Quarterly Journal of The Macro and Strategic Policies
Center for Strategic Research
https://jmsp.ir
E-ISSN: 2345-2552
Vol. 13, No. 4, Issue. 52, Winter 2026
Received: 2025/01/31
Accepted: 2025/09/24
Research paper

Estimating the Impact of Factors Affecting the Production Resilience of Selected Strategic Agricultural Products in Iran

Seyyed Reza Nakhli[1] **Mahdi Bastani**[2]

1. Assistant Professor, Faculty of Governance, University of Tehran, Tehran, Iran (Corresponding author).
s.reza.nakhli65@ut.ac.ir

2. Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Science, University of Tehran, Karaj, Iran.
mahdibastani@ut.ac.ir

Abstract

Today, given the constantly changing global conditions, the resilience of strategic agricultural product production in Iran has become a crucial issue for ensuring the country's food security. Previous research indicates that numerous factors influence the resilience of strategic agricultural production in Iran; some of these factors affect production resilience directly, while others exert indirect or exogenous effects. Accordingly, the present study seeks to identify the factors affecting the resilience of strategic agricultural product production in Iran by reviewing earlier studies and applying statistical and econometric methods using a panel data model. The impact of each factor on production resilience is then estimated. To this end, data for nine strategic products—wheat, barley, oilseeds, rice, red meat, chicken meat, milk, eggs, and cotton—over the period 2002–2023 were utilized. The model was estimated separately for crop products and livestock products. The results of the estimations indicate that the cultivated area or number of livestock units, product selling prices, rainfall, the level of allocated subsidies, and the use of production inputs have the most significant effects on the resilience of crop and livestock production. In contrast, economic sanctions, research and development, and the Gini coefficient exert relatively smaller effects on the resilience of strategic agricultural product production.

Keywords: Production resilience, Agriculture, Strategic products, Panel data model.
JEL Classification: F51, Q18, Q23, Q13

Extended abstract

Purpose

Production is a core pillar of food security, particularly through ensuring availability. Understanding the resilience of production for strategic agricultural products is therefore essential for effective policymaking. This study aims to estimate and analyze the internal and external factors affecting the resilience of production of selected strategic agricultural products in Iran, with explicit attention to both short-term and long-term dimensions of resilience. By identifying the most influential determinants, the research seeks to provide an analytical basis for prioritizing policies that enhance the resilience and sustainability of Iran's agricultural production system.

Design/Methodology/Approach

The study employs an applied econometric approach using panel data models to estimate the resilience of production for fourteen selected strategic agricultural products in Iran. Production resilience is operationalized through production series decomposed into trend and cyclical components, representing long-term and short-term resilience, respectively. To avoid exact multicollinearity arising from shared independent variables across products, a fixed-effects panel data model is applied. Prior to estimation, the stationarity of variables is tested using Levin–Lin–Chu, Breitung, IPS, ADF-Fisher, and PP-Fisher tests to prevent spurious regression. All variables are expressed in logarithmic form to reduce fluctuations and interpret coefficients as elasticities. The Kao test is employed to assess cointegration among variables. Independent variables include cultivated area, number of livestock and poultry units, mechanization, research and development, real production costs, input usage, product prices, producer support, economic sanctions, climate change, exchange rate, economic openness, oil income shocks, inflation, and the Gini coefficient. Separate models are estimated for crop products and for livestock and poultry products due to differences in explanatory variables.

Findings

The results indicate that cultivated area has the strongest positive effect on the production of strategic crop products in Iran, with a 1% increase in cultivated area leading to a 1.06% increase in production. In contrast, the Gini coefficient exerts the most significant negative effect: a 1% increase in income inequality reduces crop production by 0.29%. For livestock and poultry products, economic openness has a positive and significant effect, such that a 1% increase in openness raises production by 0.452%. Conversely, the Gini coefficient again shows a strong negative impact, with a 1% increase reducing production by 1.507%. Increases in livestock and poultry units positively affect production, while higher production of alfalfa and barley also significantly boosts livestock and poultry output. Oil income fluctuations negatively affect production, though the magnitude is small. Economic sanctions negatively influence livestock and poultry production, but this effect is not statistically significant.

