

ارزیابی تاثیر پیچیدگی اقتصادی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران

محمدعلی جعفری، مرتضی مولائی و عذرا جوان بخت^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۲۲

چکیده

در سال های اخیر، تحریم های اقتصادی علیه ایران فشارهای زیادی بر اقتصاد و درآمدهای ارزی این کشور وارد کرده است. برای رویارویی با این تأثیرها، تنوع بخشی به اقتصاد و خروج از وابستگی به نفت ضروری است. کشاورزی به عنوان یکی از بخش های کلیدی اقتصاد ایران می تواند در این زمینه نقش مهمی ایفا کند. این پژوهش به بررسی تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران در دوره زمانی سال های ۲۰۲۲-۱۹۹۶ پرداخته است. همچنین، اثر متغیرهای دیگری مانند سطح زیرکشت، تغییرات دما، مصرف نیتрат، اعتبارات بخش کشاورزی و نرخ تورم نیز بر ارزش افزوده مورد بررسی قرار گرفته اند. داده های مورد نیاز از بانک جهانی و سازمان خوار و بار کشاورزی جهانی گردآوری و با استفاده از مدل خودهمبسته با وقفه های توزیعی (ARDL) تحلیل شده اند. نتایج نشان داد که در بلندمدت، شاخص پیچیدگی اقتصادی تأثیر مثبت و معنی دار بر ارزش افزوده بخش کشاورزی دارد. اما تأثیرات تغییرات دما، سطح زیرکشت، نرخ تورم و اعتبارات داده شده به بخش کشاورزی معنی دار نیستند. در کوتاه مدت، پیچیدگی اقتصادی و نرخ تورم تأثیر معنی داری بر ارزش افزوده بخش کشاورزی نداشته ولی تأثیرات تغییرات دما تأثیر منفی و اعتبارات بخش کشاورزی مثبت و معنی دار می باشد. توصیه می شود در بلندمدت، با تنوع بخشی به صادرات کشور به ویژه از طریق توسعه صادرات محصول های و فرآورده های کشاورزی، افزایش ارزش افزوده بخش کشاورزی افزایش داده شود.

طبقه بندی JEL: O11, O13, Q10, O53, F43

کلیدواژه ها: ارزش افزوده، ایران، پیچیدگی اقتصادی، کشاورزی، صادرات

^۱ به ترتیب دانش آموز، دانشیار و استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه ارومیه

مقدمه

بخش کشاورزی نقش حیاتی در امنیت غذایی، سلامت جامعه و توسعه اقتصادی ایفا می‌کند (Pawlak and Kołodziejczak, 2020). بر مبنای آمار مرکز آمار ایران، در سال ۱۴۰۰، ارزش افزوده بخش کشاورزی به ۶،۵۸۲،۷۴۳ میلیارد ریال رسید که معادل ۷/۷۱٪ از تولید ناخالص داخلی (GDP) کشور است. با این حال، در همین سال، نرخ رشد ارزش افزوده این بخش برابر با منفی ۱۱ درصد (۱۱-٪) گزارش شده است (Statistical Center of Iran, 2025). توسعه کشاورزی می‌تواند به افزایش صادرات غیرنفتی و کاهش وابستگی به درآمدهای نفتی منجر شود. در سال ۲۰۲۱، حدود ۲۹ درصد زمین‌های ایران به کشاورزی اختصاص یافته که ۳۷/۳۷ درصد آن زراعی بوده است (FAO, 2024). سهم صادرات مواد خام کشاورزی از صادرات کالاهای ایران در سال ۲۰۲۱ برابر با ۰/۴۲ درصد بوده است (World Bank, 2023). این آمار نشان‌دهنده یک فرصت از دست‌رفته برای بخش کشاورزی ایران است. چندین عامل از جمله وابستگی شدید به درآمدهای نفتی، نیازهای مصرف داخلی، چالش‌های زیرساختی، کمبود آب، فرآوری نشدن و ایجاد ارزش افزوده، و تحریم‌های بین‌المللی در این امر دخیل هستند. این امر پیامدهای زیادی از جمله کاهش درآمد کشاورزان، محدود شدن تنوع تولید و صادرات، و افزایش آسیب‌پذیری در برابر نوسانات قیمت و اختلالات عرضه در بازارهای جهانی دارد. تنوع‌بخشی به محصولات صادراتی غیرنفتی، به‌ویژه کالاهای کشاورزی فرآوری شده، می‌تواند راهکاری برای کاهش وابستگی به درآمدهای نفتی و ایجاد فرصت‌های اقتصادی جدید باشد.

تحریم‌های اقتصادی تأثیر منفی قابل توجهی بر رشد اقتصادی ایران داشته‌اند. این تحریم‌ها با محدود کردن دسترسی ایران به بازارهای جهانی، منابع مالی و فناوری، باعث کاهش صادرات، افزایش واردات، تورم و کاهش تولید ناخالص داخلی شده‌اند. با این حال، تأثیر تحریم‌ها بر بخش‌های مختلف اقتصادی یکسان نبوده است. بخش‌هایی مانند کشاورزی و صنایع کوچک و متوسط، تأثیر کمتری از تحریم‌ها دیده‌اند، در حالی که صنایع نفت، گاز، پتروشیمی، گردشگری و حمل و نقل تأثیر بیشتری را متحمل شده‌اند.

شاخص پیچیدگی اقتصادی، که توسط محققان دانشگاه‌های هاروارد و MIT معرفی شده، رابطه مستقیمی با رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی دارد (Hidalgo and Hausmann, 2009). این

ارزیابی تأثیر پیچیدگی... ۱۷۱

شاخص، معیاری برای سنجش دانش و مهارت در یک جامعه از طریق محصول‌های تولیدی است (Bahar et al., 2014; Inoua, 2016). پیچیدگی اقتصادی می‌تواند به افزایش بهره‌وری و کیفیت در بخش کشاورزی منجر شود. (Saviotti and Frenken (2008) و Cadot et al. (2013) نشان داده‌اند که رشد اقتصادی کشورها به تنوع محصول‌های تولیدی آنها وابسته است. از سوی دیگر، Erkan and Yildirimci (2015) بیان کردند که پیچیده‌ترین کالاها در بازارهای جهانی، محصول‌های کارخانه‌ای مبتنی بر تحقیق و توسعه و فعالیت‌های دانش‌بنیان هستند. Inoua (2016) نیز استدلال کرد که تفاوت درآمدی بین کشورها بیشتر ناشی از تفاوت در فناوری است که می‌تواند از طریق شاخص پیچیدگی اقتصادی اندازه‌گیری شود.

پیچیدگی اقتصادی به مجموع دانش، مهارت‌ها و سرمایه‌گذاری‌های فناوری یک کشور گفته می‌شود که می‌توان آن را از طریق شاخص‌هایی که تغییرات ساختاری را در طول زمان پیگیری می‌کنند، اندازه‌گیری کرد (Vardanyan, 2024). شاخص پیچیدگی اقتصادی (ECI) یکی از پرکاربردترین معیارها برای اندازه‌گیری پیچیدگی اقتصادی است. این شاخص بر این ایده استوار است که کشورهایی که صادرات متنوع و پیشرفته‌تری دارند، معمولاً دارای پیچیدگی اقتصادی بالاتری هستند (Shapurov and Klopov, 2022; Hidalgo, 2021). براین اساس می‌توان گفت که کشورهایی که محصول‌های و کالاهایی تولید و صادر می‌کنند که در تولید آنها از دانش فنی و فناوری بالایی استفاده شده است و همچنین تعداد کمی از کشورها توان تولید و صادرات آنها را دارند، از پیچیدگی بالاتری برخوردارند.

