم در نظر گرفتن مقاومت چندجانبه (MR^2) می‌تواند به استنتاج‌های مغرضانه منجر شود. MR مخفف میانگین مقاومت تجاری یک کشور تجاری با تمام شرکای تجاری بالقوه آن است. MR بیان‌کننده هزینه‌های تجاری همه شرکای تجاری کشورهای صادرکننده و واردکننده است. و تجارت را در یک چارچوب متنی قرار می‌دهد، بنابراین، منجر به یک چارچوب

بیانگ (۶۷) دریافتند که کارایی تجاری منطقه CAREC^۱ به طور کلی پایین است و ۵۶ درصد کشورها کارایی تجاری کمتر از ۰/۲ دارند. مطالعه عبدالهی و همکاران (۳۷) حاکی از آن بود که نیجریه از لحاظ کارایی صادرات امتیاز نسبتاً پایینی دارد. و صادرات آن دارای پتانسیل نسبتاً بزرگی است که از آن بهره‌برداری نشده است. رومین و همکاران (۶۲) با بررسی کارایی تجاری برای صادرات کشاورزی بین تایلند و شرکای تجاری دریافتند که چین و ژاپن بالاترین کارایی صادراتی را دارند.

با وجود مطالعات گسترده در عوامل موثر بر صادرات و محاسبه کارایی صادراتی، اغلب آنها نسبت به محدودیت‌هایی که ناشی از مداخلات داخلی و خارجی بر صادرات است بی‌توجه بوده‌اند. به همین دلیل در شناسایی بازارهای هدف نتایج و پیشنهادها قابلیت کاربرد ندارد. ایران کشوری است که دارای دولت بشدت مداخله‌گر در داخل و تحریم‌ها از خارج مواجه بوده و مکانیزم بازار آزاد قادر به بهینه‌یابی نیست. با توجه به ضرورت بررسی کارایی صادرات محصول پسته و اینکه الگوی تجارت در ایران تحت تأثیر محدودیت‌های مداخله‌گرانه دولت قرار دارد، هدف این مطالعه بکارگیری مدل جاذبه مرزی تصادفی همراه با اصلاحاتی است که بتواند محدودیت‌های واقعی صادرات پسته را در نظر بگیرد. به همین علت در این تحقیق برای بومی سازی مدل جاذبه، برای اولین بار متغیر روابط سیاستی دوستانه که به صورت معکوس اهمیت کشور مقصد در قبل از انقلاب را نشان می‌دهد مورد بررسی قرار گرفته است. یکی از نکات مهم در بحث مربوط به متغیرهای بحران‌های مالی و تحریم، عدم در نظر گرفتن شدت آنها در مطالعات انجام شده می‌باشد. به طوری که بررسی مطالعات، نشان داد که تنها وجود یا عدم وجود این متغیرها به صورت حدی (صفر و یک) مورد بررسی قرار گرفته‌اند، در حالی که در مطالعه حاضر به علت ابهام و به منظور بررسی دقیق‌تر، شدت متغیرهای نامبرده با استفاده از تکنیک منطق فازی مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین در این پژوهش برای اندازه‌گیری شباهت و تفاوت اقتصادی دو کشور، شاخص کلی به نام شباهت اقتصادی (similarity) برای متغیرهای حقیقی الگو در نظر گرفته شده، که در مطالعات دیگر لحاظ نشده است. به این ترتیب علاوه بر حضور تک تک متغیرها، ترکیب آن‌ها به عنوان یک متغیر جدید برای نشان دادن تأثیر شباهت و افتراق ۲ کشور بر روی مبادله‌ی تجاری و بررسی اینکه در کدام حالت می‌توانند شرکای تجاری خوبی باشند، استفاده شده است. در اکثر مطالعات قبلی این شباهت‌ها

نظری جدید می‌شود. مدل‌سازی پدیده MR همچنان یک چالش است زیرا بسیاری از عوامل MR قابل مشاهده نیستند. بنابراین مدل جاذبه بر اساس توسعه‌های محققین به شکل رابطه (۳) است:

$$\ln EXP_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{it} + \beta_2 \ln GDP_{jt} + \beta_3 \ln DIST_{ij} + \sum_{g=1}^G \gamma_g Z_{jt} + \sum_{k=1}^K \alpha_k X_{jt} + \varepsilon_{ijt} \quad (3)$$

معادله (۳) بردار متغیرهای مستقل تغییرناپذیر زمانی یعنی Z_{jt} و عوامل تعیین کننده صادرات تغییرپذیر با زمان یعنی X_{jt} را در نظر می‌گیرد. با این حال ضعف‌هایی در تخمین وجود دارد. به عنوان مثال صادرات یا واردات به عنوان میانگین نمونه به جای مقادیر بهینه امکان‌پذیر و حداکثر مرزهای ممکن برای کشورهای تجاری در نظر گرفته می‌شود. بنابراین روش مرزی تصادفی در برآورد مدل جاذبه بهتر است. مرز تصادفی در معادله جاذبه به منظور توضیح تغییرات در تجارت بین شرکای تجاری معرفی می‌شود (۷۹).

در ادبیات مربوط به بهره‌وری و کارایی، تابع تولید مرزی تصادفی^۱ توسط ایگنر و همکاران (۳۶) و میوزن و ون دن بروک (۵۷) ایجاد شد. SFPF حداکثر خروجی از مقدار داده شده است که می‌تواند به صورت رابطه (۴) بیان شود:

$$y_{it} = f(x_{it}; \beta) + v_{it} - u_{it} \quad (4)$$

در رابطه (۴)، y_{it} لگاریتم خروجی بنگاه، x_{it} لگاریتم برداری از ورودی‌های بنگاه، β بردار پارامترها و $f(0)$ یک تابع تولید مرزی شناخته شده است. v_{it} یک اختلال تصادفی متقارن دوطرفه است که خارج از کنترل بنگاه هستند و u_{it} یک اختلال یک طرفه که نشان دهنده ناکارایی فنی می‌باشد. در رابطه (۴)، چنانچه خطای یک طرفه، u_{it} مقدار صفر بگیرد یعنی ناکارایی تولیدی وجود نداشته باشد آنگاه بنگاه در مرز تولید عمل می‌کند، به این معنی که مشروط بر عدم خطاهای آماری و اندازه‌گیری، کاملاً کارآ است. از سوی دیگر، هر مقدار مثبت u_{it} نشان می‌دهد که بنگاه زیر مرز فعالیت می‌کند، که به معنی آن است که در فرایند تولید بنگاه، ناکارایی از سوی تولیدکننده وجود دارد. در حوزه تجارت، تحلیل مرزی تصادفی معرف ناکارایی کشورها در رسیدن به تجارت واقعی می‌باشد. کارایی تجارت میزان فاصله تجارت انجام شده از حداکثر تجارت (تجارت بالقوه) را بیان می‌کند.

نسخه SFGM از TGM در درجه اول بر اساس مفهوم مدل تولید مرزی تصادفی در معادله (۴) است و به صورت رابطه (۵) می‌تواند نشان داده شود:

$$EX_{ijt} = f(W_{ijt}; \beta) + v_{ijt} - u_{ijt} \quad (5)$$

عبارت خطای ε_{ijt} به بخش V_{ijt} و U_{ijt} تفکیک شده است و فرض بر آن است که این دو جزء خطا، مستقل و دارای توزیع یکسان هستند. عوامل تعیین کننده صادرات بالقوه از کشور i به کشور j در زمان t و β بردار پارامترها است. عبارت خطای دو طرفه است که فرض می‌شود دارای توزیع $N(0, \sigma_v^2)$ است و نشان دهنده اختلال آماری به دلیل خطای اندازه‌گیری است و تأثیر عوامل تعیین کننده صادرات منجمله خطاهای ضمنی و آماری غیرقابل کنترل را نشان می‌دهد. U_{ijt} یک عبارت خطای یک طرفه است که دارای توزیع نرمال (σ_u^2) $N(\mu, \sigma_u^2)$ و معیاری برای اندازه‌گیری عملکرد تجارت می‌باشد و خاص کشور صادرکننده است که صادرات آن را از رسیدن به سطح بالقوه محدود می‌کند. u_{ijt} نشان دهنده کارایی فنی است. این عبارت خطا میزان انحراف سطح واقعی صادرات از سطح بالقوه صادرات را نشان می‌دهد. چنانچه این عبارت خطا مقدار صفر باشد یعنی عوامل پشت مرز ناچیز هستند و صادرات واقعی مشروط بر عدم وجود خطاهای آماری، همان صادرات بالقوه است. چنانچه مقداری غیر از صفر در نظر گرفته شود بدان معناست که عوامل خاص کشور بسیار مهم است و صادرات واقعی از دستیابی به صادرات بالقوه محدود شده است.

با استفاده از روش شناسی ایگنر، لاول و اشمیت (۳۶) از روش تخمین حداکثر درستنمایی در معادله (۵) استفاده شده است. در این روش، مدل مرزی تصادفی روش مناسبی است. در صورتی که ناکارآمدی آن معنادار باشد. همچنین، وجود کارایی فنی از طریق آزمون نسبت درستنمایی یک طرفه بررسی می‌گردد. به عنوان مثال، $H_0 = \sigma_u^2 = 0$ فرضیه صفر است و $H_1 = \sigma_u^2 > 0$ فرضیه جایگزین است. پذیرش فرضیه صفر نشان می‌دهد که مدل مرزی تصادفی به حداقل مربعات معمولی کاهش می‌یابد.

پس از تخمین پارامترهای جاذبه، تخمین نقطه‌ای کارایی فنی را می‌توان با معادله (۶) که توسط باتیس و کوئلی (۷۵) پیشنهاد شده، محاسبه کرد:

$$E[\exp(-u_{ijt})|v_{ijt}, u_{ijt}] = \frac{[1 - \Phi(\sigma_u + \gamma(v_{ijt} + u_{ijt})/\sigma_u)]}{[1 - \Phi(\gamma(v_{ijt} + u_{ijt})/\sigma_u)]} \times \exp\left[\gamma(v_{ijt} + u_{ijt}) + \frac{\sigma_u^2}{2}\right] \quad (6)$$

$\Phi(0)$ تابع توزیع تجمعی نرمال استاندارد است. شاخص کارایی بین صفر و یک اندازه‌گیری می‌شود. عدد یک بیان می‌کند که سطح واقعی و حداکثری صادرات پسته ایران در بازارهای هدف با هم برابر است. در صورتیکه هرچقدر مقدار کارایی به عدد صفر نزدیک شود نشان می‌دهد که ایران در بازار هدف پسته ناکاراً عمل کرده و مقدار صادرات واقعی با مقدار حداکثری آن فاصله دارد.