Limitations/Research Implications

The study is subject to several limitations. First, its reliance on available panel data constrains the range of variables that can be included, particularly qualitative or institutional factors. Second, the analysis is context-specific to Iran, which may limit the generalizability of findings to other countries. Third, while production resilience is captured through trend and cycle components, longer time horizons

and alternative resilience measures could provide deeper insights. Future research could extend the analysis by incorporating micro-level farm data, sectoral comparisons, or alternative indicators of resilience.

Practical Implications

The findings suggest that increases in production resilience in Iran have largely been driven by expanding cultivated land and increasing livestock and poultry units, approaches that are not sustainable in the long run. Policymakers should therefore prioritize productivity-enhancing strategies rather than extensive growth. Practical measures include providing farmers and ranchers with improved seeds, modern farming and animal husbandry techniques, and genetic improvement through cross-breeding. Additionally, targeted support policies aligned with internal capacities can strengthen production resilience without exacerbating resource pressures.

Social Implications

The significant negative impact of the Gini coefficient highlights the role of income inequality in undermining the resilience of strategic agricultural production. Unequal income distribution limits farmers' and ranchers' access to production facilities and reduces productivity, ultimately threatening food security. Addressing inequality through affordable credit, equitable access to inputs, and income-stabilizing mechanisms can enhance both social justice and production resilience. Strengthening farmers' incomes contributes to rural stability and broader social sustainability.

Originality/Value

This study adds value by empirically estimating the resilience of production for a broad set of strategic agricultural products in Iran using panel data techniques. By distinguishing between crop and livestock products and incorporating both internal and external economic factors, the research provides a comprehensive assessment of production resilience. The findings offer evidence-based insights for policymakers seeking to enhance food security through resilient agricultural production.

Keywords: Production resilience, Agriculture, Strategic products, Panel data model.

E-ISSN: 2345-2552 / Center for Strategic Research / Quarterly Journal of The Macro and Strategic Policies

Quarterly Journal of The Macro and Strategic Policies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

10.30507/jmsp.2025.501067.2788

Use your device to scan and read the article online

Cittation: Nakhli, S. R. & Bastani, M. (2026). Estimating the Impact of Factors Affecting the Production Resilience of Selected Strategic Agricultural Products in Iran. (e230344). Quarterly Journal of The Macro and Strategic Policies, 13(52), e230344.
doi: 10.30507/jmsp.2025.501067.2788

فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان

سال سیزدهم، شماره چهارم (پیاپی ۵۲)، زمستان ۱۴۰۴، صص. ۱۰۲۳-۱۰۵۸
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۱۲ ـ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۰۲

مقاله پژوهشی

برآورد اثرگذاری عوامل مؤثر بر تاب‌آوری تولید محصولات راهبردی منتخب کشاورزی ایران

سید رضا نخلی[۱] مهدی باستانی[۲]

۱. استادیار، دانشکده حکمرانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
s.reza.nakhli65@ut.ac.ir

۲. دانش‌آموخته رشته اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
mahdibastani@ut.ac.ir

چکیده

امروزه با توجه به شرایط پیوسته درحال‌تغییر در جهان، مسئله تاب‌آوری تولید محصولات راهبردی کشاورزی در ایران در راستای تأمین امنیت غذایی کشور ضروری به نظر می‌رسد. بر اساس تحقیقات انجام شده، عوامل بسیاری بر تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران اثرگذار است که برخی عوامل درونی و برخی دیگر به‌صورت برون‌زا بر تاب‌آوری تولید محصولات اثرگذار هستند؛ بنابراین مطالعه پیش‌رو تلاش می‌کند با بررسی مطالعات سابق و بهره‌گیری از روش‌های آماری سنجی و تخمین در قالب الگوی داده‌های تابلویی به شناسایی عوامل اثرگذار بر تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی در ایران و محاسبه میزان اثرگذاری هریک از آن‌ها بر تاب‌آوری تولید بپردازد. برای این‌منظور داده‌های ۹ محصول راهبردی (گندم، جو، روغن، برنج، گوشت قرمز، گوشت مرغ، شیر، تخم مرغ، پنبه) طی سال‌های ۱۴۰۲-۱۳۸۱ مورد استفاده قرار گرفته و الگو در قالب دو الگوی مجزای محصولات زراعی و دامی برآورد شده است. نتایج حاصل از برآورد الگوهای تحقیق نشان می‌دهد که سطح زیرکشت، قیمت فروش محصولات، میزان بارندگی، میزان یارانه تخصیصی و میزان استفاده از نهاده‌های تولیدی بیش‌ترین اثرها را بر تاب‌آوری تولید محصولات زراعی و دامی داشته و تحریم‌های اقتصادی، تحقیق و توسعه، ضریب جینی به میزانی کم‌تر بر تولید محصولات راهبردی کشاورزی اثرگذار بوده‌اند.