پیچیدگی اقتصادی و تأثیر آن بر بخش کشاورزی ایران در شرایط تحریم و اقتصاد مقاومتی موضوعی چند بعدی است. در شرایط تحریم، اقتصاد مقاومتی به عنوان راهکاری برای مقابله با فشارهای اقتصادی مطرح شده است. این رویکرد شامل حمایت از تولید ملی، تقویت اقتصاد دانش‌بنیان و مدیریت مصرف است. تنوع در تولید و صادرات (پیچیده شدن اقتصاد)، به‌ویژه توسعه صادرات غیرنفتی، از جمله راهکارهای مهم برای کاهش آسیب‌پذیری اقتصاد در برابر شوک‌های خارجی است (Tofigh and Matin, 2017).

تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی می‌تواند در کوتاه‌مدت و بلندمدت متفاوت باشد. در کوتاه‌مدت، افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید از طریق به‌کارگیری فناوری‌های

جدید می‌تواند به افزایش ارزش افزوده کمک کند. در بلندمدت، تولید و صادرات محصول‌های کشاورزی با ارزش افزوده بالاتر می‌تواند به افزایش درآمد و رشد اقتصادی پایدار منجر شود. برای تحقق این پتانسیل، تجاری‌سازی دانش و تبدیل نتایج تحقیقات به محصول‌های و خدمات قابل عرضه در بازار، ضروری است. این امر مستلزم تقویت ارتباط بین دانشگاه‌ها، صنعت و بخش کشاورزی است.

مطالعات مختلفی در ارتباط با پیچیدگی اقتصادی انجام شده است. Khandoozi and Mir'nezami (2019) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر شاخص آسیب‌پذیری و تاب‌آوری در ۱۱۸ کشور پرداخته‌اند. این تحقیق با استفاده از داده‌های تابلویی در دوره زمانی ۱۹۹۷ تا ۲۰۱۳ انجام شده و نتایج نشان‌دهنده اهمیت پیچیدگی اقتصادی در افزایش تاب‌آوری کشورها است. نتایج تحقیق Rahimi et al. (2021) در بررسی تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در کشورهای MENAT، با استفاده از روش گشتاورهای تعمیم‌یافته (GMM)، گویای تأثیر مثبت این متغیر بر رشد اقتصادی در این کشورهاست. Mohammadi Khyareh and Zivari (2022) نیز تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی را در کشورهای N-11 بررسی کرده و به این نتیجه رسیدند که پیچیدگی اقتصادی تأثیر مثبت و معناداری بر رشد اقتصادی در بلندمدت دارد؛ با این حال، تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در کوتاه‌مدت از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. Javaheri et al. (2024) تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در کشورهای اوپک را تحلیل نموده و نتایج تحقیق آنها گویای تأثیر مثبت و بسیار معنی‌دار شاخص پیچیدگی اقتصادی بر رشد اقتصادی در کشورهای صادرکننده نفت می‌باشد. در مطالعات دیگری نیز ارتباط شاخص پیچیدگی اقتصادی با برخی متغیرهای دیگر مطالعه شده است. برای مثال، تأثیر خدمات بر پیچیدگی اقتصادی و تولید ثروت کشورها (Stojkoski et al., 2016)، تأثیر پیچیدگی اقتصادی و سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی (Zhu and Li, 2017)، رابطه بین شیوه‌های مدیریت دانش و پیچیدگی اقتصادی در کشورهای BRIC (Rubbo et al., 2018)، تأثیر پیچیدگی اقتصادی بر انتشار CO₂ (Dogan et al., 2021)، تأثیرات ناهمگن

^۱ بنگلادش، برزیل، مصر، اندونزی، مکزیک، نیجریه، پاکستان، فیلیپین، ترکیه، ویتنام، ایران

ارزیابی تاثیر پیچیدگی... ۱۷۳

پیچیدگی اقتصادی بر تقاضای انرژی تجدیدپذیر (Rafique et al., 2021)، نقش پیچیدگی اقتصادی و انرژی‌های تجدیدپذیر در کاهش آلودگی و انتشار کربن (Li et al., 2024) و بررسی تاثیر پیچیدگی اقتصادی بر توسعه در کشورهای در حال توسعه (Al-silefane, 2024). این مطالعات نشان‌دهنده اهمیت پیچیدگی اقتصادی در ابعاد مختلف توسعه و پایداری اقتصادی در کشورهای مختلف است. با این حال مطالعات بسیار کمی در ارتباط با تاثیر پیچیدگی اقتصادی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی انجام شده است. (Soyyigit and Yavuzaslan (2019 به بررسی عامل‌های موثر بر ارزش افزوده کشاورزی در کشورهای E7 (برزیل، چین، مکزیک، روسیه، اندونزی، ترکیه و هندوستان) در دوره ۲۰۱۷-۱۹۹۶ پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که رابطه علی از سوی شاخص پیچیدگی اقتصاد به سمت ارزش افزوده کشاورزی در سطح معنی‌داری ۱۰ درصد وجود داشته و با افزایش پیچیدگی اقتصاد این کشورها، ارزش افزوده کشاورزی افزایش می‌یابد.

مرور منابع و مطالعات گذشته نشان می‌دهد که تاثیر پیچیدگی اقتصادی در کشورها و مناطق مختلف روی انتشار دی‌اکسید کربن، رشد اقتصادی، انرژی‌های تجدیدپذیر، تاب‌آوری کشورها و ارزش افزوده بخش کشاورزی انجام شده است. با این حال، در ایران، مطالعه و تحقیقی در مورد تاثیر پیچیدگی اقتصادی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی انجام نشده است. هدف از این مطالعه، پر کردن این شکاف تحقیقاتی بوده و در کنار بررسی تاثیر کوتاه مدت و بلندمدت پیچیدگی اقتصادی، اثرات متغیرهای سطح زیرکشت، مصرف کود نیترات، اعتبارات داده شده به بخش کشاورزی، تغییرات دما، تورم بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در ایران مورد مطالعه قرار گرفته است.

روش تحقیق

در این تحقیق، برای بررسی رابطه کوتاه‌مدت و بلندمدت بین شاخص پیچیدگی اقتصادی و رشد بخش کشاورزی از الگوی ARDL استفاده شده است. این مدل به دلیل نقاط قوت اصلی خود (انعطاف‌پذیری در ایستایی متغیرها، توانایی بررسی روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت، برآورد بدون ارباب در نمونه‌های کوچک، استفاده از مکانیسم تصحیح-خطا^۱، سهولت تفسیر نتایج مدل و استحکام^۲

^۱ Error-Correction Mechanism

^۲ Robustness

نسبت به داده‌های پرت و شکست‌های ساختاری) در رشته‌های مختلف بسیار مورد استفاده قرار گرفته است (Pesaran and Shin, 1995). در انجام این تحقیق مراحل زیر طی شده است:

الف- جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز: در این مطالعه، متغیر وابسته ارزش افزوده بخش کشاورزی و متغیرهای مستقل شامل سطح زیرکشت زمین‌های کشاورزی، تغییرات دما، میزان مصرف نیترات در بخش کشاورزی، میزان اعتبار داده شده به بخش کشاورزی، نرخ تورم و شاخص پیچیدگی اقتصادی می‌باشد. این داده‌ها از مراکز آماری بین‌المللی (سازمان خوار و بار جهانی FAO و شاخص‌های توسعه جهانی بانک جهانی) برای دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۲۲ جمع‌آوری گردید.