شکاف صادرات به عنوان تفاوت بین صادرات واقعی و صادرات بالقوه قابل محاسبه می‌باشد. که حاکی از عدم کارایی در

سیستمی است که مدل مرزی تصادفی می‌تواند تخمین بزند
(۶۶). صادرات بالقوه را می‌توان به صورت رابطه (۷) محاسبه کرد (۷۴):

$$PE_i = \frac{\text{Actual Export}}{\exp(-u_i)} \quad (7)$$

$$\ln EXP_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_{jt} + \beta_2 \ln Dis_{ij} + \beta_3 \ln DPCGDP_{ijt} + \beta_4 RTA_{ijt} + \beta_5 \ln Crisis_{jt} + \beta_6 \ln Sanction_{jt} + \beta_7 \ln RER_{ijt} + \beta_8 \ln ATAR_{jt} + \beta_9 \ln Similarity_{ijt} + \beta_{10} \ln Friendship_{ijt} + v_{ijt} - u_{ijt} \quad (8)$$

$$Similarity_{ijt} = \left[\left(\frac{GDP_{jt}}{GDP_{jt} + GDP_{jt}} - \frac{GDP_{jt}}{GDP_{jt} + GDP_{jt}} \right)^2 + \left(\frac{PerGDP_{jt}}{PerGDP_{jt} + PerGDP_{jt}} - \frac{PerGDP_{jt}}{PerGDP_{jt} + PerGDP_{jt}} \right)^2 + \dots \right]^{1/2}$$

خلاصه‌ای از شرح و مطالعات انجام شده در مورد متغیرهای توضیحی در جدول (۱) ارائه گردیده است.

جدول ۱- تشریح و معرفی مطالعات انجام شده در مورد متغیرهای توضیحی

متغیر	منطق و توضیحی برای متغیرها	سابقه مطالعاتی
(Exp _{ijt}) صادرات پسته ایران به شریک تجاری	در این مطالعه، اندیس نشان دهنده ایران، اندیس نشان دهنده شریک و اندیس t نشان دهنده زمان (سال) است.	
(GDP _{jt}) تولید ناخالص داخلی کشور واردکننده	شاخصی از اندازه اقتصادی کشور واردکننده و نماینده استاندارد برای اندازه بازار است. به سمت تقاضای بازار خارجی و درآمد کشور واردکننده اشاره دارد که بیانگر تقاضا برای صادرات پسته است. انتظار بر آن است که رابطه مثبتی با صادرات پسته داشته باشد.	محمدی و همکاران (۲۵): (+) یزدانی و همکاران (۳۲): (+) محمدی و همکاران (۲۷): (+) اتیف و همکاران (۳۳): (+) اتیف و همکاران (۳۳): (+)
(Dis _{ij}) فاصله جغرافیایی	معمولاً ۳ نوع هزینه به صادرات از راه دور مربوط می‌شود: ۱- هزینه حمل و نقل ۲- هزینه تعامل و ناآشنایی ۳- هزینه‌های مربوط به زمان. از آنجاییکه برآورد هزینه حمل و نقل پدیده‌ای پیچیده است، بنابراین در ادبیات، فاصله معمولاً به عنوان نماینده هزینه حمل و نقل در نظر گرفته می‌شود. فاصله بیشتر به معنای هزینه حمل و نقل بیشتر است و بالعکس.	اتیف و همکاران (۳۳): (-) اتیف و همکاران (۳۳): (-) محمدی و همکاران (۲۷): (-) محمدی و همکاران (۲۵): (-)
(DPCGDP _{ijt}) تفاوت درآمد سرانه	تفاوت اندازه اقتصادی بین دو کشور را نشان می‌دهد. محاسبه آن از طریق تفاضل درآمد سرانه ایران و شریک تجاری است.	کرباسی و امینی‌زاده (۲۲): (-) محمدی و همکاران (۲۷): (+) یزدانی و همکاران (۳۲): (+) دوراندیش و همکاران (۷): (-) امینی‌زاده و همکاران (۹): (-) امینی‌زاده و همکاران (۱۱): (-)
(RTA _{ijt}) عضویت در موافقت‌نامه تجاری	یکی از راهکارهای بالقوه در راستای رفع موانع تجاری، حضور در موافقت‌نامه‌های تجاری است. در این مطالعه موافقت‌نامه‌های سازمان همکاری اقتصادی (ECO) و سیستم جهانی ترجیحات تجاری بین کشورهای در حال توسعه (GSTP) بررسی گردیده است. این متغیر به صورت مجازی است. اگر ایران و شریک تجاری در موافقت‌نامه تجاری مشترک حضور داشته باشند عدد یک و در غیر اینصورت عدد صفر می‌گیرد. علامت مورد انتظار برای آن مثبت می‌باشد.	امینی‌زاده و همکاران (۹): (-) محمدی و همکاران (۲۷): (+) اتیف و همکاران (۳۳): (+) دوراندیش و همکاران (۷): (+) شفرد و ویلسون (۱۲): (-/+)
(RER _{ijt}) نرخ ارز دوجانبه	در ادبیات اقتصادی، نرخ ارز واقعی یک نماینده برای قیمت‌ها برای تجارت بین‌المللی است. کاهش ارزش ریال ایران به معنای کاهش قیمت کالاهای داخلی در بازار بین‌المللی است و انتظار می‌رود تقاضای بیشتری را تأمین کند، اما درآمد حاصل از صادرات به کشش تقاضای صادرات بستگی دارد. تحقیقات قبلی، به عنوان مثال نگوبین (۸۴)، تأیید می‌کند که گنجاندن متغیر نرخ ارز در مدل جاذبه در توضیح تغییرات تجاری بین شرکای تجاری مفید است. این مطالعه نرخ ارز دوجانبه بین ایران و کشورهای واردکننده را در نظر	اتیف و همکاران (۳۳): (+) اتیف و همکاران (۳۳): (+) خلیل احمد و همکاران (۳۹): (-) عبداللهی و همکاران (۸۱): (-) شینیکو و اوتینو (۴۸): (-) دلآینی و همکاران (۵۱): (-)

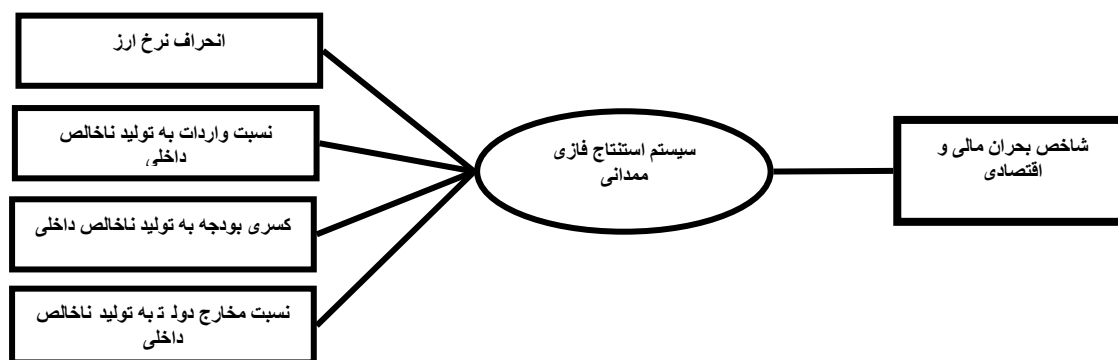
اوزر و کوکسال (۵۸): (-) ایگر (۶۸): (+/-)	گرفته است و از طرق تقسیم ریال ایران به ازای هر دلار آمریکا بر نرخ ارز کشور واردکننده به ازای هر دلار آمریکا برای هر سال محاسبه گردیده است. افزایش نرخ ارز نشان‌دهنده کاهش ارزش ریال ایران است. علامت مورد انتظار برای آن منفی یا مثبت می‌باشد.	
محمدی و همکاران (۲۷): (-) یزدانی و همکاران (۳۲): (+) دوراندیش و همکاران (۷): (-) امینی‌زاده و همکاران (۹): (-) فرتو و زرب (۱۵): (-) محمدی و همکاران (۲۵): (-)	این متغیر از طریق منطق فازی محاسبه گردیده است. علامت مورد انتظار برای آن منفی یا مثبت می‌باشد.	(Crisis _{ijt}) بحران مالی و اقتصادی
محمدی و همکاران (۲۷): (-) کرباسی و امینی‌زاده (۲۲): (-) دوراندیش و همکاران (۷): (-) آسیابانی و همکاران (۳): (+) هافبائر و همکاران (۱۷): (-) یزدانی و همکاران (۳۲): (+) امینی‌زاده و رفعتی (۱۸): (+) حقیقی و همکاران (۲۱): (+) قربانی و امینی‌زاده (۲۳): (+)	این متغیر به صورت فازی از مطالعه ایرانمنش و همکاران (۲۰۲۱) استخراج گردیده است. علامت مورد انتظار برای آن منفی یا مثبت می‌باشد.	(Sanction _{ijt}) تحریم اقتصادی
اتیف و همکاران (۳۴): (-) اتیف و همکاران (۳۳): (-) روبرتو ویرا و هنریکه آلوس ریس (۲۸): (-/+) موسی و راماکریشنا (۸۲): (+) بورودین و سالیکیوف (۲۹): (+/-) زین‌الدین و همکاران (۴۰): (-/+) مولابدیک و یاسار (۴۵): (-/+) عبداللهی و همکاران (۸۱): (-/+)	تعرفه شکل دیگری از هزینه صادرات است. نرخ تعرفه به طور قابل توجهی در تعیین صادرات یک کشور نقش دارد. در این مطالعه از نرخ تعرفه دوجانبه اعمال شده توسط یک کشور واردکننده بر صادرات پسته استفاده گردیده است. تعرفه وارداتی از طریق $1 + (\text{import tariff}/100)$ بدست آمده است. علامت مورد انتظار برای آن منفی می‌باشد.	(ATAR _{ijt}) تعرفه
اولنجین و همکاران (۶۵): (-) آنتونوسی و مانزوچی (۴۱): (-)	شباهت تجاری و اقتصادی ایران و کشور شریک را از حیث تمام ابعاد مؤثر بررسی می‌کند.	(Similarity _{ijt}) شباهت اقتصادی

مأخذ: یافته‌های تحقیق

استخراج متغیرهای فازی

ارز، کسری بودجه به تولید ناخالص داخلی، نسبت مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی می‌باشد. این شاخص‌ها به عنوان عوامل تعیین کننده قوی بحران مالی در اقتصاد ایران می‌باشند (۷۷). سیستم استنتاج فازی (FIS) به منظور محاسبه این شاخص به صورت زیر است:

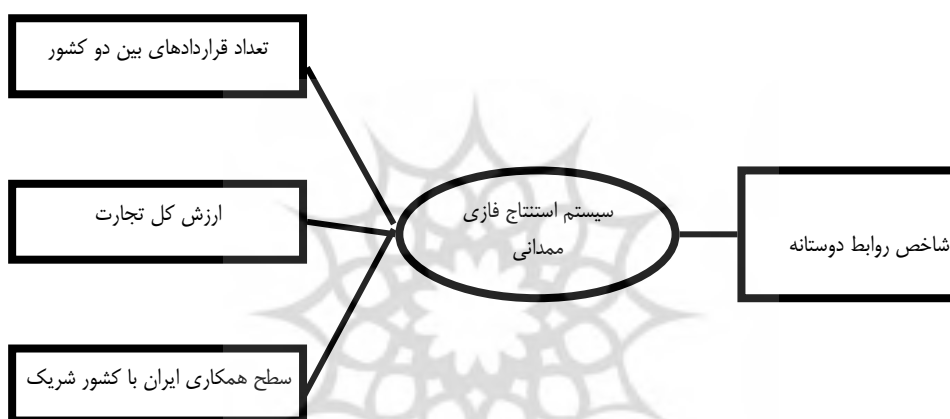
در این مقاله برای بررسی متغیرهای روابط دوستانه، تحریم و بحران بر روی صادرات و کارایی پسته ایران از روش منطق فازی به منظور تعیین داده‌های قابل اطمینان استفاده می‌شود. شاخص‌های عددی مورد استفاده برای ایجاد بحران اقتصادی در ایران شامل نسبت واردات به تولید ناخالص داخلی، انحراف نرخ



شکل ۱- سیستم استنتاج فازی (FIS) برای شاخص بحران اقتصادی و مالی

مأخذ: بیانی و محمدی (۷۷)

برای ایجاد شاخص روابط سیاسی دوستانه بین دو کشور از متغیرهای ورودی تعداد قراردادهای بین دو کشور، ارزش کل تجارت، سطح همکاری ایران در کشور شریک استفاده می‌شود. سیستم استنتاج فازی (FIS) برای محاسبه این شاخص به صورت زیر است:



شکل ۲- سیستم استنتاج فازی (FIS) برای شاخص روابط سیاسی دوستانه بین ایران و شرکای تجاری

مأخذ: یافته‌های تحقیق

سایت mac map جمع‌آوری گردیده است. شباهت اقتصادی (Similarity) و تفاوت درآمد سرانه از طریق محاسبات تحقیق بدست آمده است. دوره زمانی مطالعه ۲۰۲۰-۲۰۰۱ می‌باشد. از بسته نرم افزاری متلب برای محاسبه شاخص فازی و از بسته نرم افزاری استاتا برای برآورد الگوی جاذبه مرزی تصادفی و محاسبه کارایی صادرات استفاده شده است.

نتایج و بحث

در این بخش ابتدا نتایج مربوط به محاسبه شاخص‌های بحران مالی و اقتصادی، روابط دوستانه و تحریم‌های اقتصادی با استفاده از روش فازی ارائه می‌شود. نمودار زیر شاخص بحران اقتصادی در ایران را به روش فازی طی سال‌های ۲۰۲۰-۲۰۰۱ نشان می‌دهد.

داده‌های مورد استفاده برای استخراج شاخص فازی تحریم‌های اقتصادی از مقاله ایرانمنش و همکاران (۴) به‌دست آمده است. برای دستیابی به اهداف تحقیق، داده‌های پانل متوازن ۶۷ کشور اصلی واردکننده پسته در دوره ۲۰۲۰-۲۰۰۱ که بیش از ۹۰ درصد از صادرات پسته ایران را به خود اختصاص داده‌اند، مورد بررسی قرار گرفته است. آمار صادرات دوجانبه ایران از سایت Trade map، تولید ناخالص داخلی کشورهای وارد کننده از پایگاه داده‌های بانک جهانی، فاصله جغرافیایی از پایگاه CEPII به‌دست آمده است. موافقت‌نامه‌های استفاده شده از سایت سازمان تجارت جهانی (WTO) گردآوری شده است. داده‌های مربوط به بحران و روابط سیاسی دوستانه از منطق فازی و تحریم فازی از مطالعه ایرانمنش و همکاران (۲۰۲۱) به‌دست آمده است. نرخ ارز دوجانبه از بانک جهانی (WTO) و تعرفه از



نمودار ۲- شاخص بحران مالی و اقتصادی به روش فازی

همانطور که ملاحظه می‌گردد، روند شاخص بحران در ایران نوسان زیادی دارد. به طوریکه در سال ۲۰۱۵ کمترین مقدار یعنی ۰/۲۴ و در سال ۲۰۱۸ بیشترین مقدار یعنی ۰/۷۲ را به خود اختصاص داده است. شاخص تحریم در این مطالعه از مقاله ایرانمنش و همکاران (۴) استفاده گردیده است. جدول ۲

همانطور که ملاحظه می‌گردد، روند شاخص بحران در ایران نوسان زیادی دارد. به طوریکه در سال ۲۰۱۵ کمترین مقدار یعنی ۰/۲۴ و در سال ۲۰۱۸ بیشترین مقدار یعنی ۰/۷۲ را به خود اختصاص داده است. شاخص تحریم در این مطالعه از مقاله ایرانمنش و همکاران (۴) استفاده گردیده است. جدول ۲

جدول ۲- شاخص روابط دوستانه بین ایران و بازارهای هدف به روش فازی

بازار هدف	میانگین شاخص روابط دوستانه	بازار هدف	میانگین شاخص روابط دوستانه	بازار هدف	میانگین شاخص روابط دوستانه	بازار هدف	میانگین شاخص روابط دوستانه
امارات	۰/۵۰۰	لبنان	۰/۲۵۹	قزاقستان	۰/۱۱۲	کویت	۰/۰۹۴
افغانستان	۰/۴۲۹	آذربایجان	۰/۲۳۷	مراکش	۰/۱۱۲	لوکزامبرگ	۰/۰۹۴
چین	۰/۴۲۷	مصر	۰/۲۳۷	اتریش	۰/۱۰۸	سوئیس	۰/۰۹۴
لیتوانی	۰/۴۲۷	هنگ کنگ،	۰/۱۹۱	مکزیک	۰/۱۰۷	تایلند	۰/۰۹۴
عراق	۰/۴۱۰	روسیه	۰/۱۹۱	جمهوری چک	۰/۱۰۷	بلژیک	۰/۰۹۴
سوریه	۰/۳۹۶	تاجیکستان	۰/۱۷۶	هلند	۰/۱۰۴	لهستان	۰/۰۹۴
آلمان	۰/۳۷۲	بحرین	۰/۱۳۶	دانمارک	۰/۱۰۴	قطر	۰/۰۹۴
مقدونیه، شمال	۰/۳۷۲	عمان	۰/۱۳۶	گرجستان	۰/۱۰۴	عربستان سعودی	۰/۰۹۴
جمهوری کره	۰/۳۴۰	اسپانیا	۰/۱۳۲	الجزیر	۰/۱۰۳	فیلیپین	۰/۰۹۳
کانادا	۰/۳۳۳	برزیل	۰/۱۲۹	کرواسی	۰/۱۰۳	ویتنام	۰/۰۸۹
هند	۰/۳۳۳	ایالات متحده	۰/۱۲۹	استرالیا	۰/۱۰۲	قبرس	۰/۰۸۹
نیوزلند	۰/۳۲۹	انگلستان	۰/۱۲۷	سنگاپور	۰/۱۰۰	رومانی	۰/۰۸۶
ترکیه	۰/۳۲۹	شیلی	۰/۱۱۷	مالزی	۰/۰۹۹	تونس	۰/۰۸۴
ایتالیا	۰/۳۲۱	ارمنستان	۰/۱۱۶	مجارستان	۰/۰۹۶	بنگلادش	۰/۰۸۳
موریس	۰/۳۲۱	سوئد	۰/۱۱۶	بلغارستان	۰/۰۹۶	اسلواکی	۰/۰۸۳
ژاپن	۰/۲۹۳	اوکراین	۰/۱۱۵	یونان	۰/۰۹۶	آفریقای جنوبی	۰/۰۸۳
فرانسه	۰/۲۸۶	نروژ	۰/۱۱۵	پاکستان	۰/۰۹۶	آلبانی	۰/۰۸۲
ازبکستان	۰/۲۸۰	قرقیزستان	۰/۱۱۲	بلاروس	۰/۰۹۴	اردن	۰/۰۸۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

تحلیل کارایی بازارهای هدف

هدف از انجام این پژوهش، سنجش کارایی صادرات پسته ایران در دوره زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۱ می‌باشد. به منظور برآورد الگوی جاذبه مرزی تصادفی، ابتدا جهت دستیابی به ضرایب قابل اطمینان و نیز اجتناب از برآورد رگرسیون کاذب لازم می‌باشد تا مانایی متغیرها بررسی گردد. نتایج ایستایی متغیرها که با استفاده از آزمون‌های فیشر و ایم، پسران و شین (IPS) و لوین، لین و چو (LLC) انجام شد، نشان داد که تمامی متغیرها در سطح ایستا هستند. در واقع با توجه به

معناداری مقدار محاسباتی آماره آزمون‌ها، فرضیه صفر که نشان‌دهنده وجود ریشه واحد می‌باشد رد می‌شود. در مرحله بعد، پس از بررسی مانایی متغیرها، آزمون‌های تشخیصی پانل از قبیل چاو (F لیمر) و هاسمن به منظور تشخیص نوع الگو انجام گرفت. که نتایج آن بیانگر این بوده است که مقدار آماره آزمون چاو، ۳۸/۵۹ بوده که در سطح ۱ درصد معنی‌دار و نشان‌دهنده آن است که ساختار داده‌ها به صورت پانل است. همچنین آزمون هاسمن با ضریب ۶۰/۵۵ در سطح ۱

درصد معنی‌دار گردید. که نشان می‌دهد که اثرات ثابت کارایی همخطی متغیرها با استفاده از آماره عامل تورم واریانس (VIF) نیز مورد بررسی قرار گرفت که نتایج نشان داده است که میانگین آماره VIF برابر با ۱/۱۷۲ است که کمتر از ۵ است.