کلیدواژه‌ها: تاب‌آوری تولید، کشاورزی، محصولات راهبردی، الگوی داده تابلویی.
طبقه‌بندی JEL: F51, Q18, Q23, Q13

شاپای الکترونیک: ۲۳۴۵-۲۵۵۲ / پژوهشکده تحقیقات راهبردی/ فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان

doi 10.30507/jmsp.2025.501067.2788

مسئولیت مقاله از نظر محتوای علمی و نظرهای مطرح‌شده در متن آن، به عهده نویسندگان و یا نویسنده مسئول مقاله است و مورد تأیید / عدم تأیید صاحب امتیاز نشریه سیاست‌های راهبردی و کلان نیست.

نخلی، سید رضا و باستانی، مهدی (۱۴۰۴). برآورد اثرگذاری عوامل مؤثر بر تاب‌آوری تولید محصولات راهبردی منتخب کشاورزی ایران. سیاست‌های راهبردی و کلان، ۱۳(۵۲)، e230344.
doi: 10.30507/jmsp.2025.501067.2788

مقدمه

تاب‌آوری در نظام‌های تولیدی به توانایی هر نظام تولیدی در مواجه با آسیب‌های درونی یا بیرونی اشاره دارد (Duchek, 2020). بررسی تجارب کشورها حاکی از آن است که برخی از کشورها در برابر تکانه‌های بیرونی تاب‌آور بوده و قابلیت تحمل و عبور از آن‌ها را با حداقل هزینه دارند. درمقابل، کشورهایی هستند که میزان آسیب‌پذیری بالایی داشته و تاب‌آوری ضعیفی دارند (International Monetary Fund, 2019). ازآنجاکه امروزه دستیابی به رشد و توسعه مستمر و پایدار اقتصادی تحت تأثیر بحران‌های اقتصادی و مالی، مخاطرات سیاسی ـ امنیتی بین‌المللی، بلایای طبیعی، همه‌گیری‌ها و... قرار دارد، وقوع تکانه‌های بیرونی تمامی بخش‌های اقتصادی را متأثر می‌سازد و تاب‌آوری اقتصادها و پُرکردن شکاف موجود بین تاب‌آوری اقتصادی کشورهای توسعه‌یافته با کشورهای درحال‌توسعه، از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (سرانجام و محسن‌زاده، ۱۴۰۳). به‌تعبیردیگر، بایستی مقاومت اقتصاد در برابر تکانه‌های بیرونی و قدرت جذب آن تکانه‌ها در اقتصاد مانند کشورهای موفق در این حوزه افزایش یابد و ازاین‌حیث، در ادبیات سیاست‌گذاری جمهوری اسلامی ایران شباهت نزدیکی به تعریف اقتصاد مقاومتی دارد که برآن‌اساس، افزایش تاب‌آوری تولید در برابر تکانه‌های بیرونی و عوامل اختلال درونی، مورد تأکید جدی قرار می‌گیرد (شاکری بستان‌آبادی، ۱۴۰۰) که رهیافت آن توسط مقام معظم رهبری نیز در قالب سیاست‌های ۲۴گانه اقتصاد مقاومتی در سال ۱۳۹۲ ابلاغ شده است (سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی،۱۳۹۲).

توجه به تاب‌آوری تولید در بخش کشاورزی به‌عنوان بخش حیاتی، راهبردی و بخش تأمین‌کننده امنیت غذایی آحاد جامعه بیش از سایر بخش‌های اقتصادی حائز اهمیت است (نخلی و باستانی، ۱۴۰۲). علاوه‌براین، در سال‌های اخیر با توجه به عدم آمادگی اقتصاد ایران در مقابله با تهدیدهایی مانند همه‌گیری کرونا، جنگ، ناآرامی‌های داخلی، تغییرات آب‌وهوایی و تحریم‌های اقتصادی، اهمیت مفهوم تاب‌آوری تولید افزایش یافته است. اگرچه تاب‌آوری معانی و تفاسیر متعددی دارد؛ اما در یک جمع‌بندی این مفهوم از حیث ابعاد اقتصادی، اجتماعی، سیاستی و زیست‌محیطی بررسی می‌شود (Rivza & Kruzmetra, 2017; Briguglio, 2016; Chopra & Khanna, 2015).

