فرصت‌ها و تهدیدها در سیستم‌های کشاورزی- غذایی پایدار در ایران

ناصر علوانی [۱*]، مسلم سواری [۲]

۱*- دانشجوی دکتری توسعه کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

۲- استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، خوزستان، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: Nasser.Alvani@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۱/۹

چکیده

در دهه‌های آینده، تغذیه جمعیت در حال گسترش جهان به صورت مغذی و پایدار نیازمند بهبودهای اساسی در سیستم جهانی غذا در سراسر جهان است. در این پژوهش به عنوان سیستم کشاورزی و غذایی پایدار به مبحث ارزش افزوده‌ی کشاورزی و صادرات و واردات پایدار کشاورزی اشاره شده و این شاخص‌ها، تابعی از دما، بارش، تورم و نرخ ارز دانسته شده است. از مدل میداس برای برازش استفاده شده و نتیجه‌گیری شد که متغیرهای نرخ ارز و تورم در تمام معادله‌ها دارای تاثیر معنی‌دار می‌باشد و دما بر ارزش افزوده و صادرات اثر معنی‌دار دارد و میزان بارش در هیچ کدام از معادلات مورد بررسی اثر معنی‌دار ندارد. دلیل عدم معنی‌دار بودن میزان بارش به اندک بودن میزان بارش در کشور ایران در مجموع بر می‌گردد تنها استان‌های شمالی و بخش اندکی از استان‌های غربی کشور می‌توانند تحت تاثیر میزان بارش به تولید دیم بپردازند و در بقیه مناطق کشور، بدون توجه به میزان بارش در سال‌های مورد بررسی کشت محصولات کشاورزی با آبیاری‌های متوالی صورت می‌گیرد.

کلمات کلیدی

"فرصت‌ها"، "تهدیدها"، "سیستم کشاورزی"- "غذایی پایدار". "امنیت غذایی"

۱-مقدمه

در ابتدای بحث به بررسی شرایط جاری امنیت غذایی جهانی و رشد اقتصادی پرداخته می‌شود. در زمینه امنیت غذایی جهانی، چالش اصلی این خواهد بود که چگونه می‌توان غذای بیشتری با منابع یکسان یا کمتر تولید کرد و کمتر هدر رفت. امنیت غذایی دارای چهار بعد است: در دسترس بودن غذا، دسترسی به غذا، استفاده و کیفیت غذا و ثبات غذا. در میان چندین منبع غذایی دیگر، محصول سیب زمینی به دلیل الگوی توزیع بسیار متنوع، کشت و تقاضای کنونی آن، به ویژه در کشورهای در حال توسعه با سطوح بالای فقر، گرسنگی و سوء تغذیه، می‌تواند به مطابقت با تمام این محدودیت‌ها در سراسر جهان کمک کند (دووکس و همکاران[۱] ۲۰۲۱).افزایش جمعیت زمین و افزایش تقاضا برای غذا فشار بی‌سابقه‌ای را بر کشاورزی و منابع طبیعی وارد می‌کند. سیستم‌های غذایی امروزی غذای مغذی کافی را به روشی پایدار از نظر زیست‌محیطی در اختیار جمعیت جهان قرار نمی‌دهند (وو و همکاران[۲]، ۲۰۱۸). حدود ۸۲۲ میلیون نفر دچار سوء تغذیه هستند، در حالی که ۱/۲ میلیارد نفر اضافه وزن یا چاق هستند. در عین حال، تولید، فرآوری و ضایعات مواد غذایی فشار ناپایداری را بر منابع محیطی وارد می‌کند. تا سال ۲۰۵۰، جمعیت جهانی ۹/۷ میلیارد نفری ۷۰ درصد بیشتر از آنچه امروز مصرف می‌شود، تقاضای غذا خواهند داشت (فائو و همکاران[۳]، ۲۰۱۸). تغذیه این جمعیت افزایش یافته به صورت مغذی و پایدار مستلزم بهبودهای اساسی در سیستم غذایی جهانی است، سیستمی که معیشت کشاورزان و همچنین محصولات مغذی را برای مصرف کنندگان فراهم می‌کند در حالی که ردپای محیطی امروزی را به حداقل می‌رساند (فولی و همکاران[۴] ۲۰۱۱). یک چالش حیاتی این است که چگونه می‌توان غذای بیشتری با منابع یکسان یا کمتر، بدون افزایش نابرابری یا ایجاد اثرات منفی زیست محیطی تولید کرد.براساس گزارش موسسه بین المللی تحقیقات سیاست غذایی[۵] شاخص جهانی گرسنگی، پیشرفت قابل توجهی در زمینه کاهش گرسنگی برای کشورهای در حال توسعه حاصل شده است. در حالی که امتیاز شاخص جهانی گرسنگی سال ۲۰۰۰ برای کشورهای در حال توسعه ۲۹/۹ بود، امتیاز شاخص جهانی گرسنگی در سال ۲۰۱۹ ۲۰ درصد است که کاهش ۳۱ درصدی را نشان می‌دهد (فون گربمر و همکاران[۶] ۲۰۱۹؛ دووکس و همکاران ۲۰۲۰). با این حال، نرخ فعلی پیشرفت در عرضه غذا برای ریشه کن کردن گرسنگی تا سال ۲۰۳۰ و حتی تا سال ۲۰۵۰ کافی نخواهد بود. با وجود سال ها پیشرفت، امنیت غذایی همچنان یک تهدید جدی است. درگیری‌ها، مهاجرت، و تغییرات آب و هوایی و اخیراً همه‌گیری کووید-۱۹، سخت‌ترین ضربه را به فقیرترین مردم وارد می‌کند و به‌طور مؤثر بخش‌هایی از جهان را در بحران مداوم حفظ می‌کند. این بیماری همه گیر با ایجاد بحران اقتصادی، افزایش قیمت مواد غذایی و ایجاد اختلال در زنجیره تامین، هدف را دست نیافتنی‌تر کرده است. از زمان شروع همه‌گیری، گرسنگی جهانی به بالاترین سطح خود در دهه‌های اخیر رسیده است و اگر کنترل نشود، تقریباً به طور قطع آمار تلفات این بیماری را تشدید خواهد کرد. برآوردهای اخیر نشان می‌دهد که در سال ۲۰۲۰، کووید-۱۹ ۸۳ میلیون تا ۱۳۲ میلیون نفر را اضافه می‌کند، اگر نه بیشتر، به لیست افرادی که غذای کافی برای رفع نیازهای تغذیه‌ای خود ندارند. در کشورهای در حال توسعه، انتظار می‌رود تعداد افرادی که از ناامنی غذایی رنج می‌برند در سال جاری تقریباً دو برابر شود و به ۲۶۵ میلیون نفر برسد (فائو و همکاران، ۲۰۲۰). در گزارش‌های GHI نشان داده شد، گرسنگی و نابرابری به طور جدایی ناپذیری مرتبط هستند .شاید بیشترین پیوند نزدیک با گرسنگی، فقر باشد، آشکارترین مظهر

