

بررسی پتانسیل و عوامل موثر بر صادرات محصولات کشاورزی ایران

ملیحه شبیبانی نوقابی^۱، یدالله بستان^۲، تکتیم محتشمی^۳

چکیده

مطالعه پیش‌رو با استفاده از الگوی جاذبه مرزی تصادفی مبتنی بر رویکرد داده‌های پانل به بررسی عوامل مؤثر بر صادرات محصولات کشاورزی ایران به ۱۷ کشور منتخب اسلامی (OIC) طی دوره ۱۳۹۷-۱۳۷۸ و تحلیل پتانسیل صادراتی بین ایران و شرکای تجاری منتخب در بخش کشاورزی پرداخته است. نتایج حاصل از آزمون هاسمن و چاو نشان داد که ساختار الگوی مورد پژوهش به صورت تصادفی می‌باشد. در نهایت الگوی پژوهش حاضر به صورت مدل جاذبه تصادفی مرزی برازش شد. نتایج برآوردها نشان می‌دهد که تولید ناخالص داخلی ایران، فاصله بین کشور ایران و کشور واردکننده، نرخ ارز دوجانبه و موافقت‌نامه‌های تجاری بین ایران و کشورهای واردکننده بر صادرات محصولات کشاورزی ایران تأثیر زیادی می‌گذارند. همچنین متغیرهای جمعیت و مرز مشترک دارای ضریب منفی بی‌معنی هستند و این عوامل تأثیری بر صادرات محصولات کشاورزی ایران ندارند. همچنین نتایج نشان داد صادرات محصولات کشاورزی ایران دارای کارایی (پتانسیل صادراتی) مناسبی نیست به عبارت دیگر صادرات بخش کشاورزی ایران به کشورهای منتخب حداکثر نیست. پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده با استفاده از مدل SFG به بررسی تمامی زیربخش‌های کشاورزی به تفکیک کشورهای مختلف دنیا انجام شود تا سیاست‌گذاری در بخش بازاریابی و تجارت این بخش مهم کشور به طور دقیق‌تری صورت گیرد.

واژگان کلیدی: جاذبه مرزی تصادفی، کارایی صادرات، کنفرانس اسلامی.

E-mail: sheibani.malihe73@gmail.com

^۱ دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

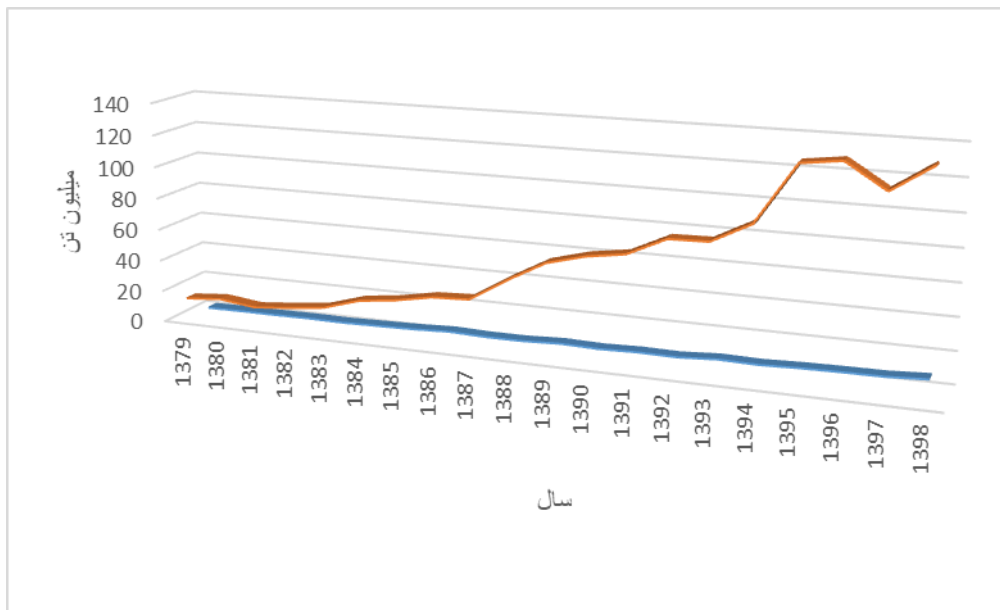
^۲ دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

^۳ عضو هیئت علمی گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

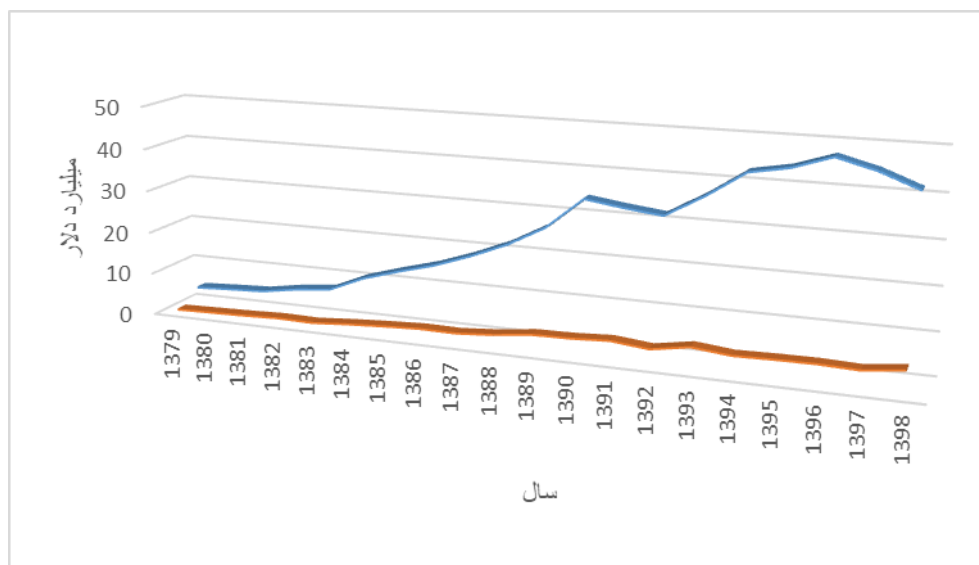
تعامل با بازارهای بین‌المللی یکی از معیارهای توسعه‌یافتگی است و بررسی چگونگی پیوستن به این بازارها و عوامل مؤثر بر تجارت جهت سیاست‌گذاری بهتر به منظور تعاملات بین‌المللی از اهمیت بالایی برخوردار است (Hosseini and Homayounpour, 2013). تجارت خارجی یکی از مؤلفه‌های مهم در توسعه اقتصادی است. تجارت خارجی منبع تأمین درآمدهای ارزی برای سرمایه‌گذاری در تکنولوژی جدید و افزایش توان تولیدی اقتصاد کشور می‌باشد. مطابق با نظریه‌های تجارت و مزیت نسبی، اگر کشوری موانع تجاری خود را کاهش دهد، منافع اقتصادی حاصل از آن نه به سایر کشورها، که به خود آن کشورها خواهد رسید، زیرا در سایه تجارت آزاد، مصرف‌کنندگان به کالاهای بهتر و ارزان‌تر دسترسی پیدا می‌کنند و تولیدکنندگان نیز تحت فشار رقابت، کارایی بهتری پیدا می‌کنند (Abrishami et al., 2005). همچنین تجارت ابزاری جهت گسترش بازار داخلی، تقسیم کار، افزایش کرائی و بهره‌وری بوده و به‌عنوان موتور رشد و توسعه اقتصادی عمل می‌کند (Farhady, 2004). از طرفی صادرات به‌عنوان موتور محرک رشد اقتصادی شناخته می‌شود و در شرایط کنونی، حضور در بازارهای جهانی امری اجتناب‌ناپذیر است. از طرفی بالا بردن توان صادراتی باعث افزایش تولید ناخالص داخلی، اشتغال و بهبود کیفیت کالاهای تولیدی می‌شود و همچنین می‌تواند تراز پرداخت‌ها را بهبود ببخشد (Zavareh, 2001).