ازآنجاکه تولید در بخش کشاورزی یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌های امنیت غذایی مبتنی

بر موجودیت کالا است، بررسی روند تولید و نوسانات تولید کالاهای راهبردی کشاورزی و عوامل اثرگذار بر تاب‌آوری تولید این محصولات بسیار حائز اهمیت است. شناسایی مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر تاب‌آوری تولید محصولات کشاورزی و سپس میزان اثرگذاری هریک از آن‌ها، قطعاً می‌تواند بر اولویت‌بندی تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران حوزه کشاورزی و امنیت غذایی کشور اثرگذار باشد؛ بنابراین موضوع شناسایی و ارزیابی میزان تأثیر عوامل درونی و برون‌زا مؤثر بر تاب‌آوری تولید ۹ مورد از کالاهای راهبردی منتخب بخش کشاورزی کشور با هدف تحلیل تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران به‌عنوان مسئله این تحقیق در نظر گرفته شده است که در سایر پژوهش‌ها نیز به آن پرداخته نشده و برای پرداختن به این مسئله روش برآوردسنجی در قالب مدل داده‌های تابلویی مدنظر قرار گرفته است. در این پژوهش پس از مقدمه، پیشینه پژوهش و تحقیقاتی که پیش از این در حوزه موضوعی این پژوهش انجام گرفته، احصا شده و سپس در قسمت چهارچوب نظری عوامل مؤثر بر امنیت غذایی و تاب‌آوری تولید انواع محصولات کشاورزی مورد بررسی قرار گرفته است. سپس در قسمت روش تحقیق مبانی روشی پژوهش ارائه شده و در ادامه ارزیابی داده‌ها و الگوی پژوهش و نتایج حاصل از برآورد الگو، در قسمت یافته‌های پژوهش آمده است. در انتها نیز جمع‌بندی و نتیجه‌گیری در قسمت پایانی ارائه شده است.

۱. پیشینه پژوهش

در راستای دستیابی به اهداف پژوهش، ادبیات موضوعی در حوزه عوامل اثرگذار بر تاب‌آوری مورد بررسی شد. مروری بر پیشینه پژوهش حاکی از آن است که مطالعات داخلی و خارجی متعددی به بحث در خصوص چگونگی محاسبه تاب‌آوری و شناسایی عوامل اثرگذار بر آن پرداخته‌اند.

۱-۱. مطالعات داخلی

نخلی و باستانی (۱۴۰۲)، در مطالعه‌ای با تأکید بر امنیت غذایی به بررسی و محاسبه تاب‌آوری تولید محصولات کشاورزی در ایران پرداخته‌اند و ضمن تعریف تاب‌آوری بلندمدت و کوتاه‌مدت تولید، از روش‌های فیلتر هودریک پرسکات و تجزیه‌وتحلیل اکتشافی اطلاعات برای سنجش میزان آن استفاده نموده‌اند. نتایج تحلیل‌های نموداری و تخمین ضرایب نشان می‌دهد که ذرت علوفه‌ای در بخش تولید گوشت کشور بیش‌ترین و در تولید روغن، کم‌ترین میزان تاب‌آوری بلندمدت تولید را داشته و

محصولات تخم مرغ، شیر، گوشت مرغ، ذرت علوفه‌ای، یونجه و گوشت قرمز، محصولات دارای بیش‌ترین تاب‌آوری تولید در کوتاه‌مدت هستند.

احسانی و شکوهی (۱۴۰۱)، در مطالعه‌ای با استفاده از روش سلسله‌مراتبی به برآورد شاخص تاب‌آوری کشاورزی ایران در برابر تغییرهای اقلیمی پرداخته و در آن، میزان تاب‌آوری بخش کشاورزی استان‌های ایران را در سال ۱۳۹۶ با استفاده از یک شاخص ترکیبی متشکل از ۳۶ شاخص در شش گروه مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان می‌دهد استان‌های گیلان، هرمزگان و بوشهر، تاب‌آورترین استان‌های ایران در بخش کشاورزی محسوب شده و پایین‌ترین رتبه تاب‌آوری مربوط به استان‌های قم، چهارمحال و بختیاری و مرکزی است.