[۱] Devaux et al
[۲] Wu et al
[۳] FAO et al
[۴] Foley et al
[۵] IFPRI
[۶] Fun Gremeber

نابرابری اجتماعی. هر دو ریشه در روابط نابرابر قدرت دارند که اغلب توسط قوانین، سیاست ها، نگرش ها و عملکردها تداوم یافته و تشدید می شوند .با این وجود، تلاقی فقر با جنسیت، سن، و پیشینه قومی در میان برجسته‌ترین عوامل تعیین‌کننده اجتماعی می‌تواند حفره‌های بحرانی ناامنی غذایی و فقر شدید را حتی در میان جمعیت‌هایی که نسبتاً آسیب دیده‌اند، ایجاد کند.طبق نظر فائو (۲۰۰۲) "امنیت غذایی زمانی وجود دارد که همه مردم در همه زمان ها دسترسی فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی به غذای کافی، ایمن و مغذی داشته باشند تا نیازهای غذایی و ترجیحات غذایی خود را برای یک زندگی فعال و سالم برآورده کنند ". امنیت غذایی دارای چهار بعد کلیدی است: (۱) «در دسترس بودن غذا» که به عرضه اشاره دارد(۲)» دسترسی به غذا»، اشاره به توانایی تولید غذای شخصی یا خرید آن؛ (۳) " کیفیت غذا و استفاده"، با اشاره به سطح تغذیه به دست آمده و (۴)"ثبات غذا"، که شامل ایده دسترسی در همه زمان‌ها می‌شود (فائو، ۲۰۰۶). این تعریف به طور گسترده پذیرفته شده فائو ماهیت چند بعدی امنیت غذایی را تقویت می‌کند که نیازمند رویکردهای چند بخشی است. چنین رویکردهایی باید ترویج رشد کشاورزی گسترده و توسعه روستایی را با برنامه‌هایی که مستقیماً ناامن غذایی و همچنین برنامه‌های حمایت اجتماعی متمرکز بر تغذیه، از جمله رویکرد جنسیتی را هدف قرار می‌دهند، ترکیب کنند (سالازار و همکاران ۲۰۱۶).کشاورزی امروزه موتور رشد مورد انتظار برای «کشورهای مبتنی بر کشاورزی» باقی مانده است، کشورهایی که سهم بالایی از کشاورزی در رشد تولید ناخالص داخلی دارند و سهم بالایی از فقرای خود در بخش روستایی دارند (بانک جهانی ۲۰۰۷). سیستم‌های کشاورزی-غذایی، که به عنوان یک سیستم اجتماعی- فنی تعریف می‌شود که مجموعه ای از بازیگران اجتماعی و اقتصادی مرتبط و مؤسسات مرتبط با تولید، پردازش، توزیع و مصرف مواد غذایی را در بر می‌گیرد (لامین و همکاران[۷] ، ۲۰۱۲). همچنان تحت تأثیر جهانی شدن قرار می گیرد، افزایش یافته است. شهرنشینی، و تقاضای رو به رشد در بازارهای مواد غذایی شهری، و همچنین تغییرات در ترجیحات غذایی مصرف کننده (فائو، ۲۰۱۵). نقش توسعه سیستم کشاورزی-غذایی به عنوان یک استراتژی امیدوارکننده برای کاهش فقر روستایی و دگرگونی بخش تولیدکنندگان در مقیاس کوچک شناخته شده است (دجانوری و سودولت[۸]، ۲۰۲۰). توسعه محصولات کشاورزی سپس به بهره‌وری بالاتر در میان فقرا، دسترسی آن‌ها به بازارها و اشتغال در اقتصاد غیرکشاورزی از طریق صنعت (فرآوری) و ارائه خدمات منجر می‌شود. بنابراین، افزایش امنیت غذایی نیازمند سیاست‌هایی است که توانایی خانوارها را برای به دست آوردن غذا از طریق تولید و درآمد بهتر بهبود می‌بخشد. از آنجایی که سیب زمینی یکی از محصولات زراعی جهانی با متنوع ترین الگوی توزیع است (هاورکورت و همکاران ۲۰۱۳) و در مناطقی با سطوح بالای فقر، نابرابری، گرسنگی و سوءتغذیه کشت می‌شود، می تواند محصول موثری برای توانمندسازی خانواده های خرده مالک باشد. به امنیت غذایی برسند و از فقر خارج شوند. از این رو، نوآوری‌های مبتنی بر علم سیب زمینی می‌تواند وسیله‌ای قابل توجه برای هدف قرار دادن فقرا و گرسنگان به عنوان بخشی از مجموعه وسیع‌تری از فعالیت‌های تحقیق و توسعه باشد.