بخش کشاورزی علاوه بر تأمین امنیت غذایی، نقش مؤثری در توسعه اقتصادی، اشتغال و صادرات غیرنفتی کشور دارد (Bostan et al., 2021). ایران نیز از این قاعده مستثنی نبوده و بخش کشاورزی در این کشور از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد و همواره نقش چشم‌گیری در صادرات غیرنفتی داشته است (Shafei et al., 2020). این بخش علاوه بر تأمین نیازهای داخلی، از طریق صادرات کشاورزی در تجارت خارجی مشارکت دارد و صادرات محصولات آن نسبت به دیگر بخش‌ها از ثبات بیشتری برخوردار است؛ بنابراین تکیه بر این بخش و توسعه و گسترش صادرات آن می‌تواند زمینه را برای حضور ایران در بازارهای جهانی و استفاده از مزایای آن فراهم آورد. به‌همین دلیل توجه به توسعه و تجارت بخش کشاورزی به‌عنوان پیش‌شرط توسعه اقتصادی ضروری است (Khalilian and Farhadi, 2000). بخش کشاورزی در ایران دارای مزیت‌ها و مشخصه‌های مهمی چون تنوع آب و هوایی، تنوع زمین، نیروی کار ارزان و غیره می‌باشد، وابستگی کمتری به داشتن فن‌آوری پیچیده دارد و از امکانات لازم برای گسترش تولید انواع محصولات در فصول مختلف سال برخوردار است (Pakravan and Gilanpour, 2013). همچنین با توجه به روند جهانی شدن و نوسان‌های درآمدهای ارزی کشور و کسری تجاری در تجارت محصولات کشاورزی لازم است سیاست‌گذاری‌هایی در حوزه افزایش صادرات محصولات کشاورزی که تابع عوامل گوناگونی است، انجام پذیرد (Hosseini and Homayounpour, 2013). در نمودار ۱ و ۲ مقدار و ارزش کل صادرات و بخش کشاورزی ایران مشخص شده‌است. براساس نمودار ۱، سهم فیزیکی صادرات بخش کشاورزی ایران از کل صادرات از تقریباً ۱۰ درصد به ۵ درصد کاهش یافته است. همچنین براساس نمودار ۲، سهم ارزی بخش کشاورزی ایران از کل صادرات از تقریباً ۲۰ درصد به ۱۴ درصد در سال ۱۳۹۸ کاهش یافته است. که از دلایل آن می‌توان به عدم اجرای سیاست‌های حمایتی، شرایط تحریم اقتصادی و شیوع بیماری کرونا در اواخر سال ۱۳۹۸ اشاره کرد. با توجه به کاهش سهم صادراتی بخش کشاورزی، انجام مطالعات مختلف در جهت شناسایی عوامل مؤثر بر صادرات بخش کشاورزی ایران حائز اهمیت است.



نمودار ۱. مقدار صادرات کل و بخش کشاورزی ایران در دوره زمانی ۱۳۷۹-۱۳۹۸

منبع: (irica, 2019)



نمودار ۲. ارزش صادرات کل و بخش کشاورزی ایران در دوره زمانی ۱۳۷۹-۱۳۹۸

منبع: (irica, 2019)

هرچند مطالعات داخلی نسبتاً زیادی به بررسی عوامل مؤثر بر صادرات کشاورزی پرداخته‌اند. اما هیچ تحقیق تجربی برای تجزیه و تحلیل صادرات کشاورزی ایران با استفاده از رویکرد جاذبه مرزی تصادفی وجود ندارد. با این حال در ادامه به بررسی برخی مطالعات که با استفاده از الگوهای تجاری به بررسی عوامل مؤثر بر صادرات کشاورزی کشورها پرداخته‌اند، اشاره می‌شود.