ب- بررسی ایستایی متغیرها: برای این منظور آزمون‌های مختلفی وجود دارند؛ که در این مطالعه از آزمون دیکی-فولر تعمیم‌یافته (ADF) استفاده شده است.

ج- برآورد الگوی پویای ARDL: پس از بررسی ایستایی متغیرها و اطمینان از I(2) آنها، الگوی پویای ARDL برآورد می‌شود. در این مدل متغیر وابسته، ارزش افزوده بخش کشاورزی و متغیرهای مستقل شامل مقادیر حال و گذشته متغیرهای توضیحی موثر بر ارزش افزوده بخش کشاورزی و مقادیر گذشته متغیر وابسته است. شکل الگوی پویای ARDL که در آن ارزش افزوده بخش کشاورزی، به‌عنوان متغیر وابسته و متغیرهای تغییرات دما، مقدار نیترات استفاده شده در کشاورزی، میزان اعتبارات داده شده به بخش کشاورزی و شاخص پیچیدگی اقتصادی و نرخ تورم به‌عنوان متغیرهای مستقل است، به‌صورت رابطه (۱) نوشته می‌شود (Pesaran and Shin, 1995):

$$Y_t \cong \delta_0 + \sum_{i=1}^n \delta_i Y_{t0i} + \sum_{j=0}^m \varepsilon_j X_{t0j} + u_t \quad (1)$$

که در آن، Y نشان‌دهنده متغیر وابسته (ارزش افزوده بخش کشاورزی) و X بردار متغیرهای توضیحی است.

د- تصریح مدل پویای ARDL: در این مرحله با استفاده از معیارهای اطلاعات آکائیک^۱ (AIC) و شوارتز-بیزین^۲ (BIC)، تعداد وقفه‌های مناسب برای متغیر وابسته و متغیرهای مستقل تعیین می‌شود.

^۱ Akaike Information Criteria

^۲ Schwartz-Bayesian Information Criteria

ارزیابی تاثیر پیچیدگی... ۱۷۵

ه- آزمون وجود رابطه بلندمدت: برای بررسی وجود رابطه بلندمدت بین متغیر وابسته و متغیرهای مستقل، از آزمون دامنه ۱ استفاده می‌شود (Pesaran et al., 2001). این آزمون از توزیع t و F تبعیت نموده و فرضیه صفر آن نبود وجود رابطه بلندمدت است. اما مقادیر بحرانی این آزمون برای $I(0)$ و $I(1)$ بودن متغیرها متفاوت است. اگر آماره F محاسبه شده از آماره F برای $I(1)$ بیشتر باشد، فرضیه صفر رد شده و رابطه بلندمدت وجود دارد، اما اگر آماره F محاسبه شده از آماره F برای $I(0)$ بیشتر باشد، فرضیه صفر رد نشده و رابطه بلندمدت وجود ندارد. در صورتی که آماره F محاسبه شده بین آماره‌های F برای $I(0)$ و $I(1)$ باشد، در مورد وجود یا نبود وجود رابطه بلندمدت نمی‌توان تصمیم‌گیری نمود (Pesaran et al., 2001).

و- برآورد الگوی رگرسیونی بلندمدت: پس از اطمینان از وجود رابطه بلندمدت، الگوی بلندمدت برآورد می‌شود. در این الگو، مقادیر متغیرها در سطح $I(0)$ ، نه مقادیر وقفه آنها وارد می‌شود. ضریب هر متغیر مستقل نشان می‌دهد که اگر متغیر مستقل یک واحد افزایش یابد، مقدار متغیر وابسته در بلندمدت به اندازه ضریب آن متغیر مستقل تغییر پیدا می‌کند. شکل الگوی بلندمدت را می‌توان به صورت رابطه (۲) نوشت (Pesaran et al., 2001):

$$Y_t \equiv \varepsilon_0 + \sum_{k=1}^K \varepsilon_k X_{kt} + e_t \quad (2)$$

ز- برآورد الگوی تصحیح-خطا: برآورد مدل تصحیح خطا (ECM) در مدل ARDL، امکان تجزیه و تحلیل سرعت تعدیل متغیرها به تعادل بلندمدت خود را پس از وارد شدن یک شوک فراهم می‌کند. ECM از مدل ARDL مشتق شده و پویایی کوتاه‌مدت را با تعادل بلندمدت ترکیب می‌کند. در نتیجه درک جامع‌تری از ارتباط بین متغیرها ارائه می‌دهد. ECM برای جدا کردن رابطه بلندمدت از پویایی کوتاه‌مدت ضروری است و جزء کلیدی مدل ARDL است که امکان تجزیه و تحلیل دقیق و روشن از روابط پویای بین متغیرها را فراهم می‌کند. الگوی تصحیح خطا با برآورد رابطه (۳) امکان‌پذیر می‌باشد (Pesaran et al., 2001):

$$\Gamma Y_t \equiv \delta_0 + \sum_i \varepsilon_i \Gamma Y_{t0i} + \sum_j \varepsilon_j \Gamma X_{t0j} + \mu ECT_{t01} + \eta_t \quad (3)$$

^۱ Bound Test

در این رابطه، ECT جزء تصحیح خطا و μ ضریب تصحیح خطاست. انتظار می‌رود ضریب جزء تصحیح خطا بین ۱- و صفر باشد؛ اگرچه در برخی مطالعات این ضریب خارج از این بازه نیز بوده است. هرچه این ضریب به ۱- نزدیکتر باشد، سرعت تعدیل بیشتر بوده و زمان لازم برای بازگشت متغیر وابسته به روند تعادلی بلندمدت کمتر است. مقدار ۱- نشان می‌دهد که برای اصلاح کامل انحراف یک دوره طول می‌کشد، در حالی که مقدار نزدیک به صفر نشان دهنده تعدیل با سرعت کمتر است. جزئی تصحیح خطا با استفاده از رابطه (۴) قابل محاسبه است (Pesaran et al., 2001):

$$ECT_t \equiv Y_t - \alpha_0 - \sum_{k=1}^K \alpha_k X_{kt} \quad (4)$$

با توجه به رابطه (۴)، وقفه اول ECT در مدل ECM وارد می‌شود.

ح- آزمون‌های تشخیصی: پس از برآورد مدل‌ها، آزمونهای تشخیصی برای اطمینان از نبود خودهمبستگی، متغیر مهم حذف شده از مدل و شکست ساختاری انجام می‌شود؛ که به ترتیب آزمون‌های ضریب لاگرانژ، رمزی و CUSUM و CUSUMQ برای این امر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

نتایج

مهمترین هدف این تحقیق، بررسی نحوه و میزان تاثیر پیچیدگی اقتصادی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در ایران است. برای دستیابی به این هدف داده‌های مورد نیاز برای دوره ۱۹۹۶-۲۰۲۲ از منابع آماری بین المللی فائو و بانک جهانی جمع‌آوری شدند. مدل‌های مختلفی برآورد و بهترین مدل با برخی از متغیرهای فوق، انتخاب و نتایج آن در ادامه ارائه شده است. ابتدا آمار توصیفی متغیرها و روند تغییرات آنها و سپس آمار استنباطی و نتایج برآورد مدل ARDL آمده است.