۲-پژوهش های پیشین

دووکس و همکاران[۹] (۲۰۲۱)، در پژوهشی با عنوان سیب زمینی آینده، ضمن بررسی فرصت‌ها و چالش‌ها در سیستم‌های کشاورزی-غذایی پایدار، اظهار داشتند که این مقاله پس از مروری بر وضعیت فعلی گرسنگی، امنیت غذایی و رشد کشاورزی در جهان، به دنبال بررسی اهمیت سیب‌زمینی در سیستم غذایی کنونی جهانی و نقش آن به‌عنوان محصول امنیت غذایی، به تحلیل و بررسی چگونگی آن می‌پردازد. تحقیقات و نوآوری سیب زمینی می‌تواند به سیستم‌های کشاورزی-غذایی پایدار در مقایسه سیستم‌های کشاورزی-غذایی روستایی و صنعتی با اشاره به شاخص‌های امنیت غذایی کمک کند. این مقاله با بحث در مورد چالش‌های افزایش کشت پایدار سیب‌زمینی با توجه به نیاز به افزایش بهره‌وری در سیستم‌های غذایی سیب‌زمینی مبتنی بر روستایی که در کشورهای کم‌درآمد غالب است، به پایان می‌رسد، در حالی که مدیریت بهتر منابع و بهینه‌سازی در سیستم‌های کشاورزی-غذایی مبتنی بر صنعتی را ارتقا می‌دهد. عواملی مانند کیفیت، تنوع محصولات، اثرات سلامتی و اثرات تغییرات آب و هوا. گزینه‌ها و سیاست‌های تحقیق و نوآوری که می‌توانند الزامات سیستم‌های کشاورزی-غذایی مبتنی بر سیب‌زمینی روستایی و صنعتی را تسهیل کنند، شرح داده شده‌اند.رحمانی و همکاران (۱۴۰۰)، در پژوهشی با عنوان امنیت غذایی، برنامه‌ها و اقدامات، ارتباط با منابع پایه و تاثیر بر منابع طبیعی و محیط زیست، بیان داشتند که موضوع امنیت غذایی و ارتباط آن با منابع پایه از جمله آب و خاک کشور و تاثیر تصمیمات اتخاذ شده در مورد امنیت غذایی بر این منابع و بر منابع طبیعی و محیط زیست کشور از موضوعاتی است که می تواند برای کارشناسان مختلف این حوزه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد. همچنین به علت اینکه در آستانه برنامه پنج ساله هفتم توسعه کشور هستیم و اطلاع داریم که کمیسیون تدوین سند ملی و راهبردی تحول امنیت غذایی طی چند سال گذشته پس از برگزاری ساعت‌ها کار کارشناسی و جلسات متعدد اسنادی را منتشر نموده و موضوع امنیت غذایی را واقع بینانه بررسی نمود است بر آن شدیم که با مسولین این کمیسیون نشستی برگزار نموده و خلاصه‌ای از نتایج بدست آمده با محوریت تاثیر برنامه های امنیت غذایی بر حفظ منابع پایه را به اطلاع برسانیم. مطیعی لنگرودی و خراسانی (۱۳۸۹)، در پژوهشی با عنوان فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در حوزه تولید محصولات سالم در ایران، بیان داشتند که رشد و توسعه علم و فناوری‌های نوین نظیر تولید ارقام پرمحصول، استفاده از کودهای شیمیایی و سموم، مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی در سه دهه اخیر انقلاب بزرگی را در امر افزایش تولیدات کشاورزی به وجود آورده است. به موازات افزایش تولیدات کشاورزی و حل مشکل کمبود غذا در بسیاری از کشورها، مشکلات جدیدی در عرصه اکوسیستم‌های کشاورزی مشاهده می‌شود. لذا فرصت‌ها و تهدیدهای موجود در تولید محصولات ناسالم ، بحث حفظ محیط زیست، ایمنی و بهداشت غذایی تولید محصولات کشاورزی سالم را مطرح نموده که خود محملی برای فرصت‌ها و تهدیدهای جدید می‌باشند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که دسترسی به نیروی کار خانوادگی، سطح پایین میزان ورود نهاده‌های کود و سم به مزرعه، شرایط طبیعی و اقلیمی مناسب برای تولید محصولات و ساختار متنوع کشاورزی از نقاط قوت،

[۷] Lamine et al
[۸] De Janvry and Sadoulet
[۹] Devaux, A., Goffart, JP., Kromann, P. *et al.*

سطح پایین آموزش، فقدان دانش در مورد سیستم‌های مدیریت تولید محصولات سالم، قطعات کوچک و پراکنده اراضی، فرسایش بالای خاک و سطح پایین درآمد از جمله نقاط ضعف می‌باشند. همچنین شانس به دست آوردن بازارهای خارجی برای صادرات از جمله فرصت‌ها، و وابستگی به بازارهای خارجی، ضعف حمایت های دولتی و فعالیت های ناکافی تحقیق و توسعه در داخل کشور، از جمله نقاط ضعف در بخش تولید محصولات سالم محسوب می‌شوند

۳-روش انجام تحقیق

تجزیه و تحلیل داده‌ها فرآیندی چند مرحله‌ای است که طی آن داده‌هایی که به طرق مختلف جمع‌آوری شده‌اند؛ خلاصه، دسته‌بندی و در نهایت پردازش می‌شوند تا زمینه برقراری انواع تحلیل‌ها و ارتباط بین داده‌ها به منظور آزمون فرضیه‌ها فراهم آید. در این فرآیند داده‌ها هم از لحاظ مفهومی و هم از جنبه تجربی پالایش می‌شوند و تکنیک‌های گوناگون آماری نقش به سزایی در استنتاج‌ها و تعمیم به عهده دارند. $a_i = \frac{(i-1)}{(N-1)}$,

داده‌های مربوط به الگوی پیش بینی بلندمدت و کوتاه‌مدت شاخص‌های کلان بخش کشاورزی شامل داده‌هایی با تواتر متفاوت می‌باشد و بنابراین بهترین مدل برای بررسی این نوع داده ها رگرسیون MIDAS می‌باشد. همچنین برای بررسی اثر دوره‌های گذشته در این الگو از رگرسیون MIDAS با استفاده از وقفه های توزیعی یعنی تلفیق رگرسیون MIDAS با الگوی ARDL استفاده می‌شود (صیادی و مقدسی ۱۳۹۴).مدل اصلی تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها رگرسیون MIDAS با استفاده از وقفه های توزیعی می‌باشد. این مدل رگرسیونی بصورت ذیل می‌باشد:

$$Y_{t+h}^{Q,h} = \mu^h + \sum_{j=0}^{p_Y^Q-1} \rho_{j+1}^h Y_{t-j}^Q + \beta^h \sum_{j=0}^{q_X^D-1} \sum_{i=0}^{m-1} w_{i+j*m}^{\theta^h} X_{m-i,t-j}^D + u_{t+h}^h.$$