(2001) Mohammadi and Hemati، به بررسی عوامل مؤثر بر صادرات محصولات خرما، سیب درختی و پسته پرداختند و همچنین بازارهای هدف این محصولات را مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد که قیمت‌های صادراتی اثر منفی و معنی‌دار و تولید ناخالص داخلی اثر مثبت و معنی‌داری بر تقاضای صادرات این سه محصول داشته‌است. بعلاوه ایران در صادرات این سه محصول دارای مزیت نسبی بوده و نوع بازار هر سه محصول نیز از نوع انحصار چندجانبه بوده‌است. (2008) Karami and Zibaei، اثرات نوسان‌پذیری نرخ ارز بر صادرات محصولات خرما در کشورهای مختلف را بررسی نمودند، نتایج حاصل از بررسی تاثیر نوسان‌پذیری نشان می‌دهد که نوسان‌پذیری نرخ ارز، دارای اثرات متفاوتی بر روی میزان صادرات محصول ذکر شده به کشورهای مختلف می‌باشد و همچنین درآمد خارجی را بر روی صادرات محصولات کشاورزی اثرگذار می‌دانند. (2012) Zeynali Ghasemi and Najafi، اثر نرخ مؤثر واقعی ارز بر تولید ناخالص داخلی و صادرات محصولات کشاورزی را بررسی نمودند، نتایج نشان داد که افزایش تولید ناخالص داخلی بخش کشاورزی، نرخ مؤثر واقعی ارز، حجم پول و مخارج دولت موجب افزایش صادرات محصولات کشاورزی خواهد شد. (2013) Hosseini and Homayounpour، به بررسی عوامل مؤثر بر صادرات محصولات کشاورزی ایران پرداختند، نتایج نشان داد که متغیرهای شاخص قیمت‌های نسبی، نرخ ارز حقیقی، رابطه مبادله تجاری و ارزش افزوده بخش کشاورزی اثر مثبت و معنی‌دار و همچنین متغیر تولید ناخالص داخلی کشورهای طرف تجارت محصولات کشاورزی اثر منفی و معنی‌داری بر صادرات محصولات کشاورزی ایران دارند. (2013) Jambor and Torok، به بررسی بازار تجارت داخلی و خارجی کشورهای عضو بالتیک با اتحادیه اروپا پرداختند. نتایج نشان داد که اندازه اقتصادی کشورها تأثیر مثبت و فاصله و سرمایه‌گذاری تأثیر منفی بر تجارت کشاورزی و مواد غذایی بین بالتیک و اتحادیه اروپا دارد. (2013) Najafi Alamdarloo et al، کاربرد اقتصادسنجی فضایی در بررسی عوامل مؤثر بر صادرات محصولات کشاورزی در کشورهای عضو اکو را بررسی نمودند، نتایج نشان داد متغیرهای تولید ناخالص ملی، نرخ ارز و مجاورت کشورها بر روی صادرات محصولات کشاورزی اثر مثبت و جمعیت کشورها اثر منفی بر روی آن دارد. (2015) Ferro et al، استانداردهای محدودکننده گرانول را به‌منظور پاسخ به این سوال که چگونه این استانداردهای صادرات کشاورزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بررسی نمودند، نتایج نشان داد که صادرات کشورهای در حال توسعه توسط این اقدامات استانداردهای مانع شده است. نتایج مطالعه (2020) Mohammadi et al در خصوص کارایی صادرات محصول پسته ایران نشان داد که کارایی صادرات پسته ایران در کل بازارها و بازارهای اروپایی کاهش یافته است. همچنین متغیرهای موافقت‌نامه‌های تجاری، مرز مشترک و درآمد بالا بر صادرات محصولات کشاورزی ایران اثرگذار هستند.

مطالعات تجربی که در قالب الگوی جاذبه به بررسی الگوی تجارت کشورها پرداخته‌اند، با استفاده از داده‌های ترکیبی به بررسی تأثیر متغیرهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بر حجم تجارت دوجانبه بین کشورهای مختلف می‌پردازند. نتیجه کلی این مطالعات بیانگر آن است که الگوی جاذبه بخش قابل توجهی از حجم تجارت بین کشورهای مختلف را توضیح می‌دهد. در این راستا (2013) Vu and Doan، عوامل مؤثر بر صادرات برنج ویتنام به کشورهای آسیایی و غیرآسیایی را بررسی نمودند، نتایج نشان داد که رشد جمعیت به جای رشد درآمد واردات کشورها بر صادرات برنج تأثیر مثبتی دارند و موقعیت جغرافیایی و هزینه تجارت تأثیر منفی بر صادرات برنج داشته‌است. (2015) Natale et al، با استفاده از مدل جاذبه، تجارت بین‌المللی غذای دریایی را بررسی کردند، نتایج

نشان داد که تجارت مواد غذایی دریایی با استفاده از پارامترهای مدل جاذبه همراه با تنظیمات غذاهای دریایی به خوبی در کشورهای واردکننده مطابقت دارد. (Rao et al (2017)، عوامل مؤثر بر صادرات کشاورزی پاکستان و پتانسیل آن را با استفاده از مدل جاذبه بررسی نمودند. نتایج نشان داد که سازگاری مدل جاذبه برای صادرات کشاورزی پاکستان تأیید شده است و پارامترها نشان دادند که تبادل دو جانبه وجود دارد و نرخهای تعرفه بر صادرات کشاورزی اثر می‌گذارد. این مطالعه اثر مرز مشترک، فرهنگ مشترک، تاریخ استعمار و ترجیحات توافق‌نامه‌های تجاری را بررسی کرد و نشان داد همه عوامل به جز زبان مشترک تأثیرگذار است و برآوردهای کارایی فنی نشان داد که کشور پاکستان از پتانسیل بالایی با کشورهای همسایه، خاورمیانه و اروپایی برخوردار است. در این پژوهش فقط به مطالعاتی که در حوزه بررسی عوامل مختلف اثرگذار بر صادرات محصولات کشاورزی بوده‌اند، اشاره شده است. همان‌طور که از مطالعات مشخص است، در داخل کشور مطالعه‌ای به بررسی عوامل مختلف اثرگذار بر محصولات کشاورزی ایران با استفاده از مدل جاذبه مرزی تصادفی نپرداخته است و مطالعاتی که انجام شده‌اند فقط از طریق مدل جاذبه می‌باشد. در نهایت با توجه به کاهش سهم صادراتی محصولات کشاورزی و اهمیت بالای این بخش در صادرات محصولات غیرنفتی، هدف اصلی از مطالعه حاضر، ارزیابی عوامل تعیین‌کننده صادرات کشاورزی و تجارت بالقوه کشاورزی با شرکای تجاری منتخب اسلامی (ازبکستان، افغانستان، امارات متحده عربی، اندونزی، بحرین، پاکستان، تاجیکستان، ترکمنستان، ترکیه، جمهوری آذربایجان، عراق، عمان، قرقیزستان، قزاقستان، قطر، مالزی و تونس) با استفاده از مدل جاذبه مرزی تصادفی¹ است.

مبانی نظری و روش تحقیق

با توجه به این‌که در الگوهای جاذبه معمولاً هدف بررسی تجارت دوجانبه کشورها در سال‌های مختلف است با استفاده از داده‌های ترکیبی امکان تعیین آثار مشخص تجارت هر زوج کشورها وجود دارد. در حالی که در داده‌های مقطعی چنین امکانی وجود ندارد. همچنین ارتباط بین سایر متغیرها در هر لحظه از زمان را می‌توان به طور مشخص اندازه‌گیری کرد. پس قدرت توضیح دهندگی الگوهایی که از داده‌های ترکیبی استفاده می‌کنند، بیشتر از دیگر الگوها است. به طوری که اگر این الگوها از طریق سری زمانی (یا مقطعی) برآورد گردد دارای تورش می‌باشد. زیرا ناهمگنی بین کشورها را لحاظ ننموده است. بنابراین جهت رفع این مشکل، باید جمله‌ای به غیر از عرض از مبدا (که برای همه کشورها برابر است) در مدل وجود داشته باشد که بیانگر اثرات مختص هر کشور باشد. به همین منظور، در سال‌های اخیر از روش برآورد پانل دیتا در مدل‌های جاذبه استفاده شده است که اثرات انفرادی را وارد مدل می‌نماید (Lotfalipor et al, 2011). مطالعات نظری و تجربی بسیاری درباره رابطه بین تجارت و توسعه وجود دارد. چندین ابعاد تجارت توسط پژوهشگران مورد بررسی قرار گرفته است. اما مهم‌ترین سوال، عوامل تعیین‌کننده تجارت و فرصت‌های آینده گسترش تجارت کشور است. به لحاظ تجربی، مدل جاذبه نه تنها برای صادرات و واردات دو جانبه تجاری به کار گرفته شده است، بلکه برای توضیح عوامل تجاری تولید نیز مورد استفاده قرار گرفته است. در ابتدا (Tinbergen (1966)، از مدل جاذبه برای یافتن عوامل تعیین‌کننده تجارت استفاده کرد. در این مدل، تجارت