بیشتری دارد.
بنابراین نتیجه گرفته می‌شود که میان متغیرهای توضیحی همخطی وجود ندارد (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج آزمون همخطی

متغیر	VIF	متغیر	VIF
تفاوت اندازه اقتصادی	۲/۱۵	تحریم اقتصادی	۱/۳۲
شباهت اقتصادی	۱/۷۸	فاصله جغرافیایی	۱/۹۴
عضویت در موافقتنامه تجاری	۱/۷۴	نرخ تعرفه	۱/۵۷
تولید ناخالص داخلی شریک تجاری	۲/۸۹	روابط دوستانه بین دو کشور	۱/۱۹
نرخ ارز دوجانبه	۱/۵۱	بحران اقتصادی	۱/۱۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

اقتصاد می‌باشد تأثیر مثبت و معنی‌دار بر صادرات پسته ایران دارد. در واقع افزایش یک درصدی درآمد واردکننده، تقاضا برای صادرات محصول پسته را ۰/۴۵۲ درصد افزایش می‌دهد. اقتصادهای بزرگتر به علت بالابودن درآمدهایشان، بیشتر تمایل دارند تا محصولاتی مانند پسته که ارزش قیمتی بالاتر در مقایسه با سایر محصولات دارند را وارد کنند. نتایج بدست آمده همسو با نتایج مطالعات امینی زاده و همکاران (۱)، محمدی و همکاران (۲۷)، میرزایی و همکاران (۷۱) است که نشان دادند که تولید ناخالص داخلی و درآمد سرانه اثری مثبت بر صادرات پسته دارند. فاصله جغرافیایی ایران و کشور واردکننده طبق نتایج، مطابق با انتظارات و نظریه‌های الگوی جاذبه می‌باشد که نقش منفی و اثرگذار بر صادرات پسته ایران دارد. ضریب منفی و معنی‌دار فاصله نشان می‌دهند که افزایش ۱ درصدی مسافت، ۰/۹۷۲ درصد مانع از صادرات پسته می‌شود. در واقع تمایل به صادرات پسته برای بازارهایی که از فاصله نزدیک‌تری برخوردار هستند بیش‌تر می‌باشد و بازارهای هدف نزدیکتر به علت کاهش هزینه‌های حمل و نقل از جذابیت بالاتری بهره‌مند هستند. افزایش فاصله نه تنها موجب افزایش هزینه‌های حمل و نقل می‌شود، بلکه ویژگی محصولات کشاورزی از قبیل فسادپذیری، کشورها را به سمت تجارت با کشورهای نزدیک‌تر ترغیب می‌کند. طوریکه بازارهای دورتر از جذابیت کم‌تری برای صادرات برخوردارند. این باعث می‌شود که صادرکنندگان در صورت برابر بودن شرایط، شرکای نزدیکتر را برای تجارت انتخاب کنند. این نتیجه همسو با مطالعات امینی زاده و همکاران (۱۰۲) و کرباسی و امینی زاده (۲۲) است که نشان

نتایج مربوط به الگوی جاذبه مرزی تصادفی در جدول (۴) ارائه شده است. نتایج با دو حالت بررسی شده است. در ستون (A) کلیه متغیرها برآورد گردیده و در ستون (B) متغیرهای مربوط به حالت فازی و شاخص جدید شباهت اقتصادی از تخمین حذف گردیده است. تا مقایسه بین دو حالت امکان‌پذیر باشد. تحلیل نتایج از منظر اثرگذاری متغیرها و نوع اثرگذاری بیانگر این است که در حالت (A) با متغیرهای فازی نتایج سازگارتری نسبت به حالت (B) ایجاد گردیده است.

در این جدول σ_u خطای استاندارد عبارت خطای (ناکارآمدی فنی) یک طرفه و σ_v خطای استاندارد جزء خطای (تصادفی) دو طرفه را نشان می‌دهد. Wald χ^2 آماره آزمون والد در سطح ۱ درصد معنی‌دار است، به این معنی که ساختارهای روش SFGM با متغیرهای توضیحی انتخاب شده، تغییرات در صادرات پسته را به خوبی توضیح می‌دهند. λ نشاندهنده آزمون نسبت درست‌نمایی عبارت خطای یک طرفه است. پارامتر λ نسبت عبارت خطای مرکب را که ناشی از عبارت خطای یک طرفه است، را اندازه‌گیری می‌کند و به عبارت دیگر، نشان می‌دهد که خطای ناکارایی به چه میزان در بازدارندگی جریان تجاری از مرز اهمیت دارد.

$$\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}$$

معنی‌داری معیار لامبدا (λ) در این تخمین نشان می‌دهد که ناکارایی فنی در صادرات دوجانبه پسته ایران وجود دارد. این بدان معنی است که استفاده از مدل جاذبه مرزی تصادفی (SFGM) به اندازه کافی توجیه شده است. نتایج نشان می‌دهد که تولید ناخالص داخلی شریک تجاری که معرفی از بزرگی

دادند فاصله جغرافیایی یک عامل بازدارنده برای صادرات ایران است. روابط دوستانه بین ایران و شرکای تجاری اثر مثبت و معنی‌دار بر صادرات پسته ایران به بازارهای هدف اصلی داشته است. این موضوع نشان می‌دهد که روابط دوستانه میان کشورها تأثیر بسزایی در افزایش تجارت دارد.

تحریم‌های اقتصادی اثری مثبت بر صادرات پسته ایران به شرکای تجاری داشته است. که این اثر در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار است. علت این امر این بوده است که در دوران تحریم صادرات ایران به بعضی از کشورها بیشتر شده است. این نتیجه بیان‌کننده آن است که صادرات ایران در دوره تحریم‌های بین‌المللی نه تنها کاهش نیافته بلکه افزایش نیز یافته است. بررسی‌های آماری همچنین موید این موضوع می‌باشد. به گونه‌ای که میزان صادرات ایران در دوران تحریم‌های بین‌المللی برابر با ۱۲۰۶ میلیون دلار بوده است. در حالیکه میانگین صادرات در دوران‌های نبود تحریم مقدار کمتری بوده است. طوریکه در دوران نبود تحریم، میزان صادرات سالانه ایران به طور میانگین برابر با ۸۰۱ میلیون دلار بوده است. نتایج بدست آمده همسو با نتایج یزدانی و همکاران (۳۲) در مورد محصولات کشاورزی و آسیابانی و همکاران (۳) در مورد محصول زعفران و نیز مخالف با نتایج محمدی و همکاران (۲۷)، کرباسی و امینی زاده (۲۲) در مورد محصول پسته می‌باشد. نتایج بیانگر اثر منفی و معنی‌دار بحران در سطح ۱۰ درصد بر صادرات پسته ایران می‌باشد نتایج بدست آمده همسو با نتایج محمدی و همکاران (۲۷) است که نشان دادند که بحران اثری منفی بر صادرات پسته دارند. در مورد سایر محصولات مطالعات محمدی و همکاران (۲۵)، آسیابانی و همکاران (۳) نشان دادند که اثر این متغیر منفی است.

شباهت اقتصادی (similarity) که شباهت کشورها را از حیث تمام ابعاد نشان می‌دهد در سطح ۵ درصد معنی‌دار و منفی می‌باشد. به عبارتی با افزایش این متغیر به میزان ۱ درصد میزان صادرات پسته به میزان ۰/۶۴۸ کاهش می‌یابد. این نشان می‌دهد که افزایش شباهت‌های اقتصادی و تجاری میان ایران و شریک تجاری موجب افزایش صادرات ایران می‌شود. نتیجه پژوهش‌های اولنجین و همکاران (۶۵) و آنتونوسی و مانزوچی (۴۱) همسو با نتیجه این پژوهش است که تأکید بر اهمیت شباهت اقتصادی بر صادرات میان کشورها دارند.

نرخ ارز دوجانبه اثر منفی و معنی‌دار در سطح ۱ درصد بر صادرات پسته ایران دارد. یک درصد افزایش در نرخ ارز دوجانبه موجب کاهش ۰/۱۵۸ درصدی صادرات پسته ایران می‌شود. تئوری‌های تجارت، مبتنی بر آن است که افزایش نرخ ارز به طور کلی موجب افزایش صادرات می‌شود اما الگوهای تجاری

مبنی بر افزایش تدریجی و بلندمدت نرخ ارز است. ولی در کشور ایران این افزایش، افزایش تدریجی و منطقی و مناسب نیست. بنابراین سبب بی‌ثباتی وضعیت سرمایه‌گذاری و تجارت خارجی و نااطمینانی سرمایه‌گذار یا کشاورز در مورد نرخ ارز می‌گردد. در این فضای نااطمینانی، برنامه‌ریزی و صادرات مختل می‌شود. از سوی دیگر در مورد محصول پسته ایران رقیب جدی تولیدی و صادراتی دارد. در دو دهه اخیر، آمریکا ابتدا رقیب تولیدی بود، سپس به تدریج به رقیب صادراتی ایران تبدیل شد. طوریکه در حال حاضر هم از بعد تولید و هم از بعد صادرات، رتبه ۱ جهان را دارا می‌باشد. بی‌ثباتی و نااطمینانی به وجود آمده سبب می‌گردد که رقیب تجاری ایران از اخلاقی که در بازار پسته از سمت خود کشور ایجاد شد، به نفع خود استفاده کند. در نتیجه در بازار صادراتی پسته به واسطه رقیب تولیدی و تجاری جدی مانند آمریکا، بالارفتن نرخ ارز به این صورت نمی‌تواند به صادرات کمک کند. این یکی از دو تولیدکننده و صادرکننده برتر پسته است و موانع، اثر کاهشی چندانی بر صادرات پسته ایران ندارد.

نتایج همسو با مطالعه خلیل احمد و همکاران (۳۹) و عبداللهی و همکاران (۸۱) می‌باشد.

تفاوت درآمد سرانه بین ایران و شریک تجاری که معرف تفاوت اقتصادی است بر صادرات پسته اثر مثبت و معنی‌داری در سطح ۱ درصد دارد. در واقع، صادرات ایران به کشورهای با ساختار درآمد متفاوت بیش‌تر از کشورهایی است که ساختار درآمدی مشابه دارند. با افزایش ۱ درصد در تفاوت اقتصادی، ۰/۳۰۵ درصد صادرات پسته ایران افزایش می‌یابد. این نتیجه همسو با نتایج محمدی و همکاران (۲۷) و امینی زاده و همکاران (۱) و نیز مخالف با نتایج کرباسی و امینی‌زاده (۲۲) در مورد محصول پسته می‌باشد. بر اساس نتایج، نرخ تعرفه اثر مثبت بر صادرات پسته ایران به شرکای تجاری داشته است که این اثر در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار نیست. به عبارتی این متغیر بر صادرات پسته ایران اثری معنی‌دار نداشته است. یکی از مهمترین علت‌های آن ماهیت محصول پسته می‌باشد که ایران در حال حاضر علاوه بر آن همچنین شاید یکی از مهمترین دلایل این موضوع را بتوان این دانست که به دلیل دلایل مخالف تحریمی و بهداشتی و همچنین سطح بالای رقابت‌پذیری آمریکا در بسیاری از بازارهای جهان به ویژه کشورهای اروپایی، ایران دسترسی بالایی به همه بازارها نداشته و باید بازارهایی را انتخاب میکرده است که در آن شرایط برای صادرات مهیا باشد. نتایج همسو با مطالعه عبداللهی و همکاران (۸۱) می‌باشد. همچنین ابراهیمی و همکاران (۵) نشان دادند که موانع تعرفه‌ای در کوتاه مدت تأثیر معنی‌دار بر صادرات و واردات بخش صنعت ندارد.

همکاران (۲۷) است که نشان دادند عضویت در موافقت‌نامه‌های تجاری اثری مثبت بر روی این محصول دارد.