در این مدل متغیر وابسته متغیرهای کلان کشاورزی است. که با در نظر گرفتن پارامتر h که نشان دهنده دوره- های پیش‌بینی است می‌توان متغیر Y_t^Q وابسته را بصورت $Y_{t+h}^{Q,h}$ نمایش داد. متغیر مستقل $X_{m,t}^D$ است که نشان دهنده بازده بازارهای کشاورزی (و بازارکالا، بازار ارز و غیرع) است. فرضیه ما در این مدل این است که الگوی MIDAS به استخراج وزنی داده‌ها می پردازد. متغیر $w_{i+j*m}^{\theta^n}$ یک متغیر وزنی[۱۰] است. از آنجایی که تعداد بالای متغیرهای روزانه منجر به استخراج تعداد ضرایب بالایی می‌شود، این متغیر با در نظر داشتن اصل پارسیمونی، منجر خواهد شد تا تعداد پارامترها و ضرایب مدل کاهش یابد. در نتیجه متغیر مستقل را بصورت

$$\frac{\tilde{F}'\tilde{F}}{T} = I_T$$

$$\sum_{j=0}^{q_X^D-1} \sum_{i=0}^{m-1} w_{i+j*m}^{\theta^h} X_{m-i,t-j}^D$$

در مدل نمایش می دهیم.

$$\sum_{j=0}^{p_Y^Q-1} \rho_{j+1}^h Y_{t-j}^Q$$

شامل متغیرهای کلان کشاورزی دوره‌های گذشته می‌باشد که دارای تواتر فصلی می‌باشند. همچنین پارامتر Q به صورت فصلی، D برای روزانه و m تعداد روزهای معاملاتی در یک فصل است.

تابع وزنی به $W(\theta)$ به اشکال مختلفی در مطالعات آمده که می توان فرم بتا، جند جمله‌ای وقفه نمایی آلمون و توزیع وقفه‌ای چند جمله‌ای آلمون را نام برد. تابع احتمالاتی نرمالایز شده بتا به شکل زیر است:

$$w_i(\theta_1, \theta_2, \theta_3) = \frac{a_i^{\theta_1-1}(1-a_i)^{\theta_2-1}}{\sum_{i=1}^{N} a_i^{\theta_1-1}(1-a_i)^{\theta_2-1}} + \theta_3,$$

که در آن $i=1,2,\ldots,N$ و N.اگر تمام پارامترها بصورت نامقید در نظر گرفته شود ، مدل وزنی ما به نام بتای غیر صفر در نظر گرفته می شود .N به تعداد وقفه های با تواتر بالا که در رگرسیون استفاده می‌شود اشاره دارد.

تابع وقفه چند جمله‌ای نمایی آلمون نرمال شده با دو وقفه بصورت زیر در خواهد آمد:

$$w_i(\theta_1, \theta_2) = \frac{\exp(\theta_1 i + \theta_2 i^2)}{\sum_{i=1}^{m} \exp(\theta_1 i + \theta_2 i^2)},$$

در ادامه مدلسازی این تحقیق از مدل‌های عاملی[۱۱] استفاده می‌نماییم. مزیت این مدل‌ها این است که می‌توانند اطلاعات موجود در متغیرها را به چند عامل خلاصه نمایند. در این صورت متغیرهای مستقل تحقیق را می‌توانیم بصورت ذیل نمایش دهیم:

$$X_t = \Lambda F_t + e_t,$$

طبق نتایج استوک و واتسون (۲۰۰۲) ، مدل های عاملی برای بهبود پیش بینی متغیرهای کلیدی اقتصاد مفید می باشند. فرض کنید تعداد متغیرهای زیادی از X داریم که از آنها می‌خواهیم برای پیش بینی استفاده کنیم . هدف این مدل ها این است که یک مجموعه عاملی F و یک مجموعه پارامتر را برای توضیح متغیر X در نظر بگیرد. برای براورد فاکتورها روش ذیل پیشنهاد شده است که به دنبال حداقل سازی عبارت زیر است:

$$\widetilde{\Lambda}$$

$$V(\tilde{F}, \widetilde{\Lambda}) = (NT)^{-1} \sum_i \sum_t (X_{it} - \widetilde{\lambda}_i \widetilde{F}_t)^2,$$

باتوجه به نرمالیزاسیون، که در $\widetilde{\lambda}_i$ و $\tilde{F} = (\widetilde{F}_1\ \widetilde{F}_2 \cdots \widetilde{F}_T)'$ ردیف آن

۱۰ . weighting scheme

۱۱ . Factor Models

I_T می‌باشد و ماتریس هویت می باشد.

با درنظر گرفتن مدل‌های عاملی، مدل اصلی رگرسیون را می‌توانیم بصورت ذیل نمایش دهیم:

$$Y_{t+h}^{Q,h} = \mu^h + \sum_{j=0}^{p_Y^Q-1} \rho_{j+1}^h Y_{t-j}^Q + \beta^h \sum_{j=0}^{q_X^D-1} \sum_{i=0}^{m-1} w_{i+j*m}^{\theta^h} F_{m-i,t-j}^1 + u_{t+h}^h.$$

همانگونه که در رگرسیون بالا مشاهده می‌شود، پارامتر F جایگزین X گشته است که نشان می‌دهد بجای متغیرهایی با فراوانی بالا در این رگرسیون از فاکتورهای مناسب استفاده خواهد شد. پس از اجرای رگرسیون با داده‌های مختلط، نیاز است تا قدرت پیش‌بینی این مدل مورد ارزیابی قرار گیرد. با توجه به ادبیات تحقیق و مشخصا مقاله گومز و ایبارا (۲۰۱۷)، از معیار میانگین مربع خطای پیش‌بینی[۱۲] استفاده خواهیم نمود. زیرا مشخص شده است که بیشترین پیشرفت در پیش بینی‌ها را ارائه می‌دهد. بنابراین، وزن MSFE با تجزیه و تحلیل پیش بینی عملکرد تاریخی مدل انتخاب شده و به هر یک از آن‌ها یک وزن معکوس متناسب با MSFE خود را در نظر می‌گیرد

نمونه آماری و متغیرهای مورد بررسی

دوره مورد بررسی در این تحقیق از سال ۱۳۹۲ تا انتهای سال ۱۳۹۷ می‌باشد. تواتر داده‌ها متفاوت بوده و بنابراین تعداد مشاهدات برای هر یک از متغیرهای مورد بررسی متفوات می‌باشد. در ذیل متغیرهای مورد بررسی آورده شده اند.

جدول ۱: متغیرهای مورد بررسی

ده کشاورزی	V
شاورزی	EX
شاورزی	IM
	EXCH
	INFLA

بنابر این معادلات رگرسیونی به صورت ذیل ارائه می‌شود.