بررسی آمارهای توصیفی متغیرهای تحقیق در جدول (۱) نشان می‌دهد که میانگین ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران در دوره ۱۹۹۶-۲۰۲۲ برابر با ۳۴/۶۰ میلیارد دلار به قیمتهای ثابت سال ۲۰۱۵ بوده است. نمودار نشان می‌دهد که ارزش افزوده بخش کشاورزی از سال ۱۹۹۶ برابر با ۲۳ میلیارد دلار بوده و به طور پیوسته رشد کرده و در سال ۲۰۲۲ به حدود ۴۸/۵۱ میلیارد دلار افزایش یافته است. این نشان دهنده رشدی بیش از دو برابری در ارزش افزوده بخش کشاورزی در طی این

ارزیابی تاثیر پیچیدگی...۱۷۷

دوره است (نمودار ۱). در این دوره سطح زیر کشت زمین‌های کشاورزی به‌طور متوسط برابر با ۱۷/۳۸ میلیون هکتار بوده (جدول ۱) و روند صعودی را طی نموده است. کمترین مقدار سطح زیر کشت زمین‌های کشاورزی (۱۶/۲۸ میلیون هکتار) در سال ۲۰۰۰ و بیشترین مقدار آن (۱۸/۵۵ میلیون هکتار) در سال ۲۰۰۷ بوده است (نمودار ۲).

میانگین مصرف نیتрат در بخش کشاورزی، ۸۶۱۶۷۷/۱ تن بوده (جدول ۱) و روند تغییرات مصرف آن در نمودار (۳) گویای تغییرات نوسانی در مصرف این نهاده است. به‌طور کلی روند مصرف نیترات افزایشی ولی همراه با نوسانات بوده است. از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۶ روند افزایشی و سپس تا سال ۲۰۱۵ روند کاهشی و در بین سال‌های ۲۰۲۲-۲۰۱۵، باز روند مصرف افزایشی بوده است. کمترین و بیشترین مقدار مصرف نیترات ۵۵۹۰۶/۱ و ۱۳۵۵۶۴۶ تن در طول دوره مورد مطالعه می‌باشد. بررسی آمار شرایط جوی نشان می‌دهد که در دوره مورد مطالعه، میانگین تغییرات دما ۱/۴۳ درجه سلسیوس و روند تغییرات دما صعودی بوده است. این روند افزایشی با نوساناتی نیز همراه بوده و کمترین و بیشترین تغییرات دما، به‌ترتیب در سال‌های ۱۹۹۶ (۰/۲۴ درجه سلسیوس) و ۲۰۲۲ (۲/۳۷ درجه سلسیوس) می‌باشد (نمودار ۴).

جدول (۱) آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق

Table (1) Descriptive statistics of research variables

متغیر Variable	واحد اندازه‌گیری Unit of measurement	میانگین Mean	بیشینه Maximum	کمینه Minimum	انحراف استاندارد Standard Error
ارزش افزوده کشاورزی Agricultural Value Added (AVA)	میلیارد دلار به قیمتهای ثابت سال ۲۰۱۵ Billion Dollars at Constant 2015 Prices	34.6	4920	23	9.67

ادامه جدول (۱) آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق

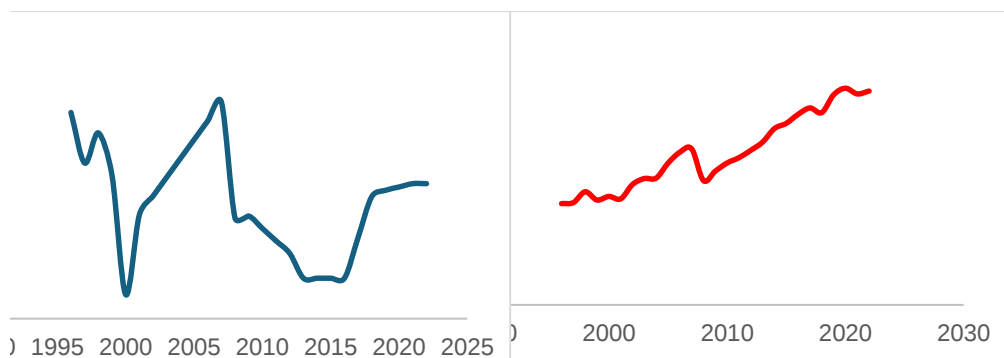
Table (1) Descriptive statistics of research variables

متغیر Variable	واحد اندازه‌گیری Unit of measurement	میانگین Mean	بیشینه Maximum	کمینه Minimum	انحراف استاندارد Standard Error
سطح زیر کشت Land Area (LA)	میلیون هکتار Million Hectare	17.38	18.55	16.28	8303983
مصرف نیتрат NITRAT (NITRAT) Use	تن Ton	861677.1	1355646	55906.1	203898.3
تغییرات دما Temperature Change (Temp)	درجه سلسیوس Celsius degree	1.43	2.37	0.24	0.51
شاخص پیچیدگی اقتصاد (ECI) Economic Complexity Index (ECI)	بدون واحد Unit Free	-0.66	-0.19	-1.32	0.33
میزان اعتبارات داده شده به بخش کشاورزی Credits given to the agricultural sector (CREDIT)	میلیارد دلار به قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۵ Billion Dollars at Constant 2015 Prices	19.70	36.89	7.73	7.76
نرخ تورم Inflation Rate (INFLATION)	درصد Percent	20.54	43.39	7.25	10.56