موافقت‌نامه‌های تجاری بر روی صادرات پسته ایران اثری مثبت دارد که این اثر در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار نیست. این نتیجه همسو با نتایج مطالعات امینی زاده و همکاران (۱)، محمدی و

جدول ۴- نتایج برآورد الگوی جاذبه مرزی تصادفی

متغیر	اصلاح شده (A)		اصلاح نشده (B)		متغیر
	ضریب	اصلاح شده (A)	ضریب	اصلاح نشده (B)	
تولید ناخالص داخلی شریک تجاری	۰/۴۵۲*** (۷/۸۹)	۰/۱۲۵ (۰/۷۷)	۰/۶۱۹*** (۱۴/۰۰)	۰/۲۲۷ (۱/۴۴)	موافقت‌نامه تجاری
فاصله جغرافیایی	-۰/۹۷۲*** (-۸/۱۶)	۴/۳۸*** (۳/۷۵)	-۱/۳۳۹*** (-۱۲/۶۷)	۳*** (۲/۹۶)	عرض از مبدا Intercept
روابط دوستانه بین دو کشور	۰/۶۸۳*** (۶/۵۱)	۴/۱۷*** (۱۱/۲۲)		۴/۱۴*** (۱۲/۳)	عرض از مبدا U Usigma Intercept
تحریم اقتصادی	۰/۴۸۳* (۱/۹۵)	۰/۴۱*** (۳/۷)		۰/۳۷*** (۳/۱۲)	عرض از مبدا V Vsigma Intercept
بحران اقتصادی	-۰/۳۸۷* (-۱/۹۵)	۸/۰۴*** (۵/۳۸)		۷/۹۴*** (۵/۹۳)	Sigma_u
شباهت اقتصادی	-۰/۶۴۸*** (-۲/۳۱)	۱/۲۳*** (۱۷/۷۸)		۱/۲*** (۱۶/۸۴)	Sigma_v
نرخ ارز دوجانبه	-۰/۱۵۸*** (-۵/۸۸)	۶/۵۳۷*** (۴/۴۰)	-۱/۱۷۱*** (-۶/۶۳)	۶/۵۹۷*** (۴/۹۷)	Lambda
تفاوت اندازه اقتصادی	۰/۳۰۵*** (۵/۰۴)	۳۸۳/۰۴***	۰/۳۰۸*** (۵/۵۹)	۳۳۸/۸۹***	آماره والد Wald chi2
نرخ تعرفه	۰/۶۳۷ (۰/۹۴)		۱/۱۰۳ (۱/۶۴)		

مأخذ: یافته‌های تحقیق (*، **، *** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد)

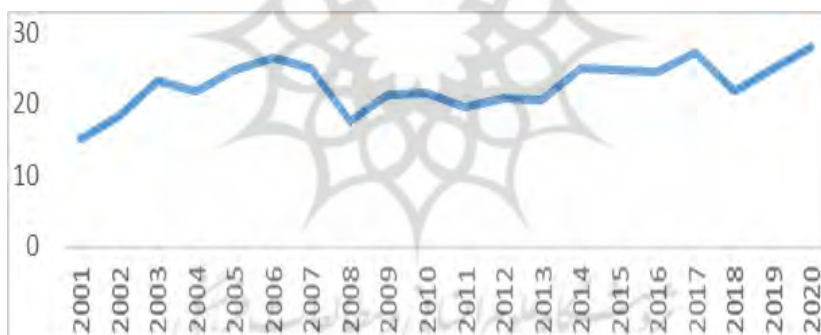
کارایی صادرات پسته بر اساس الگوی جاذبه مرزی تصادفی برای شرکای عمده ایران محاسبه شده است (جدول ۵). به منظور تحلیل و مقایسه بهتر از کارایی صادرات، بازه زمانی ۲۰۰۱-۲۰۲۰ به دوره‌های میان مدت و بلندمدت تقسیم شده است. همچنین نتایج در دو ستون (A) و (B) نشان داده شده است. ستون (A) مربوط به تخمین الگوی جاذبه مرزی تصادفی اصلاح شده است. ستون (B) نتایج را در حالت معمولی الگوی جاذبه نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که هیچ یک از کشورها کارایی فنی ۱۰۰ درصد را ندارند. این بدان معناست که ایران با توجه به عوامل تعیین کننده الگوی جاذبه، حداقل صادرات را با شرکای خود نداشته است و پتانسیل زیادی برای افزایش تجارت با این کشورها وجود دارد. برای مثال، عربستان کشوری است که با ایران دارای مرز مشترک است، اما کارایی فنی آن در سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۰۵، ۲۵/۴۰ درصد بوده که در

دوره زمانی ۲۰۰۱-۲۰۲۰ به دلایل سیاسی صفر درصد می‌باشد. در ستون (B)، میزان کارایی این کشور در طی دوره ۲۰۰۵-۲۰۰۱، ۱۴/۸۱ درصد نشان داده شده است. که نشان می‌دهد میزان کارایی در الگوی اصلاح شده بیشتر نشان داد شده است. لذا با توجه به روابط مثبت که اخیراً از سر گرفته شده با این کشور، پتانسیل تجاری بالایی برای ایران وجود دارد. دومین کشوری که در این بازه ۲۰۰۱-۲۰۲۰ کمترین کارایی را داشته، کشور شیلی با ۰/۰۵ درصد می‌باشد. در حالیکه بیشترین کارایی صادرات ایران در کشورهای اردن با ۶۲/۵۴ درصد، قرقیزستان با ۵۹/۶۴ درصد مشاهده شده است. در دوره زمانی ۲۰۱۱-۲۰۱۵، کشورهای اتریش با ۰/۰۲ درصد، مجارستان با ۰/۰۲ کمترین کارایی و هنگ کنگ با ۷۳/۷۶ درصد، ویتنام با ۵۷/۵۷ درصد بیشترین کارایی را داشته‌اند. در واقع هنگ کنگ بیشترین کارایی را به خود اختصاص می‌دهد. که مقدار آن برای ستون (B)

میزان ۷۴/۵۱ درصد می‌باشد. طی دوره زمانی ۲۰۰۶-۲۰۱۰ کمترین کارایی برای کشورهای انگلیس با ۰/۰۱ و جمهوری چک با ۰/۰۲ و بیشترین کارایی همچنان برای کشور هنگ‌کنگ با میزان ۷۰/۹۲ درصد می‌باشد. در دوره زمانی ۲۰۰۵-۲۰۰۱ کشور گرجستان با میزان ۰/۱۱ کمترین و مجدداً هنگ‌کنگ با میزان ۶۹/۶۵ بیشترین کارایی را داشته‌اند. بنابراین همچنان این کشور بیشترین کارایی صادراتی این محصول را به خود اختصاص داده است. در ستون (B) میزان آن ۶۶/۸۶ درصد می‌باشد. در نهایت در دوره زمانی بلندمدت یعنی طی بازه ۲۰۲۰-۲۰۰۱ بیشترین میزان کارایی ایران در بازار کشورهای هنگ‌کنگ با میزان ۶۷/۳۶، آلمان با میزان ۵۱/۵۹ و کمترین کارایی مربوط به انگلیس با ۰/۷۳ و جمهوری کره با ۰/۴۹ بوده است. این مقادیر در ستون (B) میزان ۶۸/۶۶ برای هنگ‌کنگ و ۵۳/۲۲ برای آلمان می‌باشد. ایران در بازار هنگ‌کنگ به عنوان اصلی‌ترین واردکننده پسته ایران کارایی بالایی داشته است. از سوی دیگر ایران به خوبی نتوانسته است از بازار کشورهای منطقه که از دسترسی جغرافیایی بالاتری برخوردار هستند و نیز با تشابه سبک زندگی و غذایی روبرو بوده، استفاده کند. به طوریکه کشورهایمانند عراق مورد اقبال قرار نگرفته‌اند.

کارایی صادرات پسته ایران در بازار چین به عنوان یکی از بازارهای مهم و بالقوه پایین است که دلیل اصلی آن شاید صادرات بالای هنگ‌کنگ به چین باشد. هنگ‌کنگ این محصول را از ایران وارد کرده و سپس صادرات مجدد به این کشور انجام می‌دهد. به طوریکه در ستون (A) طی دوره زمانی بلندمدت ۳۶/۱۶ می‌باشد. این میزان در ستون (B) کمتر و به اندازه ۱۹/۵۷ درصد می‌باشد. چین طی بازه زمانی کوتاه مدت از ۵۴/۵۹ درصد با کاهش رشد ۱۵ درصدی به ۴۶/۲۳ درصد رسیده است. علیرغم آنکه ایران بالاترین پتانسیل صادرات را با کشور امارات دارد و نیز در همسایگی واقع گردیده و دارای روابط سیاسی بالا با ایران می‌باشد، ولیکن از کارایی پایینی (حدود ۴۹ درصد) در این بازار هدف برخوردار است. نتایج کارایی صادرات ایران بیان می‌کند که میانگین کارایی در بازارهای هدف اصلی پسته روند ثابت ندارد (شکل ۳). به طوریکه در سال‌های مختلف روند افزایش و کاهش را داشته است. بیشترین میزان کارایی ایران در سال ۲۰۲۰ با ۲۸/۰۶٪ بوده است و کمترین کارایی مربوط به سال ۲۰۰۱ با ۱۵/۰۶٪ بوده است.