شاکری بستان‌آبادی و همکاران (۱۴۰۰)، در مطالعه‌ای با استفاده از روش‌های تاپسیس، تاکسونومی معمولی، تاکسونومی وزنی و میانگین وزنی به بررسی تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی ایران پرداخته و از شاخص‌های تمرکز بازارهای صادراتی، تمرکز صادرات، درجه بازبودن اقتصاد، نسبت ستانده بخش کشاورزی به مصرف نهاده، بی‌ثباتی درآمد بخش کشاورزی، ضریب خوداتکایی، شاخص توسعه انسانی و شاخص‌های حکمرانی خوب استفاده نموده‌اند. نتایج نشان داد که علت کاهشی تاب‌آوری اقتصادی کشاورزی ایران به دو دسته عوامل داخلی (توجه ناکافی دولت در دوره‌های مختلف به بخش کشاورزی و ضعف مدیریت این بخش) و عوامل خارجی (تغییرات اقلیمی و تحریم‌ها) بازمی‌گردد. همچنین، کمبود نهاده‌های باکیفیت کشاورزی، اُفت میزان صادرات، محدودیت در بازارهای صادراتی، افزایش هزینه‌های نهاده‌های کشاورزی وارداتی، افت کیفیت تولیدات به‌دلیل عدم توفیق در واردات سموم باکیفیت بالا و عدم توفیق در جذب سرمایه‌گذاری خارجی ناشی از تحریم‌های اقتصادی، نقش مهم و قابل‌توجهی داشته است.

حسنی و همکاران (۱۳۹۷)، نیز مطالعه‌ای با عنوان بررسی ابعاد مختلف تاب‌آوری و پایداری در مورد واحدهای صنعتی گاو شیری در شهرستان مشهد و حومه انجام شد. در این پژوهش، شاخص تاب‌آوری و پایداری از طریق ادغام شاخص‌های زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی، فناورانه و سیاستی و با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی غیرخطی، طراحی و الگوسازی گردید. اگرچه این مطالعه به بررسی عوامل اثرگذار بر تاب‌آوری تولید نپرداخته است؛ اما انرژی تجدیدپذیر، شدت انرژی، استفاده از زمین، مصرف آب مورد نیاز، انتشار گاز گلخانه‌ای، سود، کیفیت تولید، مخارج نیروی کار، بهره‌وری و حمایت از تولیدکننده به‌عنوان مؤلفه‌های

تشکیل‌دهنده تاب‌آوری معرفی شده‌اند.

باقری فهرجی و همکاران (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای دیگر به بررسی نقش تاب‌آوری در برابر تغییر اقلیم بر سطح امنیت غذایی در خانوارهای روستایی تحت پروژه منارید در استان یزد پرداختند. این مطالعه در سال ۱۳۹۴ با تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از طریق آمار توصیفی و استنباطی و با روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انجام شده است. نتایج پژوهش نشانگر وضعیت نامناسب امنیت غذایی و تاب‌آوری خانوارهای روستایی در برابر تغییر اقلیم است. همچنین نتایج تحلیل همبستگی نشان داد که رابطه مثبت و معناداری در سطح یک درصد بین ابعاد تاب‌آوری در برابر تغییر اقلیم با سطح امنیت غذایی وجود دارد. علاوه‌براین نتایج حاصل از تکنیک رگرسیون لجستیک ترتیبی نشان داد که از چهار بُعد تاب‌آوری سه مؤلفه آن (اقتصادی، روان‌شناختی و محیطی) تأثیر مثبت و معناداری بر سطح امنیت غذایی خانوارها دارند. در این پژوهش تاب‌آوری برای جوامع در برابر تغییرات اقلیم با تأکید بر امنیت غذایی مورد بررسی قرار گرفته است. باوجوداین، بر اساس ادبیات موضوعی امنیت غذایی، موجودبودن غذا به‌عنوان یکی از ابعاد امنیت غذایی می‌تواند نقش به‌سزایی در تاب‌آوری جامعه داشته باشد، چراکه تا زمانی که بحث موجود بودن غذا منتفی باشد، مسئله سوءتغذیه بیش‌تر از امنیت غذایی مورد توجه قرار می‌گیرد؛ بنابراین مطالعه پیش‌رو با تأکید بر بُعد موجودبودن غذا، الگوی تاب‌آوری تولید محصولات کشاورزی را مورد بررسی قرار می‌دهد.