Source: Research findings

منبع : یافته های تحقیق

ارزیابی تاثیر پیچیدگی...۱۷۹

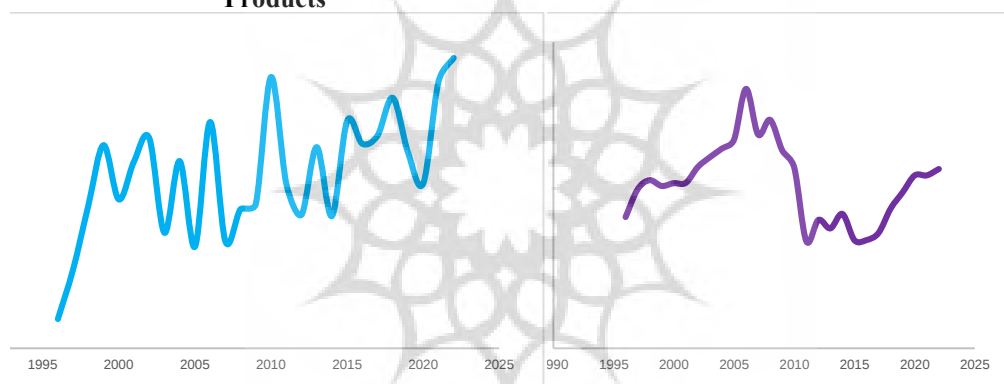


نمودار (۲) سطح زیر کشت محصولات های کشاورزی

Figure (2) Land Area of Agricultural Products

نمودار (۱) ارزش افزوده بخش کشاورزی

Figure (1) Agricultural Value Added



نمودار (۴) تغییرات دما

Figure (4) Temperature Change

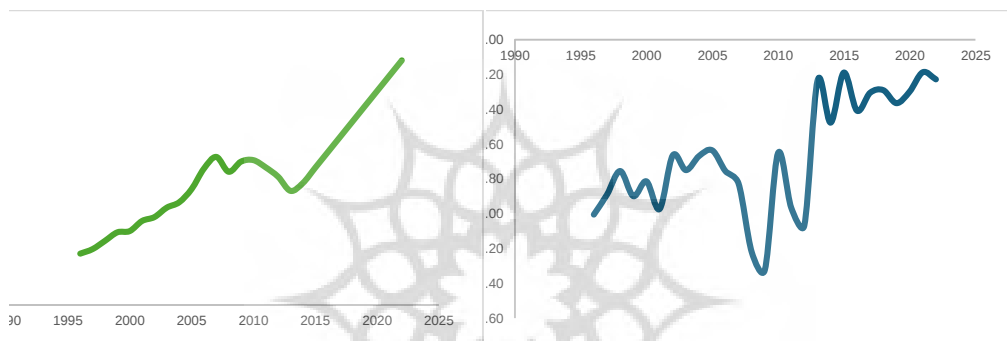
نمودار (۳) مقدار مصرف نیترات در بخش

کشاورزی

Figure (3) Nitrate Use in the Agricultural Sector

براساس آمار ارایه شده در جدول (۱) میانگین شاخص پیچیدگی اقتصاد در طی دوره مورد مطالعه، $0/66-$ و کمینه و بیشینه آن نیز برابر با $1/32-$ و $0/19-$ بوده است. این شاخص گرچه نوساناتی را در طول دوره داشته ولی روند آن با صعود و افزایش همراه بوده است (نمودار ۵). با توجه به نمودار (۶) میزان اعتبارات داده شده به بخش کشاورزی، روند صعودی داشته و از $7728/8$ دلار به قیمتهای ثابت سال 2015 در سال 1996 به $36887/95$ دلار به قیمتهای ثابت سال 2015 در سال 2022

رسیده است. میانگین اعتبارات داده شده در این دوره برابر با ۱۹۷۰۹/۰۴ و کمینه و بیشینه آن به ترتیب برابر با ۷۷۲۸/۸ و ۳۶۸۸۷/۹۵ دلار به قیمت‌های ثابت سال ۲۰۱۵ بوده است (جدول ۱). همچنین اوضاع اقتصادی در این دوره گویای این مطلب است که تورم در طی دوره مورد بررسی، دارای نوساناتی بوده ولی روند آن افزایشی بوده است (نمودار ۷). میانگین تورم در این دوره، ۲۰/۵۴ درصد، بیشینه آن، ۳۹/۴۳ درصد در سال ۲۰۲۲ و کمینه آن ۷/۲۵ در سال ۲۰۱۶ بوده است (جدول ۱).



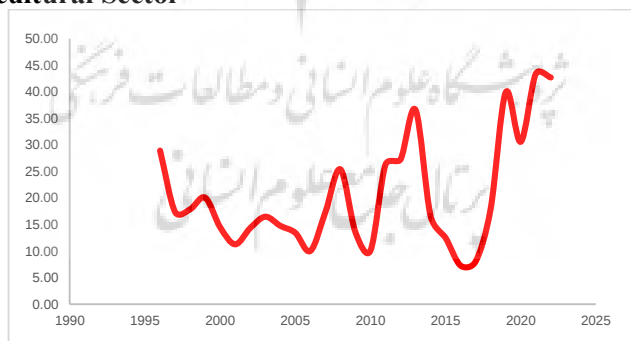
نمودار (۵) شاخص پیچیدگی اقتصادی

Figure (5) Economic Complexity Index

نمودار (۶) میزان اعتبارات داده شده به بخش

کشاورزی

Figure (6) Credits given to the Agricultural Sector



نمودار (۷) نرخ تورم

Figure (7) Inflation Rate

همانطور که پیشتر نیز عنوان گردید، نخستین مرحله برای تحلیل رگرسیونی داده‌های سری زمانی، بررسی ایستایی متغیرهاست. نتایج آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته (جدول ۲) نشان می‌دهد که بجز متغیر تغییرات دما که در سطح ایستا است ($I(0)$)، سایر متغیرها انباشته از مرتبه اول ($I(1)$) بوده و پس از یک بار تفاضل‌گیری ایستا شده‌اند. با توجه به جدول (۲) مشاهده می‌شود که فرضیه صفر آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته (وجود ریشه واحد و ایستا نبودن سری زمانی) فقط برای متغیر تغییرات دما رد شده؛ اما در مورد بقیه متغیرها پس از یک بار تفاضل‌گیری از متغیرها، این فرضیه رد شده است و تمامی متغیرها انباشته از مرتبه کمتر از ۲ هستند. بنابراین، برای تحلیل می‌توان از ARDL استفاده نمود.

جدول (۲) آزمون ایستایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته
Table (2) Stationary test of variables using the Augmented Dickey-Fuller (ADF) test

متغیر Variable	ایستا در سطح ($I(0)$) Level Stationary ($I(0)$)		انباشته از مرتبه اول ($I(1)$) Integrated of Order 1 ($I(1)$)	
	مقدار آماره Statistic	سطح معنی‌داری Significance Level	مقدار آماره Statistic	سطح معنی‌داری Significance Level
AVA	-2.66	0.25	-5.35	0.00
LA	-2.23	0.45	-5.32	0.00
NITRAT	-1.91	0.65	-5.50	0.00
TEMP	-5.57	0.00		
ECI	-3.16	0.09	-7.29	0.00
CREDIT	-0.44	0.99	-2.95	0.003
INFLATION	-2.70	0.24	-5.70	0.00

Source: Research Findings

منبع: یافته‌های تحقیق

پس از بررسی ایستایی متغیرها، اولین مرحله در برآورد مدل ARDL، برآورد یک الگوی پویا است. پس از برآورد مدل‌های مختلف و وارد و حذف کردن متغیرها، در نهایت مدل مناسب به صورت $ARDL(1,0,1,0,1,0,0)$ تصریح شد (جدول ۳). نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای تغییرات دما، وقفه اول میزان اعتبارات داده شده به بخش کشاورزی، شاخص پیچیدگی اقتصاد و متغیر روند در سطح معنی‌داری پنج درصد بر ارزش افزوده کشاورزی تاثیرگذار هستند.

جدول (۳) نتایج برآورد الگوی پویای ARDL

Table (3) Results of the estimation of Dynamic Model of ARDL

متغیر Variable	ضریب Coefficient	انحراف استاندارد Standard Error	آماره t t statistic	سطح معنی داری Significance Level
AVA(-1)	0.15	0.14	1.08	0.30
AL	1.34	0.81	1.65	0.12
TEMP	-1.66	0.85	-1.95	0.07
TEMP(-1)	0.72	0.72	1.01	0.33
NITRAT	0.00	0.00	0.19	0.85
CREDIT	0.49	0.28	1.72	0.11
CREDIT(-1)	-0.66	0.31	-2.15	0.05
ECI	4.36	1.65	2.64	0.02
INF	0.01	0.04	0.30	0.77
C	-0.01	14.28	0.00	1.00
TREND	0.97	0.24	4.08	0.00

Source: Research Findings

منبع: یافته‌های تحقیق

پس از برآورد الگوی پویا، به منظور بررسی وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای تحقیق، از آزمون دامنه استفاده شد. نتایج این آزمون در جدول (۵) نشان می‌دهد که آماره F محاسبه شده (۷/۵۴) بزرگتر از حد بحرانی بالا در سطح معنی داری ۵ درصد (۴/۰۰) و یک درصد (۴/۹۰) است؛ در نتیجه فرضیه صفر مبنی بر نبود وجود رابطه بلندمدت، رد شده و ارتباط بلندمدت بین متغیرها وجود دارد. وجود یک رابطه بلندمدت بین متغیرها نشان می‌دهد که متغیرهای مورد بررسی در یک دوره بلندمدت به صورت پایدار با هم حرکت می‌کنند.