۱–VALUE =α+β۱. EXCHANGE + β۲. INFLATION + β۳. TEMP + β۴. PER +ε

۲–EXPORT =α+β۱. EXCHANGE + β۲. INFLATION + β۳. TEMP + β۴. PER +ε

۳–IMPORT =α+β۱. EXCHANGE + β۲. INFLATION + β۳. TEMP + β۴. PER +ε

۴-نتایج

قبل از تخمین مدل نمودار همبستگی متغیرهای مدل می‌تواند بسیار مناسب باشد. همبستگی نمایانگر همخطی اجزای مدل می‌باشد، همبستگی پیرسون اگر بیش از ۰/۷ و معنی دار باشد آنگاه احتمال وجود همخطی در مدل وجود دارد. در جداول ذیل همبستگی متغیرهای مورد بررسی از روش همبستگی پیرسون آورده شده است. برای برازش مدل رگرسیونی ابتدا همبستگی بین متغیر ها مورد بررسی قرار می‌گیرد:

جدول ۲– همبستگی متغیرهای پژوهش

	صادرات	تورم	نرخ ارز	دما	بارش	واردات	ارزش افزوده
صادرات	۱/۰۰۰ ----						
تورم	۰/۲۱ ۰/۰۶	۱/۰۰۰ ----					
نرخ ارز	۰/۸۵ ۰/۰۰۰	۰/۳۹ ۰/۰۰۰	۱/۰۰۰ ----				
دما	-۰/۱۸ ۰/۱۲	۰/۰۶ ۰/۵۷	۰/۰۰۳ ۰/۹۷	۱/۰۰۰ ----			
بارش	۰/۰۷ ۰/۵۰	-۰/۰۶ ۰/۶۱	-۰/۰۳ ۰/۷۵	-۰/۷۸ ۰/۰۰۰	۱/۰۰۰ ----		
واردات	۰/۹۰ ۰/۰۰۰	۰/۲۱ ۰/۰۶	۰/۸۷ ۰/۰۰۰	-۰/۰۵ ۰/۶۲	-۰/۰۲ ۰/۸۳	۱/۰۰۰ ----	
ارزش افزوده	۰/۹۷ ۰/۰۰۰	۰/۲۲ ۰/۰۵	۰/۸۸ ۰/۰۰۰	-۰/۱۲ ۰/۲۹	۰/۰۲ ۰/۸۱	۰/۹۷ ۰/۰۰۰	۱/۰۰۰ ----

در این مدل‌ها مشاهده می‌شود که ارزش افزوده کشاوری، صادرات کشاورزی و واردات کشاورزی بر آزمون همبستگی بر عدم همبستگی معنی‌دار بین متغیرهای مورد بررسی استوار است متغیر وابسته هستند که در سه مدل رگرسیونی در سمت چپ معادله قرار می‌گیرند و فرضیه‌های ما را می‌توان چنین نوشت:

H۰: بین متغیرهای مورد بررسی همبستگی معنی‌دار وجود ندارد.

۱۲ . Mean Squared Forecast Error (MSFE)

H_1: بین متغیرهای مورد بررسی همبستگی معنی‌دار وجود دارد.

برای رد فرضیه صفر و تایید معنی‌دار بودن همبستگی می‌بایست سطح معنی داری کمتر از ۰۵ باشد.در جدول بالا میزان همبستگی در سطر اول و معنی‌داری همبستگی در سطر دوم نوشته ش است. در صورتی که معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ باشد همبستگی موردنظر از نظر آماری معنی‌دار اس همانگونه که ملاحظه می‌شود در برخی موارد همبستگی‌ها معنی‌دار می‌باشند اما شدت همبستگی بین متغیرهای مستقل کمتر از مقداری است که احتمال وجود همخطی در مدل وجود داشته باشد. وجود همبستگی شدید بین متغیرهای وابسته و مستقل ایرادی به مدل ها وارد نمی‌آورد. به عنوا مثال در جدول بالا ملاحظه می‌گردد که بین نرخ ارز و صادرات همبستگی بسیار شدید ۰/۸۵ وج دارد. وجود ارتباط بین نرخ ارز و صادرات از یک سو منطقی می‌باشد و از سوی دیگر چون صادرات سمت چپ معادله به عنوان متغیر وابسته و نرخ ارز در سمت راست معادله به عنوان متغیر مستق حضور دارد، از نظر اماری خللی در برازش مدل ایجاد نمی‌شود.آنچه در جدول بالا مد نظر است پایی بودن همبستگی بین متغیرهای مستقل می‌باشد که به نظر می‌رسد بیشینه‌ی آن همبستگی نه چند شدید بین تورم و نرخ ارز که برابر با ۰/۳۹ می‌باشد. بنابراین با اطمینان می‌توان بیان داشت که احتما وجود همخطی در مدل رگرسیونی وجود ندارد.

جدول ۴: مدل دوم

متغیر پاسخ = صادرات کشاورزی			
متغیرهای مستقل	ضرایب رگرسیونی	آماره آزمون t	سطح معناداری
ثابت معادله (α)	۲۱۷۱۷۸۵۵	۵/۵۸	۰/۰۰۰
نرخ ارز	-۱۴۳۷۱۱	-۲/۰۴	۰/۰۴
تورم	۲۲۶۵/۹۶	۱۴/۲۸	۰/۰۰۰
دما	-۲۴۵۸۴۹	-۲/۶۵	۰/۰۰۹
بارش	-۲۷۸۰۵/۵	-۰/۹۷	۰/۳۳
آماره آزمون F = ۵۸/۳۵		سطح معناداری = ۰/۰۰۰	
آماره دوربین واتسون : ۰/۵۰		ضریب تعیین = ۰/۷۷	

برازش مدل‌ها

در ادامه به ترتیب مدل‌های رگرسیونی مورد برازش قرار گرفته است:

الف) مدل اول بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده کشاورزی

$$VALUE = \alpha + \beta_1 . EXCHANGE + \beta_2 . INFLATION + \beta_3 . TEMP + \beta_4 . PER + \varepsilon$$