نمودار ۳- میانگین کارایی صادرات پسته ایران



جدول ۵- کارایی صادرات پسته ایران

اصلاح شده (A)					اصلاح نشده (B)				
۲۰۰۱	۲۰۰۶	۲۰۱۱	۲۰۱۶	۲۰۰۱	۲۰۰۱	۲۰۰۶	۲۰۱۱	۲۰۱۶	۲۰۰۱
کارایی	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵	۲۰۲۰	۲۰۰۵	۲۰۱۰	۲۰۱۵	۲۰۲۰	۲۰۲۰
هنگ‌کنگ	هنگ‌کنگ	هنگ‌کنگ	هنگ‌کنگ	هنگ‌کنگ	هنگ‌کنگ	هنگ‌کنگ	هنگ‌کنگ	هنگ‌کنگ	هنگ‌کنگ
آلمان	آلمان	ویتنام	هنگ‌کنگ	آلمان	آلمان	آلمان	آلمان	آلمان	هنگ‌کنگ
روسیه	روسیه	روسیه	آلمان	آلمان	روسیه	آلمان	امارات	پاکستان	آلمان
اسپانیا	اوکراین	اوکراین	ویتنام- لبنان	اردن	تاجیکستان	تاجیکستان	لبنان	اردن	امارات
	تاجیکستان	تاجیکستان	تاجیکستان	اسلوواکی			تاجیکستان	قرقیزستان	
				قرقیزستان					

ایتالیا	هلند	ژاپن-قطر	مصر - فرانسه	فرانسه	مصر - فرانسه
ژاپن	ژاپن	ارمنستان	یونان	یونان	هلند - ژاپن
قطر	قطر	بحرین	ژاپن - قطر	قطر	قطر
آذربایجان	آذربایجان	برزیل -	آذربایجان	آذربایجان	آذربایجان
ارمنستان	ارمنستان	آلبانی	سنگاپور	سنگاپور	سنگاپور
تایلند	تایلند	کره - سوئد	ارمنستان	ارمنستان	ارمنستان
برزیل	برزیل	سوئیس	تایلند - برزیل	تایلند - برزیل	تایلند -
آفریقای	آفریقای	لوکزامبورگ	کره -	کره -	آلبانی
جنوبی	جنوبی	جمهوری	سوئیس	سوئیس	بلاروس -
آلبانی	آلبانی	چک -	سوئد	سوئد	کره
بلاروس	بلاروس	آمریکا	مجارستان	مجارستان	سوئیس -
جمهوری	جمهوری	قبرس -	گرستان	گرستان	سوئد
کره	کره	شیلی	جمهوری	جمهوری	گرستان
سوئیس	سوئیس	الجزایر	چک - آمریکا	چک - آمریکا	آمریکا -
سوئد	سوئد	بنگلادش	بنگلادش	بنگلادش	الجزایر
گرستان	گرستان	کرواسی	مراکش -	مراکش -	بنگلادش
آمریکا	آمریکا	اتریش	کرواسی	کرواسی	کرواسی
انگلیس	انگلیس	عمان	اتریش - عمان	اتریش - عمان	اتریش
ازبکستان	ازبکستان	انگلیس	انگلیس	انگلیس	عمان -
					انگلیس

کشورهای
صادرات
پسته

در ادامه پس از برآورد الگوی جاذبه مرزی تصادفی و تعیین درجه کارایی صادرات ایران، پتانسیل صادرات و شکاف آن از مقدار صادرات واقعی محاسبه گردیده است (جدول ۶). محاسبه شکاف صادرات از طریق کم کردن میانگین صادرات بالقوه از میانگین صادرات واقعی طی دوره زمانی ۲۰۰۱-۲۰۲۰ می‌باشد. نتایج نشان‌دهنده آن است که پتانسیل قابل توجهی برای صادرات پسته ایران با تمام شرکای تجاری وجود دارد. همچنین نتایج پتانسیل و شکاف صادراتی در دو الگوی انجام شده در دو ستون (A) و (B) نشان داده شده است. پتانسیل صادرات پسته به هنگ‌کنگ برابر با ۲۸۹۶۹۴/۲ هزار دلار است که بیانگر بالاترین پتانسیل صادراتی در بین تمامی بازارهای هدف می‌باشد. سپس امارات با میزان ۲۸۴۴۵۲/۳ قرار دارد. از این رو می‌توان گفت که پتانسیل کشورهای همسایه بسیار بالا بوده و با استفاده از دیپلماسی تجاری فعال می‌تواند درآمد ارزی مناسب و پایدار با کمترین هزینه مبادله ایجاد کند. پایین‌ترین پتانسیل صادرات با کشور آلبانی می‌باشد.

شکاف صادرات در دو الگو برای کشورهای مختلف نتایج متفاوتی را نشان داده است. به عنوان مثال شکاف صادراتی روسیه، هند، پاکستان، فرانسه، ویتنام در الگوی اصلاح شده کمتر از الگوی معمولی نشان داده شده است. همچنین این شکاف برای کشورهای هنگ‌کنگ و آلمان در الگوی اصلاح شده بیشتر از الگوی معمولی است.

شکاف صادرات برای تمامی شرکای تجاری منفی می‌باشد. این نشان‌دهنده آن است که صادرات فعلی ایران کمتر از حداکثر صادرات ممکن به همه شرکای تجاری بوده است. بالاترین شکاف در مورد چین با میزان ۱۶۶۷۱۸/۱ مشاهده شده است که با توجه به روابط سیاسی دوستانه میان ایران و چین و ظرفیت‌های این کشور که بعد از امارات دارای بالاترین پتانسیل صادراتی می‌باشد، فرصت مناسبی برای ایران است تا صادرات خود را به این کشور افزایش دهد. کشور های امارات و عراق بالاترین شکاف را بعد از چین دارند.

جدول ۶- پتانسیل و شکاف صادرات پسته ایران (واحد: هزار دلار)

دامنه صادرات بالقوه (پتانسیل صادرات)	۲۰۲۰-۲۰۰۱ (A)	۲۰۲۰-۲۰۰۱ (B)	دامنه شکاف صادرات	۲۰۲۰-۲۰۰۱ (A)	۲۰۲۰-۲۰۰۱ (B)
بالای ۵۰۰۰۰ (بیشترین)	هنگ‌کنگ-آلمان - ویتنام روسیه- هند- ترکیه	هنگ‌کنگ-آلمان - ویتنام ترکیه پاکستان -	بیش از ۵۰۰۰۰ -	هنگ‌کنگ-آلمان - ویتنام روسیه- هند- ترکیه	هنگ‌کنگ-آلمان - ویتنام روسیه- هند- ترکیه

چین	چین - امارات - عراق	قزاقستان - ایتالیا -	پاکستان - قزاقستان -
امارات - عراق -		عربستان سعودی	ایتالیا - چین - امارات -
		چین - عراق - سوریه -	عراق - سوریه
تونس - مالزی -	استرالیا - تونس - مالزی	تونس - مالزی -	تونس - مالزی - بحرین
مقدونیه شمال -	بحرین - مقدونیه -	مقدونیه برزیل -	مقدونیه - برزیل -
برزیل - آفریقای	برزیل	آفریقای جنوبی	آفریقای جنوبی -
جنوبی - آلبانی -	آفریقای جنوبی - آلبانی	آلبانی - آلبانی -	آلبانی - بلاروس
بلاروس	بلاروس - بلغارستان	بلغارستان	بلغارستان - شیلی -
بلغارستان - شیلی -	قبرس - شیلی - الجزایر	شیلی - الجزایر -	الجزایر
الجزایر	مراکش - کرواسی	مراکش	مراکش - کرواسی -
مراکش - کرواسی		کرواسی	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری

پسته ایران به شرکای تجاری وجود دارد. علاوه بر این، صادرات پسته به مراتب کمتر از صادرات بالقوه است و بنابراین شکاف صادراتی برای همه شرکای تجاری منفی است. کشورهای هنگ‌کنگ و چین به ترتیب دارای بالاترین پتانسیل و شکاف صادراتی می‌باشند. با توجه به اثر مثبت متغیر روابط سیاسی دوستانه بر صادرات پسته ایران، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران با دیپلماسی تجاری، فعال کردن میزهای بازرگانی، اعزام هیئت تجاری به همراه هیئت سیاسی و الحاق به کنوانسیون‌های منطقه‌ای جهت اعتلای صادرات پسته استفاده نمایند. با توجه به اینکه سیاست کاهش ارزش پول ملی، به عنوان یک ابزار سیاست‌گذاری برای افزایش صادرات ایران، در مورد محصول پسته قابل استفاده نمی‌باشد، برنامه ریزان اقتصادی باید سیاست‌های جایگزین مناسب‌تری را برای ارتقای صادرات این محصول در نظر گیرند. توصیه می‌گردد با آزاد کردن نرخ ارز، که به صورت دستوری است بتوان شرایط صادرات را بهبود بخشید. همچنین پیشنهاد می‌گردد که در تجارت محصولاتی مانند پسته که ایران دارای رقیب بزرگ تولیدی و صادراتی است، از افزایش غیر ملایم و غیرمنطقی نرخ ارز که سبب عدم اطمینان در برنامه‌ریزی صادرات پسته می‌گردد، جلوگیری شود چرا که این روند غیرمنطقی نرخ ارز موجب می‌گردد موقعیت ایران در بازار جهانی پسته تضعیف گردد. از آنجایی که کشورهای دارای پیمان‌های سیاسی نزدیک و دوستانه و نیز کشورهای همسایه پتانسیل صادرات بالایی دارند، ایران باید روابط تجاری خود را با این کشورها مستحکم و نیز تقویت کند. با توجه به این موضوع که آمریکا در حال حاضر رقیب تولیدی و صادراتی ایران در محصول پسته می‌باشد، پیشنهاد می‌شود که با بررسی بازارها، کشورهای هدفی را که رقابت‌پذیری آمریکا در آن پایین است را مورد توجه قرار دارد. با توجه به کارایی بالای ۵۰ درصد و پتانسیل صادراتی بالای ۱۵۰ میلیون دلار در کشورهای هنگ‌کنگ و آلمان پیشنهاد می‌شود

امروزه بررسی کارایی صادرات به عنوان عملکرد کشور صادرکننده جهت دستیابی به بازار یک کشور با توجه به پتانسیل‌های آن مورد توجه سیاست‌گذاران و محققان قرار گرفته است. الگوی جاذبه مرزی تصادفی برای این منظور به طور گسترده استفاده گردیده است، اما به دلیل آن‌که در برخی کشورها از جمله ایران سیاست با تجارت تلفیق گردیده است و مداخلات دولت با اهداف غیر اقتصادی به چشم می‌خورد و سبب محدودیت در صادرات می‌گردد، در این مطالعه این الگو اصلاح گردیده است. بنابراین سعی گردیده است با استفاده از داده‌های صادرات پسته ایران به ۶۷ بازار هدف که بیش از ۹۰ درصد صادرات را به خود اختصاص داده‌اند، کارایی صادرات اندازه‌گیری شود. به منظور دستیابی به این اهداف از الگوی جاذبه مرزی تصادفی اصلاح شده در دوره زمانی ۲۰۲۰-۲۰۰۱ استفاده شده است. در الگوی پیشنهادی متغیرهای تحریم، بحران که در مطالعات قبلی، به صورت عدد موهومی استفاده می‌شد در این مطالعه با استفاده از تکنیک منطق فازی بررسی شده است. با هدف بررسی محدودیت‌های حاکم بر سیاست خارجی کشور، متغیر روابط سیاسی دوستانه بین دو کشور با تکنیک فازی استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای تولید ناخالص داخلی شریک تجاری، تحریم‌های اقتصادی، روابط سیاسی دوستانه بین دو کشور، تفاوت درآمد سرانه (تفاوت اندازه اقتصادی) اثری مثبت و معنی دار بر صادرات پسته ایران به شرکای تجاری دارد. در حالیکه متغیرهای فاصله جغرافیایی، بحران، شباهت اقتصادی (similarity) و نرخ ارز اثری منفی و معنی دار بر صادرات پسته ایران دارد. نتایج کارایی نشان داد که هیچ یک از بازارهای هدف دارای کارایی کامل و ۱۰۰ درصد نمی‌باشند، و طی دوره‌های زمانی مختلف روند ثابتی ندارند. کشورهایی که طی بازه زمانی بلندمدت بیشترین میزان کارایی را داشته‌اند شامل هنگ‌کنگ، آلمان و امارات با میزان ۶۷/۳۶، ۵۱/۵۹، ۴۹/۳۱ می‌باشند. پتانسیل قابل توجهی برای صادرات

کشاورزی و منبع طبیعی ساری می‌باشد.