¹ Stochastic Frontier Gravity Model (SFGM)

نسبت مستقیم با درآمد کشورهای بازرگانی و نسبت معکوس به فاصله بین این دو دارد. بنابراین، مدل اصلی جاذبه برای مدل صادرات کشاورزی به شرح زیر ارائه می‌شود:

$$AGXP_{jt} = \frac{GDP_t \cdot GDP_{jt}}{DIST_j} \quad (1)$$

$AGXP_{jt}$ جریان صادرات کشاورزی از ایران به کشورهای واردکننده j در دوره t و $DIST_j$ فاصله جغرافیایی بین ایران و واردکننده j است. به دنبال نظریه جاذبه، صادرات کشاورزی به طور مثبت تحت تاثیر تولید ناخالص داخلی دو کشور قرار می‌گیرد. تولید ناخالص داخلی ایران نشان دهنده ظرفیت خروجی صادرات است. از سوی دیگر، تولید ناخالص داخلی واردکننده، پدیده طرف تقاضا است و نشان دهنده ظرفیت تقاضای کشور واردکننده برای محصولات ایران است. فاصله جهت حمل و نقل است و فرض شده است که تاثیر منفی بر تجارت دارد.

$$\ln AGXP_{jt} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_t + \beta_2 \ln GDP_{jt} + \beta_3 \ln DIST_j + \varepsilon_{jt} \quad (2)$$

در معادله (۲)، \ln لگاریتم طبیعی است و β_s پارامترهای کششی است که ضریب تاثیرات تولید ناخالص داخلی ایران و واردکننده و فاصله از صادرات را نشان می‌دهد. معادله جاذبه، نشان‌دهنده اهمیت دینامیک جغرافیایی در نظریه تجارت بین‌المللی، علاقه جدیدی را در میان محققان برای ایجاد مبانی نظری مدل جاذبه ایجاد کرد. برای مثال Anderson (1979)، ابتدا معادله جاذبه را از طریق مدل تمایز محصول استخراج کرد. (Bergstrand (1989)، پایه نظری تجارت دوجانبه را از طریق مدل رقابت انحصاری بررسی کرد. (Krugman and Helpman (1985)، معتقد است که مدل جاذبه با فرض افزایش بازده به مقیاس و بازار کالا متمایز است. (Deardorff (1995)، معتقد است که مدل جاذبه مدل‌های بسیاری را نشان می‌دهد و می‌تواند از طریق نظریه‌های تجاری استاندارد اعتبار یابد. همراه با توضیحات نظری، مدل جاذبه توسط محققین مختلف با معرفی نوع زمان متفاوت و متغیرهای توضیحی ثابت غنی شده است. به عنوان مثال، (Frankel (1992)، معادله (۲) را با ترکیب محصول GNP و GNP در سرانه به عنوان پروکسی برای اندازه اقتصادی و سطح توسعه، به ترتیب افزایش می‌دهد. به همین ترتیب، (Wall (1999)، شاخص سیاست تجاری را به عنوان یک اقدام برای ارزیابی سطح حمایت تجاری ایالات متحده با شرکای تجاری معرفی می‌کند. (Nguyen (2010)، مدل جاذبه را با استفاده از حجم باز پرداخت تجارت، موافقت نامه‌های تجارت منطقه‌ای و نرخ ارز برای توضیح جریان صادرات ویتنام به کشورهای ASEAN گسترش می‌دهد. با این حال، Anderson and Wincoop (2003)، استدلال می‌کنند که برآوردهای معادلات جاذبه می‌تواند منجر به نتیجه‌گیری غلط شود چرا که این مدل‌ها شامل عوامل چند جانبه مقاومت¹ MR نمی‌شوند. پدیده MR نشان‌دهنده مقاومت متوسط تجارت در یک کشور تجاری با تمام شرکای تجاری بالقوه آن است. برای اندازه‌گیری اثرات عوامل MR در تجارت دوجانبه، محققان روش‌های مختلفی را ارائه داده‌اند. به عنوان نمونه (Anderson and Wincoop (2003) روش اثرات ثابت را پیشنهاد می‌کنند؛ (Head and Mayer (2000) شاخص دورافتاده را معرفی می‌کنند و (Baier and Bergstrand (2009)، توسعه سری تیلور برای حل MRs را پیشنهاد می‌دهند. بنابراین، براساس تحقیقات انجام‌شده، مدل جاذبه فرم زیر را می‌گیرد:

$$\ln AGXP_{jt} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_t + \beta_2 \ln GDP_{jt} + \beta_3 \ln DIST_j$$

¹ Multilateral Resistance

$$+ \sum_{g=1}^G Y_g Z_j + \sum_{k=1}^K \alpha_k X_{jt} + \varepsilon_{jt} \quad (3)$$

در معادله (۳)، Z_j بردار متغیرهای مستقل ثابت در زمان و X_{jt} بردار متغیرهای تعیین کننده صادرات متغیر در زمان، در نظر می گیرند.