جدول ۳- مدل اول

متغیر پاسخ = ارزش افزوده کشاورزی			
متغیرهای مستقل	ضرایب رگرسیونی	آماره آزمونt	سطح معناداری
ثابت معادله (α)	۸۳۵۹۴۷۰۰	۷/۶۴	۰/۰۰۰
نرخ ارز	-۵۱۶۲۷۵	-۲/۵۵	۰/۰۱
تورم	۷۶۳۲/۶۰	۱۶/۷۰	۰/۰۰۰
دما	-۶۱۵۶۵۶	-۲/۳۴	۰/۰۲
بارش	-۹۸۴۵۹/۵	-۱/۱۹	۰/۲۳
آماره آزمون F = ۷۷/۴۷		سطح معناداری = ۰/۰۰۰	
آماره دوربین واتسون : ۰/۷۳		ضریب تعیین = ۰/۸۲	

در جدول بالا مشخص است که اثر نرخ ارز تورم و دما بر ارزش افزوده کشاورزی معنی‌دار می‌باشد به دلیل بارندگی اندک در سطح کشور ایران، بارندگی نمی‌تواند تاثیر معنی‌دار بر ارزش افزوده کشاورزی بگذارد. منفی بودن اثر نرخ ارز بر ارزش افزوده کشاورزی و مثبت بودن این اثر برای تورم به این دلیل است که در این پژوهش از اعداد اسمی برای ارزش افزوده کشاورزی استفاده شده است.

ب) مدل دوم بررسی عوامل موثر بر صادرات کشاورزی

$$EXPORT = \alpha + \beta_1 . EXCHANGE + \beta_2 . INFLATION + \beta_3 . TEMP + \beta_4 . PER + \varepsilon$$

در جدول بالا مهمترین تفاوت واردات کشاورزی با صادرات و ارزش افزوده در معنی‌دار نبودن تاثیر دما بر واردات کشاورزی می‌باشد. این مهم به دلیل این اتفاق افتاده است که دمای کشور ایران تاثیری در میزان واردات کشاورزی ندارد و این مولفه را باید در اثر گذاری بر صادرات کشورهایی جستجو کرد

در مورد صادرات کشاورزی نیز نتایج مشابه با ارزش افزوده کشاورزی می‌باشد. در جدول بالا مشخص است که اثر نرخ ارز تورم و دما بر صادرات محصولات کشاورزی معنی‌دار می‌باشد و به دلیل بارندگی اندک در سطح کشور ایران، بارندگی نمی‌تواند تاثیر معنی‌دار بر ارزش افزوده کشاورزی بگذارد. منفی بودن اثر نرخ ارز بر ارزش افزوده کشاورزی و مثبت بودن این اثر برای تورم به این دلیل است که در این پژوهش از اعداد اسمی برای صادرات کشاورزی همچون ارزش افزوده کشاورزی استفاده شده است. در مورد تاثیر مثبت دما بر ارزش صادراتی می‌توان بیان داشت که در مناطق گرمسیری که امکان کشت کشاورزی وجود دارد، بیشترین صادرات کشاورزی کشور انجام می‌شود و در سال‌هایی که گرمای بیشتری در استان‌هایی که قطب کشاورزی می‌باشند، حاکم باشد، رشد تولید حاکم شده و صادرات افزایش می‌یابد.

ج) مدل سوم بررسی عوامل موثر بر واردات کشاورزی

$$IMPORT = \alpha + \beta_1 . EXCHANGE + \beta_2 . INFLATION + \beta_3 . TEMP + \beta_4 . PER + \varepsilon$$

جدول ۵: مدل سوم

متغیر پاسخ = واردات کشاورزی			
متغیرهای مستقل	ضرایب رگرسیونی	آماره آزمون t	سطح معناداری
ثابت معادله (α)	۲۶۵۶۳۳۴۳	۷/۷۲	۰/۰۰۰
نرخ ارز	-۱۵۶۱۵۵	-۲/۵۱	۰/۰۱
تورم	-۲۱۷۰/۸۱	۱۵/۴۷	۰/۰۰۰
دما	-۱۲۱۱۳۶	-۱/۴۸	۰/۱۴
بارش	-۲۹۲۹۲/۹	-۱/۱۶	۰/۲۴
آماره آزمون F = ۶۵/۱۹		سطح معناداری = ۰/۰۰۰	
آماره دوربین واتسون : ۰/۹۱		ضریب تعیین = ۰/۷۹	

که صادر کننده ی محصولات کشاورزی در ایران می‌باشند.در مورد نرخ ارز و تورم تاثیر مشخص است که متغیرهای نرخ ارز و تورم در تمام معادله ها دارای تاثیر معنی‌دار مانند دو معادله‌ی قبل وجود دارد.

۵- خلاصه و نتیجه گیری

در جدول ذیل خلاصه اثر گذاری متغیرها بر صادرات، واردات و ارزش افزوده ی کشاورزی مورد بررسی قرار گرفته است:

جدول۶: خلاصه اثر گذاری متغیرها

نظر	ی افزوده	رات	ات
	(**)-	(**)-	(**)-
	(***)	(***)	(***)-
	(**)-	(***)-	-

می‌توان گفت تاثیر میزان بارش به تولید دیم بپردازند و در بقیه مناطق کشور، بدون توجه به میزان بارش در سال‌های مورد بررسی کشت محصولات کشاورزی با آبیاری های متوالی صورت می‌گیرد. نرخ ارز پایین‌تر صادرات و واردات و در نهایت ارزش افزوده کشاورزی را بهبود می‌بخشد بنابراین تاثیر نرخ ارز بر سه شاخص مورد بررسی منفی می‌باشد. همچنین تورم نیز دارای تاثیر معنی‌دار و مثبت بر ارزش افزوده و میزان صادرات و واردات دارد. این مهم از انجا که ارقام به کار رفته در این پژوهش ارقام اسمی بوده و تحت تاثیر نرخ تورم قرار می‌گیرد، قابل توجیه می‌باشد. در نهایت می‌توان بیان داشت که معنی‌دار بودن نرخ ارز و تورم برای هر سه معادله نمایشگر اثر گذاری متغیرهای کلان اقتصادی در بخش کشاورزی می‌باشد

منابع

رحمانی، احمد، زند. اسکندر، جلالی، خداکرم. (۱۴۰۰). امنیت غذایی، برنامه ها و اقدامات، ارتباط با منابع پایه و تاثیر بر منابع طبیعی و محیط زیست طبیعت ایران، ۶(۶): ۱۰۳-۱۱۸.