مشارکت نویسندگان

طراحی و ایده پردازی: دکتر سید مجتبی مجاوریان، فریبا اقبال صفت. روش‌شناسی و تحلیل داده‌ها: دکتر سید مجتبی مجاوریان، دکتر سمیه شیرزادی، دکتر حسن اسدپور، فریبا اقبال صفت. نظارت: دکتر سید مجتبی مجاوریان. نگارش نهایی: دکتر سید مجتبی مجاوریان، فریبا اقبال صفت

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

که این کشورها جهت صادرات پسته مورد توجه قرار گیرند. همچنین کشورهای چین، عراق، ویتنام، امارات، هند، ترکیه، روسیه با پتانسیل صادراتی بالای ۱۰۰ میلیون دلار اما کارایی نسبتاً کم و زیر ۵۰ درصد، در جهت افزایش کارایی آن‌ها برنامه‌ریزی اساسی صورت گیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در مطالعه حاضر فرم‌های رضایت‌نامه آگاهانه توسط تمامی آزمودنی‌ها تکمیل شد.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری با حمایت دانشگاه علوم

References

1. Aminizadeh M, Rafiee H, Zare SA, Kaboudtabar M. Investigating the Effect of Iran's Membership in Trade Agreements on Iranian Pistachio Exports. *Agricultural Economics and Development*. 2020; 28(2): 205-225. [DOI : 10.30490/AEAD.2020.279971.1048].
2. Aminizadeh M, Mohammadi M, Karbasi A. Assessing the Effect of Iran's Membership in Trade Agreements on Fishery Exports: Poisson Pseudo Maximum Likelihood Approach. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*. 2020; 51(4): 645-660. [DOI : 10.22059/IJAEDR.2019.287561.668807].
3. Asiabani N, Rafiee H, Aminizadeh M, Mehrparvar Hosseini E. Determining the Structure of Saffron Target Markets and Analyzing Its Impact on Iranian Exports. *Saffron Agronomy & Technology*. 2020; 8(3): 421-435. [DOI: https://doi.org/10.22048/jsat.2020.217710.1379].
4. Iranmanesh S, Salehi N, Jalaee Sa. Using the fuzzy logic approach to extract the index of economic sanctions in the Islamic Republic of Iran. *MethodsX*. 2021; 8: 1-10. [DOI : https://doi.org/10.1016/j.mex.2021.101301].
5. Ebrahimi N, Azarbajani K, Komail Tayebi S. The Impacts of Tariff and Non-Tariff Barriers on Manufacturing Trade in Iran. *Quarterly Journal of Econometric Modeling*. 2015; 3(3): 1-21. [DOI: 10.22075/JEM.2022.25845.1688].
6. Ashktorab N. Role of Food Safety Concerns and Other Factors Affecting Iran's Pistachio Exports: Panel Data Method. *Economic Studies Journal*. 2011; 2(2): 1-24. [https://jes.shiraz.iau.ir/article_531026.html?lang=fa]
7. Dourandish A, Aminizadeh M, Riahi A, Mehrparvar Hosseini E. Assessing the Role of Trade Sanctions and Global Economic Crisis on Iran's Saffron Exports. *Journal of Saffron Agronomy and Technology*. 2019; 6(4): 499-511.
8. Pishbahar A, Dashti Gh, Zohouri Kahnemoei R, Raheli H, Hosseinzad J. Analyzing affective economical factors on demand export of Iran's Pistachio. *Agricultural Economics and Development*. 2013; 21(3): 1-17. [DOI: 10.30490/AEAD.2013.58706].
9. Aminizadeh M, Karbasi A, Riahi A, Ramezani M. Assessing the Effect of Iran's Membership in Trade Agreements on Saffron Exports. *Saffron Agronomy & Technology*. 2020; 7(4): 537-549. [DOI: https://doi.org/10.22048/jsat.2019.127121.1292].
10. Hajivand SH, Moghdisi R, Zroati Kish Y, Mohammadi-Najad A. Using stochastic frontier gravity method (the case of potential agricultural exports in Iran). *International Journal of Analysis and Applications*. 2020; 18(3): 482-492.
11. Aminizadeh M, Rafiee H, Riahi A, mehrparvar hosseini E. Assessing the role of institutional quality of iran and its trade partners on iran's agricultural products exports. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development*. 2020; 51(1): 1-13. [DOI: 10.22059/IJAEDR.2019.258788.668610].
12. Shepherd B, Wilson N.L. Product standards and developing country agricultural exports: The case of the European Union. *Food Policy*. 2013; 42: 1-10.
13. Khodaverdizadeh M, Mohammadi S. determination of market structure and ranking target markets of iran's export of medicinal plants. *Journal Of Applied Economics Studies In Iran*. 2016; 5(20): 201-220.
14. Khodaverdizadeh M, Mohammadi S. Comparative Advantages and Analysis of International Market Structure of Medicinal Plants: Case Study of Anise, Badin, Fennel and Coriander.

- Journal Agricultural Economics Research. 2017; 9(34): 153-174.
15. Ferto I, Szerb A. B. The role of food crisis and Trade Costs in The hungarian maize exports. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*. 2017; 353(4): 110-124.
 16. Zaree B, Lajordi H. Investigating the relationship between financial development and oil impulses on the instability of economic growth. *Financial Economics*. 2018; 12(43): 193-208. https://ecj.ctb.iau.ir/article_544585.html?lang=fa.
 17. Hufbauer G, Schott J, Elliott K, Muir J, Cosic, M. Case Studies in Economic Sanctions and Terrorism: Case 2006-1 UN, US (EU) v. Iran. Peterson Institute for International Economics. 2012; 1-109.
 18. Aminizadeh M, Rafati M. Efficiency and Capacity of Iran's Cropland Products Exports: An Application of Stochastic Frontier Gravity Model. *Journal of Agricultural Economics & Development*. 2023; 37(2), 217-230. [DOI: <https://doi.org/10.22067/jead.2023.83459.1202>].
 19. Shahmoradi M, Agahi H, Alibeygi A. Pathology of exports in the iranian agricultural sector. *Journal of Business Administration Researches*. 2019; 11(21):209-245. [DOI: [10.22034/JBAR.2019.1556](https://doi.org/10.22034/JBAR.2019.1556)].
 - 20- Shahabadi A, Salmani Y, Valinia S.A. Study the agricultural market convergence in the D8 and G7 countries: gravity model approach. *Agricultural Economics Research*. 2016; 4(32):127-150. <https://www.sid.ir/paper/503778/fa>
 21. Baghban Haghighi S, Sani Heidary A, Rafiee H, Aminizadeh M. Investigating the effect of specialization of saffron importing countries on iran's exports. *Saffron Agronomy & Technology*. 2022; 10(2): 179-194. [DOI: [10.22048/jsat.2022.305909.1439](https://doi.org/10.22048/jsat.2022.305909.1439)].
 - 22- Karbasi A, Aminizadeh M. Investigating the effective factors on iran's pistachio export with emphasis on the role of trade sanctions. *Agricultural Economics Research*. 2019. 11(43):1-22. https://jae.marvdasht.iau.ir/article_3520.html?lang=fa
 23. Ghorbani M, Aminizadeh M. Assessing effective factors on export of iran's date to european unio. *Agricultural Economics*. 2020; 14(2): [DOI: [10.22034/iaes.DOI.2021.135209.1782](https://doi.org/10.22034/iaes.DOI.2021.135209.1782)].
 24. Elahi N, Masoomzadeh E, kiaalhosseini S.Z, arabi S.H. Investigating the potential impacts of the trade agreement between iran and the eurasian economic union on the export sector of agriculture and industry; an approach based on the gravity model. *Economic Growth and Development Research*. 2021; 11(44): 105-120. <https://doi.org/10.30473/egdr.2020.51845.5701>.
 25. Mohammadi M, Aminizadeh M, Aghasafari H. Measuring the export efficiency of iran's saffron. *Saffron Agronomy & Technology*. 2022; 10(2): 75-90. [DOI: <https://doi.org/10.22048/jsat.2022.297596.1432>].
 26. Mahmoudi M, Roohi N, Sabouhi Sabouni M. Determination of the most appropriate target market for export raisin of iran using fuzzy analytic hierarchy process. *Agricultural Economics and Development*. 2018; 26(1): 103-124. [DOI: [10.30490/AEAD.2018.65201](https://doi.org/10.30490/AEAD.2018.65201)].
 27. Mohammadi H, Aminizadeh M, Aghasafari, H. Measuring the export efficiency of iran's pistachio using stochastic frontier gravity model. *Agricultural Economics and Development*. 2020; 34(1): 29-45. [DOI: [10.22067/JEAD2.V10.83705](https://doi.org/10.22067/JEAD2.V10.83705)].
 28. Roberto Vieira E, Henrique Alves Reis D. Determinants of brazilian exports by levels of technological intensity: a gravity model analysis using the PPML estimator. *Journal of Business and Economics*. 2019; 10(9): 861-879. [DOI: [10.15341/jbe\(21557950\)/09.10.2019/007](https://doi.org/10.15341/jbe(21557950)/09.10.2019/007)].
 29. Borodin K, Salmikov S. Development of sunflower oil exports in russia and the EEU: main trends, prospects, and evaluations by the gravity model. *International Economic Journal*. 2018, 23(3): 418-437. [DOI: [10.1080/10168737.2018.1520280](https://doi.org/10.1080/10168737.2018.1520280)].
 30. Mousavi SN, Mohammadi H. Impact of financial crisis in global economy on pistachio and saffron export. *Agricultural Economics and Development*. 2011; 19(3):135-162. [DOI: [10.30490/AEAD.2011.58760](https://doi.org/10.30490/AEAD.2011.58760)].
 31. Hibti R, Shajari H, Samadi S. Measuring uncertainty in macroeconomics. *Journal of Monetary and Banking Research*. 2016; 9(28):223-250. <https://jmbr.mbri.ac.ir/article-1-482-fa.html>
 32. Yazdani S, Baghbanhaghighi S, Aminizadeh M. Measuring the export efficiency of iran's agricultural products in ECO countries: application of stochastic frontier gravity model. *Economics and Development Research*. 2021; [DOI: [10.22059/IJAEDR.2021.317981.669005](https://doi.org/10.22059/IJAEDR.2021.317981.669005)].
 33. Atif R.M Mahmood H, Haiyun L, Mao H. Determinants and efficiency of Pakistan's chemical products' exports: An application of stochastic frontier gravity model. *Plos One*. 2019; 14(5): 1-15. [DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217210>].
 34. Atif RM, Haiyun L, Mahmood H. Pakistan's agricultural exports, determinants and its potential: an application of stochastic frontier gravity model. *The Journal of International Trade & Economic Development*. 2017; 26(3): 257-276. [DOI: <https://doi.org/10.1080/09638199.2016.1243724>].
 35. Anderson JE, Wincoop EV. Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. *The American Economic Review*. 2003;93(1):170-192.