جدول (۴) نتایج آزمون دامنه

Table (4) Results of Bound Test

آماره محاسباتی آزمون دامنه Bound Test Statistics	کرانه بالا Upper Bound	کرانه پایین Lower Bound	سطح معنی داری Significance Level
F= 7.54	4.00	2.87	5%
	4.90	3.60	1%

Source: Research Findings

منبع: یافته‌های تحقیق

ارزیابی تاثیر پیچیدگی... ۱۸۳

نتایج برآورد الگوی بلندمدت در جدول (۶) نشان می‌دهد که سطح زیرکشت زمین‌های کشاورزی تاثیر مثبت بر ارزش افزوده بخش کشاورزی دارد و با افزایش یک میلیون هکتار در مساحت زمین‌ها، ارزش افزوده در بلندمدت به اندازه ۱/۵۷ میلیارد دلار به قیمتهای ثابت سال ۲۰۱۵ افزایش پیدا می‌کند. متغیر تغییرات دما نیز در بلندمدت تاثیر معنی‌داری بر ارزش افزوده بخش کشاورزی دارد و با افزایش یک درجه سلسیوس در تغییرات دما، ارزش افزوده به اندازه ۱/۱۰ میلیارد دلار کاهش پیدا می‌کند. گرمایش جهانی و تغییرات اقلیم از متغیرهای بسیار مهم و تاثیرگذار بر عملکرد محصول‌های کشاورزی و در نتیجه ارزش افزوده این بخش می‌باشند. همانطور که نتایج نشان می‌دهد تاثیر متغیر تغییرات دما بر ارزش افزوده کشاورزی در ایران منفی است و با افزایش تغییرات دما، ارزش افزوده‌ی بخش کاهش پیدا می‌کند.

مصرف نیتрат در بخش کشاورزی، میزان اعتبارات داده شده به بخش کشاورزی و نرخ تورم کل اقتصاد اثر معنی‌داری بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در بلندمدت ندارد. در بلندمدت ضریب متغیر شاخص پیچیدگی اقتصادی برابر با ۵/۱۲ بوده و از لحاظ آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار است. این ضریب بیانگر تاثیر مثبت بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در ایران در دوره مورد مطالعه بوده و با افزایش این شاخص، ارزش افزوده افزایش پیدا می‌کند. با این توضیح که با افزایش یک واحد در مقدار شاخص، ارزش افزوده به اندازه ۵/۱۲ میلیارد دلار زیاد می‌شود. پیچیدگی اقتصادی بالا با تغییر از اقتصاد کشاورزی کم‌بهره‌ور به کشاورزی با بهره‌وری بالاتر و تولید کالاهای پیچیده‌تر همراه است. افزایش شاخص پیچیدگی اقتصادی نشان‌دهنده اقتصاد مولدتر و پیچیده‌تر است که با تنوع بیشتر و دانش مولد گسترده‌تر همراه است. این پیچیدگی موجب می‌شود کشورها قادر به تولید محصول‌های با ارزش افزوده بالاتر بوده و از فناوری‌های پیشرفته‌تر در بخش‌های مختلف از جمله کشاورزی استفاده کنند. کشورهای با ECI بالاتر (که معمولاً ثروتمندتر هستند) در محصول‌های با پیچیدگی بالاتر تخصص می‌یابند که این امر به بخش کشاورزی نیز تسری یافته و باعث می‌شود روش‌های تولید کشاورزی مدرن‌تر، کارآمدتر و با بهره‌وری بالاتر شود.

جدول (۶) نتایج برآورد الگوی بلندمدت ARDL

Table (6) Results of the Estimation of Long Run Model of ARDL

متغیر	ضریب	انحراف استاندارد	آماره t	سطح معنی داری
Variable	Coefficient	Standard Error	t statistics	Significance Level
AL	1.57	0.96	1.63	0.12
TEMP	-1.10	1.46	-0.75	0.46
NITRAT	0.00	0.00	0.19	0.85
CREDIT	-0.20	0.29	-0.67	0.51
ECI	5.12	1.81	2.83	0.01
INF	0.01	0.05	0.30	0.77

Source: Research Findings

منبع: یافته‌های تحقیق

در جدول (۷) نتایج برآورد الگوی تصحیح خطا گزارش شده است. این مدل سرعت حرکت از عدم تعادل‌های کوتاه‌مدت به روند تعادلی بلندمدت را نشان می‌دهد. این ضریب برابر با -0.85 بوده و گویای سرعت بالای تعدیل از کوتاه‌مدت به تعادل بلندمدت می‌باشد. این ضریب از لحاظ تئوری باید بین صفر و -1 بوده و هر چه به -1 نزدیکتر باشد، سرعت بالای تعدیل را نشان می‌دهد. مقدار ضریب نشان می‌دهد که پس از گذشت $1/18$ سال، عدم تعادل کوتاه‌مدت از بین رفته و تعادل بلندمدت برقرار خواهد شد.

در کوتاه‌مدت متغیرهای تغییرات دما و اعتبارات داده شده به بخش کشاورزی روی ارزش افزوده بخش کشاورزی تاثیرگذار هستند (جدول ۷). ضریب تغییر در تغییرات دما ($D(TEMP)$) برابر با $-1/66$ بوده و نشان می‌دهد که با افزایش یک درجه سلسیوس در تغییرات دما در مقدار این متغیر در مقایسه با مقدار این متغیر در سال گذشته، تغییر در ارزش افزوده بخش کشاورزی نسبت به سال گذشته، $1/66$ میلیارد دلار به قیمت‌های ثابت سال 2015 کاهش پیدا می‌کند. ضریب کوتاه‌مدت متغیر مقدار اعتبارات داده شده به بخش کشاورزی (ضریب $D(CREDIT)$) برابر با $0/49$ است. اگر تغییر در مقدار اعتبارات داده شده برابر با یک میلیارد دلار باشد، تغییر در ارزش افزوده برابر با $0/49$ میلیارد دلار به قیمت‌های ثابت سال 2015 خواهد بود. ضریب متغیر روند هم بیانگر این امر است که در کوتاه‌مدت، پس از گذشت یک سال، ارزش افزوده بخش کشاورزی $0/97$

ارزیابی تاثیر پیچیدگی... ۱۸۵

میلیارد دلار افزایش می‌یابد. در کوتاه مدت، پیچیدگی اقتصادی تاثیری بر ارزش افزوده بخش کشاورزی ندارد.