مدل جاذبه به طور گسترده ای در حوزه تجارت مورد استفاده قرار می گیرد تا عوامل موثر بر تجارت کشورها را مشخص کند. با این حال، همانند بسیاری از مدل های دیگر، یک ضعف در این مدل وجود دارد. مقادیر صادرات یا واردات کشورها به جای مقادیر مطلوب به صورت میانگین نمونه برای کشورها در نظر گرفته می شوند. این حالت ممکن است در تخمین مدل جاذبه، به دلیل مقادیر بسیار متناقض در نمونه مشکل ایجاد کند (Ravishankar and Stack, 2014). بنابراین، روش پیش بینی تصادفی در تخمین مدل جاذبه بهتر است. روش مرزی تصادفی توسط Aigner et al (1997) توسعه داده شد. از آن جاکه مفهوم ایده این روش برای ارزیابی عملکرد شرکت مورد استفاده قرار گرفته است. به طور معمول، مدل مرزی تصادفی (SFM) مرزهای امکان تولید را نشان می دهد که نشان دهنده سطح مطلوب تولید از ورودی های قابل دسترس ثابت است. با توجه مدل تصادفی مرزی می توان مدل جاذبه (معادله ۳) را به صورت زیر تغییر داد:

$$\ln AGXP_{jt} = \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_t + \beta_2 \ln GDP_{jt} + \beta_3 \ln DIST_j + \sum_{g=1}^G Y_g Z_j + \sum_{k=1}^K \alpha_k X_{jt} + V_{jt} - U_{jt} \quad (4)$$

در معادله (۴)، همه عوامل تعیین کننده تجارت همانند معادله (۳) هستند. با این حال، خطای ε_{jt} به دو بخش تقسیم شده است. V_{jt} ، یک خطای دو طرفه است که فرض می کند $N(0 \sim \sigma_u^2)$ و آن را اختلال آماری ناشی از خطای تخمین توضیح می دهد. U_{jt} ، یک خطای تک طرفه که فرض می کند $N(\mu \sim \sigma_u^2)$ و برای اندازه گیری عملکرد تجاری است. اصطلاح U_{jt} نشان دهنده کارایی فنی است و می تواند برای تعیین میزان سطح تجاری واقعی ناشی از حداکثر احتمال تجارت بالقوه مورد استفاده قرار گیرد. طبق گفته، Anderson and Wincoop (2003)، این انحرافات به دلیل مقاومت چندجانبه تجاری صورت می گیرد. این مقاومتها برای اندازه گیری دشوار است و منجر به عملکرد ناکارآمد تجاری در تجارت دوجانبه و چند جانبه می شود. به دنبال روش Aigner et al (1997)، استفاده از تکنیک برآورد حداکثر احتمال در معادله (۴) وجود دارد. در این روش، اگر ناکارآمدی معنی دار ثابت شود SFM یک روش مناسب است. علاوه بر این، کارایی فنی از طریق آزمون نسبت درستنمایی یک طرفه تست می شود. به عنوان مثال، $H_0: \sigma_u^2 = 0$ فرضیه صفر در برابر $H_1: \sigma_u^2 > 0$ جایگزین است. پذیرش فرضیه صفر نشان می دهد که SFM به تخمین های معمولی برآورد می شود. پس از برآورد پارامترهای جاذبه، برآورد نقطه برای کارایی فنی می تواند با استفاده از معادلات پیشنهادی Battese and Coelli (1988) محاسبه شود:

$$E[\exp(-U_{jt}) | V_{jt} + U_{jt}] = \left[\frac{1 - \phi[\sigma_\alpha + \gamma(V_{jt} + U_{jt})/\sigma_\alpha]}{1 - \phi\gamma(V_{jt} + U_{jt})/\sigma_\alpha} \right] \times \exp\left[\gamma(V_{jt} + U_{jt}) + \frac{\sigma_\alpha^2}{2}\right] \quad (5)$$

$\phi(\cdot)$ عملکرد تابع چگالی برای متغیرهای تصادفی نرمال استاندارد را نشان می دهد. اگر مقدار γ برابر ۰ باشد، به این معنی است که هیچ انحرافی ناشی از ناکارآمدی وجود ندارد. در حالی که اگر γ برابر با یک باشد، نشان می دهد که

هیچ انحراف واریانسی ناشی از صادرات در U وجود ندارد. کارایی فنی می‌تواند برای هر دو کشور محاسبه شود از \cdot به \cdot ۱. ارزش برابر ۱ نشان می‌دهد که تجارت بالقوه و واقعی همسان است در حالی که ارزش نزدیک به \cdot نشان می‌دهد که تجارت واقعی زیر تجارت بالقوه است و امکانات بیشتری برای تجارت وجود دارد. در نهایت برای تجزیه و تحلیل عوامل تعیین کننده صادرات کشاورزی ایران، این مطالعه با استفاده از روش جاذبه SFM برای برآورد پتانسیل تجاری دو جانبه استفاده شد. علاوه بر این، X_{jt} و Z_t را از معادله (۴) با نرخ ارز دو جانبه، مرز، زبان و موافقت نامه‌های تجاری در معادله (۶) جایگزین شد.

$$\begin{aligned} \ln AGXP_{jt} = & \beta_0 + \beta_1 \ln GDP_t + \beta_2 \ln GDP_{jt} + \beta_3 \ln DIST_j + \\ & + \beta_4 \ln BEXR_{jt} + \beta_5 \ln BORD_j + \beta_6 \ln LANG_j + \beta_7 \ln PTA_j \\ & + \beta_8 \ln COLLINK_j + V_{jt} - U_{jt} \end{aligned} \quad (6)$$

$BEXR_{jt}$ = نرخ ارز دو جانبه بین ایران و وارد کننده است. PTA_{ij} و $COLLINK_j$ ، $LANG_{ij}$ ، $BORD_{ij}$ ، مرزها، زبان، پیوندهای استعماری و موافقت نامه‌های تجاری است. در مطالعه حاضر فقط به طور کلی اشاره به کارایی صادرات بخش کشاورزی کشور شده و به جزئیات آن به صورت مقاصد صادراتی پرداخته نشد.

سازمان کنفرانس اسلامی، سازمانی بین‌المللی است، که در سال ۱۹۶۹ تاسیس شده و شامل ۵۷ کشور اسلامی است که به دنبال یکپارچگی اقتصادی و اجتماعی، تامین امنیت و رفاه مردم خود و دیگر مسلمانان می‌باشد. کشورهای عضو این سازمان، حدود یک پنجم جمعیت جهان را تشکیل داده و از لحاظ گستره جغرافیایی در قاره‌های آسیا، آفریقا، اروپا و امریکا پراکنده شده‌اند و در واقع یک سازمان فرامنطقه‌ای محسوب می‌شود (Emadzadeh et al, 2014). لیکن به دلیل محدودیت آماری، نمونه آماری شامل ۱۷ کشور عضو OIC که عبارتند از: ازبکستان، افغانستان، امارات متحده عربی، اندونزی، بحرین، پاکستان، تاجیکستان، ترکمنستان، ترکیه، جمهوری آذربایجان، عراق، عمان، قرقیزستان، قزاقستان، قطر، مالزی و تونس برای دوره زمانی ۱۳۷۸-۱۳۹۷ می‌باشد. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات نیز از بسته نرم‌افزاری STATA14 استفاده شد.