کلباسی اصفهانی و همکاران (۱۳۹۹) به نقش کشت فرامرزی در بهبود امنیت غذایی ایران، حسینی و همکاران (۱۳۹۲) بر تأثیر حمایت از بخش کشاورزی بر امنیت غذایی و کیانی قلعه سرد و همکاران (۱۳۹۸) به بررسی اثرهای تغییر اقلیم بر امنیت غذایی ایران نیز پرداخته‌اند.

۱-۲. مطالعات خارجی

کوان و همکاران[1] (۲۰۲۵)، در مطالعه‌ای با استفاده از الگوی داده‌های پانلی فضایی پویا برای ۳۰ استان چین طی سال‌های ۲۰۱۱-۲۰۲۰ به بررسی تأثیر سازوکار فناوری دیجیتال بر تاب‌آوری اقتصادی کشاورزی پرداختند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد توسعه فناوری دیجیتال در چین مدام در حال تحول و تاب‌آوری اقتصاد کشاورزی نیز دستخوش نوسانات قابل‌توجهی بوده است و فناوری دیجیتال به‌وضوح نقش محوری در ارتقاء تاب‌آوری کشاورزی به‌ویژه مناطق شرقی به جز مناطق

1. Quan & et al.

تولیدکننده غلات، از طریق عملیات، تحول صنعتی و پیشرفت فناوری داشته است.

یوزیگبه و همکاران[1] (۲۰۲۴)، در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی افزایش تاب‌آوری در تولید کشاورزی برای عبور از چالش‌های متعدد این بخش ازجمله تغییرات اقلیمی و کاهش منابع پرداخته‌اند. درنهایت نتایج نشان داد کاربرد جمعی روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند با بهینه‌سازی فرایندها برای افزایش عملکرد و کمک به نظارت مؤثر برای کاهش انتشار گازهای زیست‌محیطی، امنیت غذایی و پایداری زیست‌محیطی را بهبود بخشد. همچنین پیاده‌سازی سریع این فناوری‌ها در سیستم‌های تولید کشاورزی، ظرفیت مقابله با چالش‌هایی مانند تخریب و کاهش منابع، کمبود نیروی کار ماهر و هزینه‌های بالای نهاده‌ها را دارد.

کومار و کومار سینگ[2] (۲۰۲۲)، به‌دلیل آسیب زیادی همه‌گیری کووید-۱۹ به زنجیره‌های تأمین کشاورزی ـ غذایی، در مطالعه‌ای با روش رتبه‌بندی و استفاده از روش بهترین ـ بدترین، به چهارچوب راهبردی برای توسعه تاب‌آوری در زنجیره‌های تأمین کشاورزی ـ غذایی در طول همه‌گیری کووید ۱۹ پرداخته و درنهایت چهارچوب تدوین سیاست‌های مؤثر توسط دولت و سایر ذینفعان برای بهبود تاب‌آوری زنجیره‌های تأمین کشاورزی ـ غذایی با تمرکز بر کشاورزان، تولیدکنندگان مواد غذایی، توزیع‌کنندگان و خرده‌فروشان را ارئه کرده تا جریان بی‌وقفه اقلام غذایی از کشاورزان به کاربران نهایی حفظ شود.

انساه و همکاران[3] (۲۰۱۹)، در مطالعه‌ای به بررسی مفاهیم و روش‌شناسی تاب‌آوری و امنیت غذایی خانوار پرداختند و سه ویژگی جذب، تطبیق و تحول برای تاب‌آوری در نظر گرفتند. ویژگی‌ها نشان می‌دهد که چگونه خانوار تأثیر تکانه‌ها را بر درآمد معیشت تعدیل کرده یا با آن برخورد می‌کند. تکانه‌ها شامل اتفاقات غیرمنتظره ناگهانی و غیرقابل پیش‌بینی؛ به‌عنوان‌مثال، تغییر آب‌وهوا، مرگ ناگهانی نان‌آور خانه، بیماری یا شیوع ناگهانی بیماری در خانواده، آفات / بیماری‌های محصولات کشاورزی یا دام، قیمت‌های بالای مواد غذایی و... نیز می‌شود. در ارتباط با امنیت غذایی نیز متغیرهای مختلفی مانند سوءتغذیه کودکان، گرسنگی، مصرف سرانه خانوار، مصرف غذا، تنوع غذایی در رژیم و غیره در نظر گرفته شده است.