<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/000282803321455214>

36. Aigner D, Lovell CAK, Schmidt P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*. 1977; 6(1): 21-37. [DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2023.01.023>].
37. Abdullahi NM, Adewale Aluko O, Huo X. Determinants, efficiency and potential of agri-food exports from Nigeria to the EU: Evidence from the stochastic frontier gravity model. *Agricultural Economics*. 2021; 67(8): 337-349. [DOI: [10.17221/15/2021-AGRICECON](https://doi.org/10.17221/15/2021-AGRICECON)].
38. Anderson J. A theoretical foundation for the Gravity equation. *The American Economic Review*. 1979; 69 (1): 106-116. [DOI: <https://www.jstor.org/stable/1802501>].
39. Ahmed K, Qasim M, Chani MI. Impact of exchange rate on exports in case of Pakistan. *Bulletin of Business and Economics*. *Bulletin of Business and Economics (BBE)*. 2017; 6(2): 98-102. <https://ideas.repec.org/a/rfh/bbejor/v6y2017i2p98-102.html>
40. Zainuddin M, Sarmidi T, Khalid N. Sustainable production, non-tariff measures, and trade performance in RCEP countries. *Ustainability*. 2020; 12(23). <https://doi.org/10.3390/su12239969>.
41. Antonucci D, Manzocchi S. Does turkey have a special trade relation with the EU?. A gravity model approach. *Economic Systems*. 2006;30:157-169. [DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2005.10.003>].
42. Bao H.D, Minh PV, Thai PV, Hieu TN. A stochastic analysis of vietnam bilateral trade efficiency. *Journal of Economics and Development*. 2018; 20(2): 50-64. [DOI: [10.33301/JED-P-2018-20-02-03](https://doi.org/10.33301/JED-P-2018-20-02-03)].
43. Chenery HB, Strout AM. Foreign assistance and economic development. *The American Economic Review*. 1966; 56 (4): 679-733. <https://www.jstor.org/stable/1813524>
44. Doan TN, Xing Y. Trade efficiency, free trade agreements and rules of origin. *Journal of Asian Economics*. 2018; 55(3): 33-41. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2017.12.007>
45. Mulabdic A, Yasar P. Gravity model-based export potential: an application to turkey. *Policy Research Working Papers*. 2021; <https://doi.org/10.1596/1813-9450-9557>.
46. Devadason S, Mubarik S. ASEAN and the EU: an assessment of interregional trade potentials. *International Economics and Economic Policy*. 2019; 17:705-726. <https://doi.org/10.1007/s10368-020-00471-5>
47. Dinh Nguyen D. Determinants of vietnam's rice and coffee exports: using stochastic frontier gravity model. *Journal of Asian Business and Economic Studies*. 2022; 29(1): 19-34. <https://doi.org/10.1108/JABES-05-2020-0054>
48. Shinyekwa I, Othieno L. Trade creation and diversion effects of the east african community regional Trade agreement: a gravity model analysis. *AgEcon Search. Economic Policy Research Centre*. 2013.
49. Gao, Z, Zhao J. Research on export potential and trade efficiency of china's service trade: an empirical study based on the belt and road countries. *International Conference on Big Data Application & Economic Management*. 2020; 109-113. [DOI: [10.25236/icbdem.2020.017](https://doi.org/10.25236/icbdem.2020.017)].
50. Helpman E, Krugman P. Market structure and foreign trade. *Journal of International Economics*. 1985; 21: 183-187.
51. Dlamini S, Edriss A.K, Phiri A.R, Masuku M.B. Determinants of swaziland's sugar export: a gravity model approach. *International Journal of Economics and Finance*. 2016; 8(10): 71-81. [DOI: [10.5539/ijef.v8n10p71](https://doi.org/10.5539/ijef.v8n10p71)].
52. Krueger A. Trade policy as an input to development. *The American Economic Review*. 1980; 70 (2): 288-292. <https://www.jstor.org/stable/1815483>
53. Kumar S, Prabhakar P. India's trade potential and free trade agreements: A stochastic frontier gravity approach. *Global Economy Journal*. 2017; 17 (1): 1-19. <https://doi.org/10.1515/gej-2016-0074>
54. Kelkar R, Kalirajan K.. Has india achieved its potential in merchandise exports?. *Journal Of The Asia Pacific Economy*. 2021; 26(2): 271-292. <https://doi.org/10.1080/13547860.2021.1915546>
55. Liaquat H, Gul N, Irfan A, Sami A. Pakistan's exports efficiency: an application of the stochastic frontier gravity model. *Abasyn Journal of Social Sciences*. Special Issue, 2016; 164-177.
56. Lei Y, Li C. Research on the efficiency and potential of china's trade with south asian countries-based on the stochastic frontier gravity model. *International Academic Conference on Frontiers in Social Sciences and Management Innovation*. 2021; 96(15): 1-15. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219601010>
57. Meeusen W, Van den Broeck J. 1977. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*. 1977; 18(2): 435-444. <http://www.jstor.org>
58. Ozer O.O, Koksall O. Determinants of turkey's citrus exports: a gravity model approach. *New Medit*. 2016; 15(3): 37-42.
59. Mao H, Xiong L. Is bilateral value added in trade between china and EU countries efficient?. *China & World Economy*. 2022; 30(3): 210-238. <https://doi.org/10.1111/cwe.12424>
60. Nguyen DK, Phama VNT, Yoon H. Impact of institutional and cultural distance on asean's trade

- efficiency. Economics Discussion Papers, Kiel Institute for the World Economy. 2019.
61. Robeles R, Garsia Y, Sumaldi Z. Philippine export efficiency and potential in asean trade. 2019; 461-487.
62. Romyen A, Nunti C, Neranon P. Trade efficiency under fTA for thailand's agricultural exports: copula-based gravity stochastic frontier model. Search life-sciences literature. 2022; [DOI: 10.25236/icbdem.2020.017].
63. Sheng Y, Wu Y, Shi X, Zhang D. Market integration and energy trade efficiency: an application of malmquist index to analyze multi-product trade', in Han, P. and F. Kimura (eds.), Energy. Economic Research Institute for Asean and East Asia (ERIA). 2014.
64. Tinbergen J. Shaping the world economy: Suggestions for an international economic policy. Twentieth Century Fund, New York. The Economic Journal. 1966; 76(301): 92- 95. <https://doi.org/10.2307/2229041>
65. Ulengin F, Cekyay B, Palut PT, Ulengin B, Kabak O, Ozaydin O, Ekici S.O. Effects of quotas on Turkish foreign trade: A gravity model. Transport Policy. 2015; 38: 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2014.09.006>
66. Kalirajan K, Findlay C. Estimating potential trade using gravity models: a suggested methodology,(forthcoming) and mimeo from national graduate school for policy studies. Tokyo. 2005.
67. Yue W, Binyang Y. Trade efficiency and influencing factors in the carec region: based on the stochastic frontier gravity model. CAREC Think Tanks Network Research Grants Program. 2021.
68. Egger P. An econometric view on the estimation of gravity models and the calculation of trade potentials. World Economy. 2002; 25(2): 297-312. [DOI: 10.1111/1467-9701.00432].
69. Zhang W, Zhao Y, Lin F, Zhao F. Empirical analysis on foreign economic trade of smart city under the background of free trade agreement. Journal of Physics: Conference Series. 2022; [DOI: 10.25236/icbdem.2020.017].
70. Salari Bardsir M, Khalilian S, Mousavi H.A. Factors affecting trade of agricultural products with emphasis on oil revenues. Agricultural Economics Research. 2017; 9(35): 33-56. https://jae.marvdasht.iau.ir/article_2513.html
71. Mirzaei A, Rahmati-Junidabad M, Naushad M, Alizadeh Behbahani B. Evaluating aflatoxin standards of business partners impact on Iran Pistachio export. Food Science And Industry. 2020; 17(102):1-10. [DOI: 10.29252/fsct.17.05.01]
72. Mortazavi SA, Zamani O, Noori M, Nader H. Investigation of effect of exchange rate volatility on IRAN's pistachio export. Agricultural Economics And Development. 2011; 25(3): 347-354. [DOI: 10.22067/JEAD2.V1390I3.10843]
73. Wickramarachchi W. Export potential of Srilanka and the determinants of exports: a gravity model approach. International Journal of Business and Social Science. 2019. 10(9): [DOI: 10.30845/ijbss.v10n9p1]
74. Hassan MT. An analysis of prime determinants and constraints of Bangladesh's export market: Stochastic frontier gravity model approach. World Customs Journal. 2017; 77.
75. Battese G.E, Coelli T.J. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. Empirical Economics. 1995; 20: 325-332.
76. Alperdemir M, Bilik M, Utkulu U. business & management studies: an international journal. the efficiency of manufacturing trade between turkey and the european union. BMIJ. 2019; 7(2): 591-608 [doi: <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v7i2.1114>]
77. Bayani O, Mohammadi T. Factors affecting financial crises: the bayesian model averaging. Quantity Journal of Quantitative Economics. 2019; 16(2): 145-180. [doi: <https://doi.org/10.22055/jqe.2019.28208.2017>]
78. Bruno Legrand D. Determinants and potential of Cameroon's agricultural product exports: An application of the stochastic frontier gravity model. 2022.
- 79- Kalirajan K. Regional cooperation and bilateral trade flows: An empirical measurement of resistance. The International Trade Journal. 2007. 21(2): 85-107.
- 80- Kalirajan K. Stochastic varying coefficients gravity model: an application in trade analysis. Journal of Applied Statistics. 1999; 26(2): 185-193.
- 81- 95- Abdullahi NM, Zhang Q, Shahriar S, Irshad MS, Ado AB, Huo X. Examining the determinants and efficiency of China's agricultural exports using a stochastic frontier gravity model. Plos One. 2022, 17(9): e0274187. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274187>
- 82- Mohammedamin Mussa B, Ramakrishna G. Impact of trade costs on export performance of ethiopia A PPML panel gravity equation approach. Journal of International Economics. 2018; 9(1): 32-47. <https://www.researchgate.net/publication/327014181>
- 83- Noviyani D.S, yastutik W, Irawan T. Indonesian Export Efficiency : A Stochastic Frontier Gravity Model Approach. International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology. 2019; 6(1): 488-497. [DOI: <https://doi.org/10.32628/IJSRSET1196190>].
- 84- Nguyen, B. The determinants of vietnamese export flow: static and dynamic panel gravity approach. international journal of economics and finance. 2010; 2 (4): 122-129. [DOI: 10.5539/ijef.v2n4p122].