– مطیعی لنگرودی، سیدحسن و خراسانی، محمدامین، (۱۳۸۹). فرصت ها و تهدیدهای موجود در حوزه تولید محصولات سالم در ایران، اولین همایش ملی کشاورزی پایدار و تولید محصول سالم، اصفهان.

- de Janvry, A., & Sadoulet, E. (۲۰۲۰). Using agriculture for development: Supply-and demand-side approaches. *World Development*, ۱۳۳, ۱۰۵۰۰۳.

- Devaux, A., Goffart, J. P., Kromann, P., Andrade-Piedra, J., Polar, V., & Hareau, G. (۲۰۲۱). The potato of the future: opportunities and challenges in sustainable agri-food systems. *Potato Research*, *64*(٤), ٦٨١-٧٢٠.

- Devaux, A., Goffart, J. P., Petsakos, A., Kromann, P., Gatto, M., Okello, J., ... & Hareau, G. (۲۰۲۰). Global food security, contributions from sustainable potato agri-food systems. In *The potato crop* (pp. ٣-٣٥). □□□□□□□□, □□□□.

- FAO (۲۰۰۲) The state of food insecurity in the world ۲۰۰۱. Rome pp:٤–٧

- FAO (۲۰۰٦) Food security. Policy Brief, FAO, Rome

- FAO (۲۰۱٥) Household seed security concepts and indicators. Discussion paper, ۱۰pp

- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO (۲۰۱۸) The state of food security and nutrition in the world ۲۰۱۸. Building climate resilience for food security and nutrition. FAO, Rome

- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO (۲۰۲۰) The State of Food Security and Nutrition in the World ۲۰۲۰. In: Transforming food systems for affordable healthy diets. FAO, Rome.

- Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., ... & Zaks, D. P. (۲۰۱۱). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, *478*(۷۳٦۹), ۳۳۷-۳٤۲.

- Lamine, C., Renting, H., Rossi, A., Wiskerke, J. S. C., & Brunori, G. (۲۰۱۲). Agri-food systems and territorial development: innovations, new dynamics and changing governance mechanisms. In *Farming systems research into the 21st century: the new dynamic* (pp. ۲۲۹-۲٥٦). Springer, Dordrecht.

- Salazar, L., Aramburu, J., González-Flores, M., & Winters, P. (۲۰۱٥). *Food security and productivity: impacts of technology adoption in small subsistence farmers in Bolivia* (No. IDB-WP-٥٦٧). IDB working paper series.

- von Grebmer, K., Bernstein, J., Mukerji, R., Patterson, F., Wiemers, M., Chéilleachair, R. N., ... & Fritschel, H. (۲۰۱۹). Global Hunger Index by Severity, Map in ۲۰۱۹ Global Hunger Index: The Challenge of Hunger and Climate Change.

- World Bank (۲۰۰۷) World development report-agriculture for development. The World Bank, Washington, DCReturn to ref ۲۰۰۷ in article
- Wu, W., Yu, Q., You, L., Chen, K., Tang, H., & Liu, J. (۲۰۱۸). Global cropping intensity gaps: Increasing food production without cropland expansion. *Land use policy*, *76*, ۵۱۵-۵۲۵.

ضمیمه

همبستگی پیرسون

Correlation Probability	EXPORT	ANNUAL\INF...	ANNUAL\EX...	QUARTETLY...	QUARTETLY...	IMPORT	VALUE
EXPORT	1.000000 -----						
ANNUAL\INFLATION	0.218144 0.0656	1.000000 -----					
ANNUAL\EXCHAN...	0.851569 0.0000	0.397978 0.0005	1.000000 -----				
QUARTETLY\TEMP	-0.183146 0.1236	0.066928 0.5764	0.003244 0.9784	1.000000 -----			
QUARTETLY\PER	0.079087 0.5090	-0.060540 0.6134	-0.037562 0.7541	-0.787805 0.0000	1.000000 -----		
IMPORT	0.902282 0.0000	0.217205 0.0668	0.876540 0.0000	-0.058024 0.6283	-0.025329 0.8327	1.000000 -----	
VALUE	0.975609 0.0000	0.223350 0.0593	0.885898 0.0000	-0.124281 0.2983	0.028055 0.8150	0.974915 0.0000	1.000000 -----

تخمین مدل ارزش افزوده

Equation: ASLIVALUE Workfile: MIDAS::mounth\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: VALUE
Method: Least Squares
Date: 03/22/20 Time: 13:00
Sample: 1392M01 1397M12
Included observations: 72

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	83594700	11193322	7.468265	0.0000
ANNUAL\INFLATION	-516275.4	202352.4	-2.551367	0.0130
ANNUAL\EXCHANGE	7632.601	456.8097	16.70849	0.0000
QUARTETLY\TEMP	-625655.5	266505.5	-2.347627	0.0219
QUARTETLY\PER	-98459.53	82183.62	-1.198043	0.2351

R-squared	0.822241	Mean dependent var	98487637
Adjusted R-squared	0.811629	S.D. dependent var	34795631
S.E. of regression	15101919	Akaike info criterion	35.96546
Sum squared resid	1.53E+16	Schwarz criterion	36.12356
Log likelihood	-1289.756	Hannan-Quinn criter.	36.02840
F-statistic	77.47877	Durbin-Watson stat	0.735279
Prob(F-statistic)	0.000000		

تخمین مدل صادرات

Equation: ASLIEXPORT Workfile: MIDAS::mounth\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: EXPORT
Method: Least Squares
Date: 03/22/20 Time: 13:05
Sample: 1392M01 1397M12
Included observations: 72

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	21717855	3886192.	5.588467	0.0000
ANNUAL\INFLATION	-143710.5	70254.43	-2.045572	0.0447
ANNUAL\EXCHANGE	2265.961	158.5991	14.28735	0.0000
QUARTETLY\TEMP	-245849.2	92527.62	-2.657036	0.0098
QUARTETLY\PER	-27805.46	28533.20	-0.974495	0.3333

R-squared	0.776968	Mean dependent var	25288635
Adjusted R-squared	0.763653	S.D. dependent var	10785055
S.E. of regression	5243212.	Akaike info criterion	33.84968
Sum squared resid	1.84E+15	Schwarz criterion	34.00778
Log likelihood	-1213.589	Hannan-Quinn criter.	33.91262
F-statistic	58.35144	Durbin-Watson stat	0.500806
Prob(F-statistic)	0.000000		