نتایج و بحث

در این مطالعه عوامل مؤثر بر صادرات محصولات کشاورزی با استفاده از روش پانل و الگوی جاذبه مرزی تصادفی برآورد شده است. داده‌های آماری موردنیاز برای دوره زمانی ۱۳۷۸-۱۳۹۷ و در مقطع ۱۷ کشورهای منتخب اسلامی واردکننده محصولات کشاورزی از ایران می‌باشد. اطلاعات مربوط به GDP، جمعیت، نرخ ارز و واردات محصولات کشاورزی کشورهای اسلامی از سایت FAOSTAT و اطلاعات مربوط به صادرات ایران از سایت گمرگ جمهوری اسلامی ایران به دست آمد. جدول ۱ توصیف آماری متغیرهای مستقل مدل را برحسب میانگین، انحراف معیار، مقادیر حداقل و حداکثر را نشان می‌دهد، نتایج نشان می‌دهد، تولید ناخالص داخلی به‌طور متوسط $314049/21$ میلیون دلار است که حداقل آن $109591/7$ و حداکثر آن $592037/79$ است. میانگین مسافت $2792/94$ کیلومتر می‌باشد که از حداقل 817 تا حداکثر 7409 کیلومتر را شامل شده است. میانگین، انحراف معیار و مقادیر حداکثر و حداقل جمعیت، نرخ ارز دو جانبه، زبان مشترک، موافقت نامه‌های تجاری و مرز مشترک در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱. توصیف آماری متغیرهای مستقل مدل

متغیرها	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
تولید ناخالص داخلی (میلیون دلار)	۳۱۴۰۴۹/۲۱	۱۷۱۹۳۹/۰۱	۱۰۹۵۹۱/۷	۵۹۲۰۳۷/۷۹
مسافت (کیلومتر)	۲۷۹۲/۹۴	۱۷۱۶/۵۵	۸۱۷	۷۴۰۹
جمعیت (نفر)	۷۱۷۰۴۸۲۵	۳۹۸۴۵۸۹/۲۳	۶۵۰۶۲۷۰۰	۷۸۴۱۱۱۰۰
نرخ ارز دوجانبه	۱۰۲۴۳/۲۷	۵۲۵۰/۰۸	۴۱۷۲	۲۵۹۴۱/۶۶
زبان مشترک	۰/۱۱	۰/۳۱	۰	۱
توافقات تجاری	۰/۹	۰/۲۹	۰	۱
مرز مشترک	۰/۵۸	۰/۴۹	۰	۱

برای آزمون‌های تشخیصی مدل از آزمون چاو و هاسمن استفاده شد. آزمون چاو در سطح یک درصد تخمین مدل به صورت پول دیتا را رد کرد. به عبارتی ساختار داده‌های مورد استفاده جهت برآورد الگوی جاذبه به صورت پانل است. در آزمون هاسمن فرضیه صفر به معنای این است که بین جمله خطا (که دربرگیرنده اثرات فردی است) و متغیرهای توضیحی هیچ ارتباطی وجود ندارد و در واقع مستقل از یکدیگر می‌باشند. این در حالی است که فرضیه مقابل به این معنی است که بین جز اخلاص و متغیرهای توضیحی همبستگی وجود دارد (Ashrafzadeh and Mehregan, 2008). در صورت رد فرضیه صفر بهتر است که از روش اثرات ثابت استفاده شود. جدول ۲ نتایج این آزمون را نشان می‌دهد. براساس نتایج جدول ۲ مدل اثرات تصادفی به عنوان مدل برتر انتخاب می‌شود.

جدول ۲. نتایج آزمون هاسمن در الگوی پژوهش

میزان آماره χ^2	prob	نتیجه
۸/۰۴	۰/۲۳۵۱	فرض H_0 پذیرفته می‌شود. پس مدل اثرات تصادفی است.

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون هم‌خطی نشان داد که بین متغیرهای مستقل الگو هم خطی وجود ندارد. از طرفی نتایج آزمون بروش پاگان نشان داد که ناهمسانی واریانس در اجزای اخلاص نیست و مدل برآوردی درست به نظر می‌رسد. با توجه با تایید اثر تصادفی، در نتیجه الگوی نهایی پژوهش به صورت مدل جاذبه تصادفی مرزی مطابق جدول ۳ می‌باشد. جدول ۳ عوامل مؤثر بر صادرات کشاورزی ایران را نشان می‌دهد. برآوردها نشان می‌دهد که تمامی متغیرهای وارد شده در مدل به جز متغیر لگاریتم جمعیت از عوامل مؤثر بر صادرات محصولات کشاورزی ایران هستند. برآوردها نشان می‌دهد که صادرات کشاورزی توسط ظرفیت عرضه (تولید ناخالص داخلی ایران)، نرخ ارز دوجانبه، مسافت و مرز مشترک تعیین می‌شود. متغیرهای لگاریتم مرز مشترک و مسافت دارای اثر منفی و معنادار بر صادرات محصولات کشاورزی ایران هستند و دیگر متغیرها دارای اثر مثبت و معنادار می‌باشند. از آنجایی که متغیرها به شکل لگاریتمی به کارگرفته شده‌اند، ضرایب هر یک بیانگر کشش‌ها می‌باشند. در این جا کشش متغیر لگاریتم تولید ناخالص داخلی ایران برابر با ۲/۱۵۸ می‌باشد. بدین معنی که با افزایش یک درصد به تولید ناخالص داخلی ایران میزان صادرات کشاورزی حداقل ۲ درصد افزایش می‌یابد. ضریب لگاریتم فاصله ۳/۵۴۷- می‌باشد و بیانگر یک رابطه معکوس بین فاصله جغرافیایی ایران و کشور واردکننده محصولات کشاورزی و میزان صادرات ایران به این کشورها