جدول (۷) نتایج برآورد الگوی تصحیح خطا

Table (7) Results of the Estimation of Error Correction Model

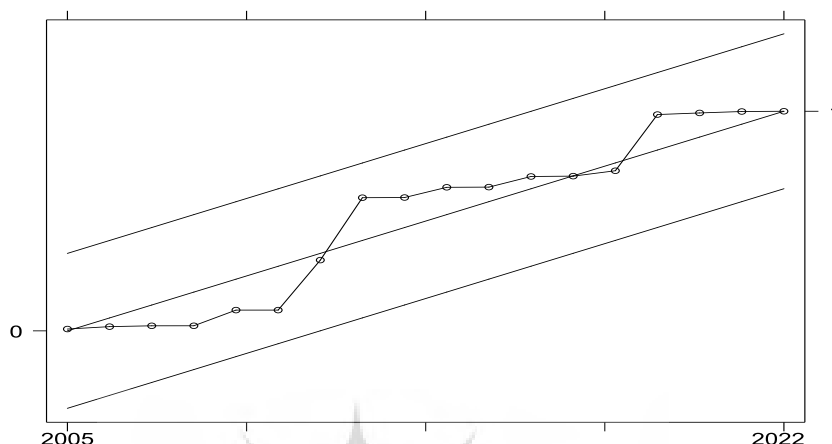
متغیر	ضریب	انحراف استاندارد	آماره t	سطح معنی‌داری
Variable	Coefficient	Standard Error	t statistics	Significance Level
COINTEQ	-0.85	0.10	-8.60	0.00
D(TEMP)	-1.66	0.36	-4.56	0.00
D(CREDIT)	0.49	0.14	3.45	0.00
C	-0.01	0.43	-0.02	0.99
TREND	0.97	0.12	8.31	0.00
ضریب تعیین	0.82	معیار اطلاعات آکاییک	3.08	
R-squared		Akaike info criterion		
ضریب تعیین تعدیل شده	0.78	معیار اطلاعات بیزین	3.32	
Adjusted R-squared		Schwarz criterion		
سطح معنی‌داری آماره F	0.00			
Prob(F-statistic)				

Source: Research Findings

منبع: یافته‌های تحقیق

برای کسب اطمینان از اعتبار مدل برآورد شده آزمون خودهمبستگی و شکست ساختاری انجام شد. آماره آزمون خودهمبستگی (آزمون بروچ-گادفری)^۱ برابر با ۲/۴۴ و سطح معنی‌داری آن ۰/۱۲ بدست آمد؛ که نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر نبود وجود خودهمبستگی رد نمی‌شود و مدل با مشکل خودهمبستگی مواجه نیست. برای انجام آزمون شکست ساختاری نیز از آزمون CUSUMQ استفاده شد، که نتایج گویای نبود شکست ساختاری می‌باشد. بنابراین، نتایج مدل برآورد شده دارای اعتبار بوده و می‌توان از آنها برای پیشنهادات سیاستی استفاده نمود.

^۱ Breusch-Godfrey



نمودار (۹) آزمون CUSUMQ

Figure (9) CUSUMQ Test

نتیجه گیری و پیشنهادها

در سال‌های اخیر، تحریم‌های اقتصادی علیه ایران فشارهای زیادی بر اقتصاد و درآمدهای ارزی این کشور وارد کرده است که منجر به کسری بودجه و افزایش تورم شده است. برای مقابله با این تأثیرها، تنوع‌بخشی به اقتصاد و خروج از وابستگی به نفت ضروری است. کشاورزی به عنوان یکی از بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران می‌تواند در این زمینه نقش مهمی ایفا کند.

این مطالعه به بررسی تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران در دوره ۱۹۹۶-۲۰۲۲ پرداخته است. همچنین، متغیرهای دیگری مانند سطح زیر کشت، تغییرات دما، مصرف نیتрат، اعتبارات بخش کشاورزی و نرخ تورم نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند. داده‌ها از بانک جهانی و سازمان خوار و بار جهانی جمع‌آوری و با استفاده از مدل ARDL تحلیل شده‌اند.

نتایج نشان می‌دهد که هیچ یک از متغیرها انباشته از مرتبه دو نبوده و رابطه بلندمدت بین متغیرها وجود دارد. در بلندمدت، شاخص پیچیدگی اقتصادی و مصرف نیترات در بخش کشاورزی تأثیر مثبت، اما تغییرات دما تأثیر منفی و معنی‌دار بر ارزش افزوده بخش کشاورزی دارند. در کوتاه‌مدت، تغییرات دما و میزان اعتبارات داده شده به بخش کشاورزی بر ارزش افزوده تأثیر معنی‌داری دارند؛ اما تأثیر شاخص پیچیدگی اقتصادی و سایر متغیرها از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.

ارزیابی تاثیر پیچیدگی... ۱۸۷

با توجه به نتایج به دست آمده توصیه می‌شود که برای افزایش ارزش افزوده بخش کشاورزی از توسعه سطح زیر کشت جلوگیری نموده و تمرکز بر بالا بردن بهره‌وری استفاده از زمین‌های کشاورزی باشد. همچنین از مصرف بی‌رویه کود نیترات به منظور جلوگیری از اثرات محیط‌زیستی آن پرهیز شود. از سوی دیگر، با توجه به تاثیر معنی‌دار اعتبارات بر ارزش افزوده در کوتاه‌مدت و معنی‌دار نبودن تاثیر آن در بلندمدت توصیه می‌شود سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان اقتصادی به جای تمرکز صرف بر تزریق منابع مالی به این بخش، رویکردی ترکیبی مانند تخصیص هدفمند اعتبارات به پروژه‌های پایدار (اعتبارات باید به طرح‌هایی اختصاص یابد که اثر بلندمدت داشته باشند، مانند توسعه فناوری‌های کشاورزی (کشاورزی دقیق، سیستم‌های آبیاری نوین، آموزش کشاورزان و بهبود زنجیره تأمین) و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه برای افزایش بهره‌وری و کاهش وابستگی به نهاده‌های وارداتی اتخاذ کنند. شاخص پیچیدگی اقتصادی در بلندمدت تاثیر مثبت بر ارزش افزوده کشاورزی دارد. توصیه می‌شود برای بالا بردن ارزش افزوده بخش کشاورزی، سیاست‌های تشویقی برای توسعه صادرات محصول‌های غیرنفتی از جمله محصول‌های کشاورزی اتخاذ شود. تنوع بخشی به صادرات منجر به بالا رفتن شاخص پیچیدگی اقتصادی شده و ارزش افزوده کشاورزی را در بلندمدت بالا می‌برد.

منابع

- Al-Silefane, R. (2024). The role of economic complexity in shaping the energy-growth nexus: Evidence from cross-country panel data. *International Journal of Renewable Energy Development*, 13(2): 256-269.
- Bahar, D., Hausmann, R., and Hidalgo, C. A. (2014). Neighbors and the evolution of the comparative advantage of nations: Evidence of international knowledge diffusion. *Journal of International Economics*, 92(1): 111-123.
- Cadot, O., Carrère, C., and Strauss-Kahn, V. (2013). Trade diversification, income, and growth: what do we know? *Journal of Economic Surveys*, 27(4): 790-812.
- Dogan, B., Driha, O. M., Balsalobre Lorente, D., and Shahzad, U. (2021). The mitigating effects of economic complexity and renewable energy on carbon emissions in developed countries. *Sustainable Development*, 29(1):1-12.