مدل واردات

Equation: ASLIIMPORT Workfile: MIDAS::mounth\

View | Proc | Object | Print | Name | Freeze | Estimate | Forecast | Stats | Resids

Dependent Variable: IMPORT
Method: Least Squares
Date: 03/22/20 Time: 13:11
Sample: 1392M01 1397M12
Included observations: 72

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	26563343	3437590.	7.727317	0.0000
ANNUAL\INFLATION	-156154.7	62144.61	-2.512764	0.0144
ANNUAL\EXCHANGE	2170.813	140.2912	15.47363	0.0000
QUARTETLY\TEMP	-121136.4	81846.70	-1.480040	0.1435
QUARTETLY\PER	-29292.94	25239.47	-1.160600	0.2499

R-squared	0.795596	Mean dependent var	31602181
Adjusted R-squared	0.783392	S.D. dependent var	9965298.
S.E. of regression	4637962.	Akaike info criterion	33.60436
Sum squared resid	1.44E+15	Schwarz criterion	33.76247
Log likelihood	-1204.757	Hannan-Quinn criter.	33.66730
F-statistic	65.19540	Durbin-Watson stat	0.913141
Prob(F-statistic)	0.000000		

Opportunities and threats in sustainable agricultural-food systems in Iran

Nasser Alvani[۱]*, Moslem Savari[۲]

۱*- PhD student in agricultural development, Zanjan University, Zanjan, Iran

۲- Assistant Professor of Khuzestan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Khuzestan, Iran

*Email Address: Nasser.Alvani@yahoo.com

Abstract

Introduction

In the field of global food security, the main challenge will be how to produce more food with the same or less resources and waste less. Food security has four dimensions: food availability, food access, food utilization and quality, and food stability. Among several other food sources, the potato crop can meet all these constraints due to its highly diverse distribution pattern, cultivation and current demand, especially in developing countries with high levels of poverty, hunger and malnutrition. Help around the world. The increase in land population and the increase in demand for food puts an unprecedented pressure on agriculture and natural resources. Today's food systems do not provide enough nutritious food to the world's population in an environmentally sustainable way. About ۸۲۲ million people are undernourished, while ۱,۲ billion are overweight or obese. At the same time, food production, processing and waste puts unsustainable pressure on environmental resources. By ۲۰۵۰, the global population of ۹,۷ billion people will demand ۷۰٪ more food than what is consumed today.According to the report of the International Institute for Food Policy Research on the Global Hunger Index, significant progress has been made in reducing hunger for developing countries. While the score of the World Hunger Index in ۲۰۰۰ was ۲۹,۹ for developing countries, the score of the World Hunger Index in ۲۰۱۹ is ۲۰٪, which shows a decrease of ۳۱٪. As shown in the GHI reports, hunger and inequality are inextricably linked. Perhaps most closely linked to hunger is poverty, the most obvious manifestation of social inequality. Both are rooted in unequal power relations that are often perpetuated and exacerbated by laws, policies, attitudes and practices. Nevertheless, the intersection of poverty with gender, age, and ethnic background among the most salient social determinants can create critical gaps of food insecurity and extreme poverty even among relatively disadvantaged populations. According to FAO (۲۰۰۲), "food security exists when all people at all times have physical, social and economic access to sufficient, safe and nutritious food to meet their dietary needs and dietary preferences for an active and healthy life." " Food security has four key dimensions: (۱) “food availability,” which refers to supply; (۲) “access to food,” which refers to the ability to produce one's own food or purchase it; (۳) "food quality and utilization", referring to the level of nutrition achieved and (٤) "food stability", which includes the idea of availability at all times. Therefore, increasing food security requires policies that improve households' ability to obtain food through better production and income. Since potato is one of the global crops with the most diverse distribution pattern and is cultivated in areas with high levels of poverty, inequality, hunger and malnutrition, it can be an effective product for empowering smallholder families. achieve food security and get out of poverty. Hence, innovations based on potato science can be a significant means of targeting the poor and hungry as part of a broader set of research and development activities.

Methodology

Data analysis is a multi-step process during which data collected in different ways; They are summarized, categorized and finally processed in order to provide the basis for establishing various types of analysis and connection between the data in order to test the hypotheses. In this process, the data are refined both conceptually and empirically, and various statistical techniques play a significant role in making conclusions and generalizations. The data related to the long-term and short-term prediction pattern of the agricultural sector's macro indicators include data with different frequencies, and therefore the best model

for examining this type of data is MIDAS regression. Also, to examine the effect of past periods in this model, MIDAS regression is used using distribution breaks, which means combining MIDAS regression with ARDL model. The main research model for data analysis is MIDAS regression using distribution intervals.In the continuation of the modeling of this research, we use factor models. The advantage of these models is that they can summarize the information in the variables into several factors. According to the results of Stock and Watson, factor models are useful for improving the prediction of key economic variables. Suppose we have many variables of X that we want to use for prediction. The purpose of these models is to consider a factor set F and a parameter set to explain the variable X.After running the regression with mixed data, it is necessary to evaluate the predictive power of this model. According to the research literature and specifically the article by Gomez and Ibarra (۲۰۱۷), we will use the standard of the mean square of the prediction error. Because it has been determined that it provides the most progress in predictions. Therefore, the weight of MSFE is selected by analyzing the historical performance of the model and an inverse weight proportional to its MSFE is considered for each of them.

Conclusion

The effect of variables on export, import and added value of agriculture has been investigated. It is clear that the variables of exchange rate and inflation have a significant effect in all equations, and temperature has a significant effect on added value and exports, and the amount of precipitation does not have a significant effect in any of the investigated equations. The reason for the non-significance of the amount of precipitation is due to the small amount of precipitation in Iran as a whole, only the northern provinces and a small part of the western provinces of the country can produce rain due to the influence of the amount of precipitation And in the rest of the country, regardless of the amount of rainfall in the studied years, agricultural crops are cultivated with successive irrigations. A lower exchange rate improves exports and imports and finally the added value of agriculture.Therefore, the effect of the exchange rate on the three investigated indicators is negative. Also, inflation has a significant and positive effect on added value and the amount of exports and imports. This importance can be justified since the figures used in this research are nominal figures and are affected by the inflation rate. Finally, it can be stated that the significance of exchange rate and inflation for all three equations shows the influence of macroeconomic variables in the agricultural sector.

Keywords

Opportunities; threats; sustainable agricultural-food system; Food security