است. در واقع با تفاوت یک درصدی فاصله بین ایران و کشور واردکننده، میزان صادرات به آن کشور حدود ۳/۵ درصد کاهش می‌یابد. ضریب مثبت و معنی‌دار نرخ ارز دوجانبه نشان می‌دهد که یک درصد افزایش در نرخ ارز دوجانبه، صادرات کشاورزی ایران را ۳/۱۵۳ درصد افزایش می‌دهد. این متغیر به همراه متغیر مسافت بیشترین اثر را بر صادرات محصولات کشاورزی ایران دارند. ضریب مثبت و معنی‌دار موافقت‌نامه‌های تجاری نشان می‌دهد که یک درصد افزایش در موافقت‌نامه‌ها با سایر کشورها، صادرات کشاورزی ایران را ۰/۶۶۴ درصد افزایش می‌دهد. متغیر جمعیت و مرز مشترک دارای ضریب منفی بی‌معنی هستند و این عوامل تأثیری بر صادرات محصولات کشاورزی ایران ندارند. با توجه به آماره درست‌نمایی مدل مورد نظر به درستی برازش شده است. همچنین با توجه به آماره گاما (۰/۷۹) می‌توان گفت مدل مورد نظر خوبی است. همچنین براساس دیگر آماره‌های مشاهده شده در جدول (۳) صادرات محصولات کشاورزی ایران دارای کارایی مناسبی نیست به طوری که میانگین تغییرات کل دوره مورد مطالعه را نشان می‌دهد که جریان صادرات محصولات کشاورزی ایران در کل دوره متفاوت است. به عبارت دیگر ایران در بخش صادرات محصولات کشاورزی در کشورهای منتخب دارای کارایی صددرد نیست و صادرات بخش کشاورزی ایران به این کشورها حداکثر نیست. در نتیجه ظرفیت زیادی جهت افزایش صادرات محصولات کشاورزی به کشورهای منتخب از سوی ایران وجود دارد.

جدول ۳. نتایج برآورد الگوی پژوهش به روش مدل جاذبه تصادفی مرزی (SFGM)

متغیر	ضرایب	انحراف معیار	آماره Z
لگاریتم تولیدناخالص داخلی شریک تجاری	۰/۴۸۵**	۰/۲۰۳	۲/۳۸
لگاریتم تولیدناخالص داخلی ایران	۲/۱۵۸***	۰/۳۹۱	۵/۵۱
لگاریتم مسافت	-۳/۵۴۷***	۰/۷۴۱	-۴/۷۹
لگاریتم نرخ ارز دوجانبه	۳/۱۵۳***	۰/۵۱۱	۶/۱۷
لگاریتم جمعیت	-۰/۱۷۲	۰/۱۶۲	-۱/۰۶
لگاریتم زبان مشترک	۰/۲۸۴**	۰/۴۷۹	۲/۲۰
لگاریتم توافقات تجاری	۰/۶۶۴**	۰/۳۰۲	۲/۱۹
لگاریتم مرز مشترک	-۱/۰۵۲	۰/۹۲۳	-۱/۳۲
ضریب ثابت	-۳۴/۵۱۰***	۱۲/۵۴	-۲/۷۵
mu	۹/۸۹۳***	۳/۶۶۵	۲/۷۰
eta	-۰/۰۳۸***	۰/۰۰۸	-۴/۳۹
lnsigma2	۱/۵۰۵***	۰/۳۶۶	۴/۱۱
ilgtgamma	۱/۳۳۹***	۰/۴۸۱	۲/۷۸
gamma	۰/۷۹۲	-	-
sigma_u ^۲	۳/۵۷۰	-	-
sigma_v ^۲	۰/۹۳۵	-	-

Log likelihood = -۵۰۲/۷۶
 Prob > chi^۲ = ۰,۰۰۰۰
 Wald chi^۲(۸) = ۱۳۰,۸۴
 Number of obs = ۳۴۰

منبع: یافته‌های تحقیق (***) و ** به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱ و ۵ درصد)

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

باتوجه به نتایج مشاهده می‌شود که سه متغیر تولید ناخالص داخلی، مسافت و نرخ ارز دوجانبه در این کشورها از عوامل تأثیرگذار بر روی صادرات محصولات کشاورزی است. در نتیجه با توسعه و سرمایه‌گذاری در بخش‌های اقتصادی و افزایش در تولید ناخالص داخلی، می‌توان به افزایش صادرات محصولات کشاورزی ایران امیدوار بود. نرخ ارز دوجانبه اثر مثبت بر صادرات محصولات دارد. با افزایش مقدار نرخ ارز دوجانبه درآمد حاصل از صادرات محصولات کشاورزی افزایش می‌یابد و این موضوع موجب افزایش انگیزه صادرکنندگان جهت افزایش مقدار صادرات محصولات کشاورزی می‌گردد. کاهش انحرافات ارزی و توجه به نرخ ارز دوجانبه، سبب افزایش صادرات محصولات کشاورزی می‌گردد. با توجه به نتایج، افزایش در موافقت نامه‌های تجاری باعث افزایش در صادرات محصولات کشاورزی می‌شود. در نتیجه با افزایش توافقات با کشورها (روابط اقتصادی) می‌توان به افزایش در صادرات محصولات کشاورزی به سایر کشورها امیدوار بود. به طوری که روابط تجاری ایران با برخی کشورها که قابلیت بالایی برای تقاضای محصولات کشاورزی دارند همچون کشورهای حوزه CIS می‌تواند راهکاری برای برون‌رفت از وضعیت رکود در بخش کشاورزی و صادرات محصولات این بخش باشد. مطالعه حاضر از نظر عوامل موثر بر صادرات محصولات کشاورزی با استفاده از مدل جاذبه با مطالعات زینلی قاسمی و نجفی (۱۳۹۰)، راتو و همکاران (۲۰۱۷) و محمدی و همکاران (۱۳۹۹) همسو می‌باشد. همچنین از نظر کارایی صادرات محصولات کشاورزی ایران نیز همسو با مطالعه محمدی و همکاران (۱۳۹۹) است که هر دو مطالعه بیان می‌کنند که بخش صادرات محصولات کشاورزی ایران دارای کارایی مناسبی نیست.

همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده به صورت کامل‌تر به بخش کارایی با استفاده از مدل SFM برای تمامی زیربخش‌های کشاورزی به تفکیک صورت گیرد تا سیاست‌گذاری در بخش بازاریابی و تجارت این بخش مهم کشور به‌طور دقیق‌تری صورت گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده به کارایی صادرات محصولات کشاورزی به تفکیک کشورها نیز صورت گیرد تا به‌طور دقیق کارایی صادراتی متقابل کشورهای مختلف با ایران نیز مشخص شود تا از این طریق ظرفیت صادراتی محصولات کشاورزی ایران با دیگر کشورها مشخص شود.

منابع

- Abrishami, H. Mehrara, M. Mohseni, R. (2005). The Impact of Trade Liberalization on Export and Import Growth. *Quarterly Journal of Business Research*, 10(40):126-95. (In Farsi)
- Aigner, D., Lovell, C.A.K. and Schmidt, P. (1977). Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. *Journal of Econometrics* 6: 21-37.
- Anderson, J. (1979). A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *The American Economic Review* 69 (1): 106-116. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(77\)90052-5](https://doi.org/10.1016/0304-4076(77)90052-5)
- Anderson, J. E. and Van Wincoop, E. (2003). Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. *American economic review*, 93(1), 170-192. <http://doi.10.1257/000282803321455214>
- Ashrafzadeh, H. and Mehregan, N. (2008). *Econometrics Data Panel*. University of Tehran, Cooperative Research Institute.