- Erkan, B., and Yildirimci, E. (2015). Economic complexity and export competitiveness: The case of Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195: 524-533.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). FAOSTAT. <https://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Hidalgo, C. A. (2021). Economic complexity theory and applications. *Nature Review Physics*, 3(2), 92–113.
- Hidalgo, C. A., and Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26): 10570-10575.
- Inoua, S. (2016). A simple measure of economic complexity. *Research Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104793>.
- Javaheri, B., Ghaderi, S., Ghomashi, N. and Amani, R. (2024). Investigating the impact of economic complexity and ecological footprint on economic growth in OPEC countries. *Quarterly Journal of Economic Researches*, 2024; 24 (1): 27-56. (In Farsi)
- Khandoozi, S. E., and Mir'nezami, E. (2019). Measuring the impact of economic complexity on vulnerability and resilience index. *Journal of Iran's Economic Essays (JIEE)*, 16(32), 9-33. (In Farsi)
- Li, S., Sun, H., Sharif, A., Bashir, M., and Bashir, M. F. (2024). Economic complexity, natural resource abundance and education: implications for sustainable development in BRICST economies. *Resources Policy*, 89: 104572.
- Mohammadi Khyareh, M., and Zivari, A. (2022). The Impact of Economic Complexity on Economic Growth in N-11 Countries: A Panel ARDL Approach Study. *Economics Research*, 22(86), 185-219. (In Farsi)
- Pawlak, K., and Kołodziejczak, M. (2020). The Role of Agriculture in Ensuring Food Security in Developing Countries: Considerations in the Context of the Problem of Sustainable Food Production. *Sustainability*, 12: 5488.
- Pesaran, M.H., and Shin, Y. (1995). An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis (Vol. 9514). Cambridge, UK: Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- Pesaran, M.H., Shin, Y., Smith, R., 2001. Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Applied Econometrics*, 16: 289 - 326.

- Rafique, M. Z., Doğan, B., Husain, S., Huang, S., and Shahzad, U. (2021). Role of economic complexity to induce renewable energy: contextual evidence from G7 and E7 countries. *International Journal of Green Energy*, 18(7): 745-754.
- Rahimi, F., Sayehmiri, A., Ghasemian, N., and Shayan, A. (2021). The Effect of Economic Complexity Index on Economic Growth in MENAT Countries (2008-2017). *Iranian Journal of Applied Economics*, 11(36): 1-15. (In Farsi)
- Romer, P. M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Rubbo, P., Picinin, C. T., and Pilatti, L. A. (2018). Knowledge management practices and economic complexity in BRIC countries from 2001 to 2014. *International Journal of Knowledge Management Studies*, 9(1): 1-17.
- Saviotti, P., and Frenken, K. (2008). Export variety and the economic performance of countries. *Journal of Evolutionary Economics*, 18: 201-218.
- Shapurov, O., & Klopov, I. (2022). Conceptual provisions of economic complexity in the system of innovative theories: determinants, economic models, indicators. *Naukovij Visnik Užgorods'kogo Natsional'nogo Universitetu*. <https://doi.org/10.32782/2413-9971/2022-42-25>
- Soyyigit, S., and Yavuzaslan, K. (2019). An investigation on the factors affecting agricultural value added: the case of E7 countries. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(19): 403-429.
- Statistical Center of Iran. (2025). *Agricultural statistics Yearbook*. Retrieved from <https://amar.org.ir/agricultural-statistics> (In Farsi).
- Stojkoski, V., Utkovski, Z., and Kocarev, L. (2016). The impact of services on economic complexity: Service sophistication as route for economic growth. *PloS one*, 11(8): e0161633.
- Tofigh, F. and Matin, S. (2017). The Impact of oil Sanctions on Growth of Iranian Economic sectors: Application of mixed variable Input – Output model. *Journal of Defense Economics and Sustainable Development*, 1(2), 111-133.
- Vardanyan, M. (2024). Economic complexity theory and its applications: a case study of armenia. *Aylentrak*, 97–116. <https://doi.org/10.55528/18292828-2024.4-97>
- World Bank. (2023). World Development Indicators. Online at: <https://databank.worldbank.org/data/indicator>.

Zhu, S., and Li, R. (2017). Economic complexity, human capital and economic growth: empirical research based on cross-country panel data. *Applied Economics*, 49(38): 3815-3828.





The Impact of Economic Complexity on Agricultural Value Added in Iran

Mohammad Ali Jafari, Morteza Molaei and Ozra Javanbakht¹

Received: 11 Sept.2024

Accepted: 23 Dec.2024

Extended Abstract

Introduction: Agriculture plays a vital role in food security, public health, and economic development. Sanctions imposed on Iran, by restricting access to global markets, financial resources, and technology, have led to reduced exports, increased imports, inflation, and a decline in gross domestic product. However, the impact of sanctions on different economic sectors has not been uniform. Sectors such as agriculture and small and medium-sized enterprises have experienced less impact from sanctions, while industries like oil, gas, petrochemicals, tourism, and transportation have borne a greater burden. The Economic Complexity Index has a direct relationship with the growth of agricultural value-added and can lead to increased productivity and quality in the agricultural sector. A review of previous studies reveals that there has been no research conducted in Iran on the impact of economic complexity on agricultural value-added. The aim of this study is to fill this research gap and, in addition to examining the short-term and long-term effects of economic complexity, to investigate the effects of other variables on agricultural value-added in Iran.

Material and Methods: This research employs an econometric approach to examine the determinants of agricultural value added. Specifically, agricultural value added is modeled as a function of the Economic Complexity Index and a suite of control variables. Using annual time-series data spanning from 1996 to 2022, the study applies the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model to investigate both the short-run and long-run effects of economic complexity on agricultural value added, after ensuring the stationarity of the variables.

Results and Discussion: The results of long-run ARDL model indicate that while the economic complexity index have a positive and significant impact on

¹ Graduated M.Sc., Associated Professor and Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Urmia University
Email: morteza.molaei@gmail.com

the value added of agricultural sector, the increase in cultivated area, temperature change, nitrate consumption, inflation rate and credits allocated to the agricultural sector have not significant effect on agricultural value added in Iran. In the short term, agricultural value added is negatively affected by changes in temperature, whereas the credits allocated to the agricultural sector have a positive impact. Additionally, there is no significant relationship between economic complexity, inflation rate, cultivated area, nitrate use, and value added. The estimated error correction coefficient of -0.85 in the ARDL model indicates a strong and significant adjustment mechanism towards long-term equilibrium following a short-term shock. Specifically, this value suggests that approximately 85% of any deviation from the long-term equilibrium in the agricultural value added is corrected within one period.

Conclusions: The findings reveal that, in the short run, economic complexity does not have a significant influence on agricultural value added. The structural changes associated with increased economic complexity typically require time to manifest in productivity improvements and value addition within the agricultural sector. Conversely, the results indicate a positive and significant relationship between economic complexity and agricultural value added in the long run. This suggests that as the economy becomes more complex, characterized by a diversification of production and an increase in the sophistication of goods and services, the agricultural sector stands to benefit. The long-term positive effect underscores the importance of fostering economic complexity as a means to enhance agricultural productivity and value addition. These findings have important implications for policymakers. In the short term, efforts to boost agricultural value added may need to focus on immediate factors such as investment in agricultural technology, infrastructure improvements, and effective resource management. However, in the long term, strategies aimed at increasing the complexity of the economy-through diversification, innovation, and the development of new agricultural products-could yield substantial benefits for the agricultural sector.

JEL: O11 ,O13 ,Q10 ,O53 ,F43

Keyword: Agriculture, Economic Complexity, Exports, Iran, Value Added