- Baier, S., and J. Bergstrand. (2009). Bonus Vetus OLS: A Simple Method for Approximating International Trade-Cost Effects Using the Gravity Equation. *Journal of International Economics* 77 (1): 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.jinteco.2008.10.004>
- Battese, G.E., and Coelli, T.J. (1988). Production of Firm Level Efficiencies: With a Generalized Frontier Production Function and Panel Data. *Journal of Econometrics* 38: 387–399. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(88\)90053-X](https://doi.org/10.1016/0304-4076(88)90053-X)
- Bergstrand, J. (1989). The Generalized Gravity Equation, Monopolistic Competition, and Factor Proportions Theory in International Trade. *Review of Economics and Statistics* 73 (1): 143–153. <https://doi.org/10.2307/1928061>
- Bostan, Y., shafei, S., Fatahiardakani, A., Erfani, R. (2021). Checking the effect of granted credits on demand for labor in sub-sectors of agriculture. *Agricultural Economics Research*, 13(1), 45-62. (In Farsi)
- Deardorff, A.V. (1995). Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World? Working Papers no. 5377. National Bureau of Economic Research, University of Chicago press. https://doi.org/10.1142/9789814340373_0024
- Emadzadeh, M. Samadi, S. Paknejad, S. (2014). Unequal incomes and health in the member countries of the Organization of the Islamic Conference. *Research Journal of Macroeconomics*, 9(7), 142-160. (In Farsi)
- Farhady A. (2004). A Survey of Foreign Trade Effects on Iran's Economic Growth. *JPBUD*; 9 (1) :27-58 (In Farsi)
- Ferro, E., Otsuk, T. and Wilson. J.S. (2015). The Effect of Product Standards on Agricultural Exports. *Food Policy* 50: 68–79. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.10.016>
- Frankel, J. (1992). Is Japan Creating a Yen Block in East Asia and Pacific? Working Papers, No 4050. National Bureau of Economic Research, University of Chicago press.
- Head, K. and Mayer, T. (2000). Non-Europe: The Magnitude and Causes of Market Fragmentation in the EU. *Review of World Economics* 136 (2): 284–314. <https://doi.org/10.1007/BF02707689>
- Hosseini, S., Homayounpour, M. (2013). Factors Affecting Agricultural Commodities Export in Iran. *Agricultural Economics*, 6(4), 1-16. (In Farsi)
- Islamic Republic of Iran Customs Administration (irica). (2019). (In Farsi) <https://www.irica.gov.ir/index.php?newlang=eng>
- Jambor, A., and Torok, A. (2013). Intra-Industry Agri-Food Trade of the Baltic Countries. paper presented at the 87th Annual Conference of the Agricultural Economics Society. University of Warwick, UK, April 8–10. <http://dx.doi.org/10.22004/ag.econ.158684>
- Karami A, Zibaei M. (2008). The effects of exchange rate volatility on agricultural crops export to various countries. *QJER*; 8 (3) :59-71. (In Farsi)
- Khalilian, S. Farhadi, A. (2000). Investigating the Factors Affecting Iran's Agricultural Exports, *Agricultural Economics and Development*, 10(39), 71-84.
- Krugman, P. and Helpman, E. (1985). *Market Structure and Foreign Trade*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lotfalipor, M. Shakeri, S., Bata, F. (2011). The Analysis of Economic Integration of Iran and Latin American Countries (An Application of Gravity Model). *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 1(3), 98-73. (In Farsi)
- Mohammadi, H. Hemati, F. (2011). Investigating the factors affecting the export of agricultural products and examining the target markets of these products. *Journal of Economic Sciences*, 3 (12): 144-162. (In Farsi)
- Mohammadi, H., Aminizadeh, M., Aghasafari, H. (2020). Measuring the Export Efficiency of Iran's Pistachio Using Stochastic Frontier Gravity Model. *Journal Of Agricultural Economics and Development*, 34(1), 29-45. <http://doi:10.22067/jead2.vi0.83705> (In Farsi)

- Najafi Alamdarloo, H. and Mortazavi, S A, (2013). Shemshadi yazdi K. Application of Spatial Econometrics in Agricultural Exports in ECO Members: Panel Data Approach. QJER, 13 (3) :49-62. (In Farsi)
- Natale, F., Borrello, A. Motova, A. (2015). Analysis of the Determinants of International Seafood Trade Using a Gravity Model. Marine Policy 60: 89–106. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2015.05.016>
- Nguyen, B. (2010). The Determinants of Vietnamese Export Flow: Static and Dynamic Panel Gravity Approach. International Journal of Economics and Finance 2 (4): 122–129.
- Pakravan, M., Gilanpour, O. (2013). Investigating Export Potential Vision and Competitiveness of Iran's Agricultural Product in Middle East and North Africa. Journal Of Agricultural Economics and Development, 27(1), 51-63. <http://doi:10.22067/jead2.v0i0.24252> (In Farsi)
- Rao, M. A., Liu, H. and Haide, r.M. (2017). Pakistan's agricultural exports, determinants and its potential: an application of stochastic frontier gravity model. The Journal of International Trade & Economic Development, 26:3, 257-276, <https://doi.org/10.1080/09638199.2016.1243724>
- Ravishankar, G., and M. Stack. (2014). The Gravity Model and Trade Efficiency: A Stochastic Frontier Analysis of Eastern European Countries' Potential Trade. The World Economy 37 (5): 690–704. <https://doi.org/10.1111/twec.12144>
- Shafei, S., Bostan, Y., Fatahiardakani, A., Jahangirpor, D., Erfani, R. (2020). Predicting and Studying the Effect of Uncertainty in the Real Exchange Rate on the Agricultural Department Imports of Iran. Agricultural Economics Research, 12(47), 125-150. (In Farsi)
- Tinbergen, J. (1966). Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy. Economic Journal 76 (301): 92–95.
- Vu, H.T. and Doan, H.Q. (2013). Vietnamese Rice Exports: Do Large Destination Markets Stimulate? Paperno . 63891 . Munich Personal RePEcArchive, University of Munich.
- Wall, H.J. (1999). Using the Gravity model to Estimate the Costs of Protection. Federal Reserve Bank of St. Louis Review, pp. 33–40.
- Zavareh, M. (2001). Investigation of agricultural product export fluctuations, Master Thesis, University of Tehran. (In Farsi)
- Zeynali Ghasemi, Z., Najafi, B. (2012). Study of real effective exchange rate on agricultural gross domestic product and export. Agricultural Economics, 6(3), 97-119. (In Farsi)