مورکوناس و همکاران[4] (۲۰۱۸)، در مطالعه‌ای به بررسی نقش دولت در

1. Usigbe & et al.
2. Kumar & Kumar Singh
3. Ansah & et al.
4. Morkūnas & et al.

شکل‌گیری سیاست کشاورزی با تأکید بر شاخص تاب‌آوری پرداختند. در این مطالعه از روش تحلیل سلسله‌مراتبی AHP[1] ابتدا تاب‌آوری بر اساس شاخص‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. درنهایت شاخص تاب‌آوری از روش شاخص ترکیبی SAW[2] محاسبه شد. در محاسبه تاب‌آوری اقتصادی از مؤلفه‌های ناکارآمدی، وابستگی به واردات راهبردی، سطح کارایی بازار، سطح بدهی، تمرکز صادرات، سطح صلاحیت تصمیم‌گیرندگان، کنترل دیوان‌سالاری، شاخص توسعه انسانی، حکمرانی اجتماعی و درجه بازبودن اقتصاد استفاده شده است. باوجوداین، عدم بررسی عوامل اثرگذار بر تاب‌آوری در مطالعه آن‌ها به‌عنوان یک خلأ، بر اهمیت و منحصربه‌فردبودن مطالعه پیش‌رو می‌افزاید.

بالوک و همکاران[3] (۲۰۱۸)، در مطالعه‌ای به بررسی تاب‌آوری و امنیت غذایی و مفاهیم آن پرداختند. در این مطالعه، به سیستم‌های غذایی کشاورزی و تاب‌آوری آن در مقیاس‌های مختلف مزرعه، منطقه‌ای و جهانی اشاره شده است. در مقیاس‌های مختلف، عوامل متعددی ازجمله اقتصادی، اجتماعی، تنوع تولید و تغذیه، تغییرات آب‌وهوایی و فرسایش خاک مورد توجه قرار گرفته است؛ البته مطالعات دیگری وجود دارد که بی‌ارتباط با بحث تاب‌آوری تولید و امنیت غذایی نیست.

بررسی ادبیات پژوهش حاکی از آن است که بسیاری از مطالعات پیشین به بحث در حوزه چگونگی محاسبه تاب‌آوری اقتصادی پرداخته‌اند و در مواردی که به تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی پرداخته شده است، صرفاً ابعاد مختلف تاب‌آوری مورد بررسی قرار گرفته است. ازآنجاکه تاکنون مطالعه جامعی در حوزه بررسی عوامل اثرگذار بر تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران انجام نشده است، برآورد الگوی تاب‌آوری کالاهای راهبردی کشاورزی ایران و بررسی عوامل اثرگذار بر آن، ایده نوینی است که مطالعه حاضر برای اولین‌بار بدان می‌پردازد؛ بنابراین مطالعه حاضر به‌دنبال آن است که برای اولین‌بار ضمن برآورد الگوی تاب‌آوری کالاهای راهبردی کشور، وضعیت میزان اثرگذاری هریک از عوامل را مشخص و مورد تجزیه‌وتحلیل قرار دهد.

۲. چهارچوب نظری

یکی از مفاهیم غنی که امروزه در بسیاری از زمینه‌ها کاربرد پیدا کرده، مفهوم

1. Analytic Hierarchy Process
2. Simple Additive Weighting
3. Bullock & et al.

تاب‌آوری است (مورکانوس و دیگران، ۲۰۱۸). تاب‌آوری به توانایی هر نظام جهت حفظ وضعیت یا برگشت سریع به وضعیت موجود، پس از القای تکانه خارجی اطلاق می‌شود (غیاثوند و عبدالشاه، ۱۳۹۴). در نظام اقتصادی، تعریف تاب‌آوری شباهت بسیاری به مقاوم‌سازی اقتصاد دارد که قابل‌تعمیم به کلیه حوزه‌ها نظیر کشاورزی است. ازآنجاکه کشاورزی، بخش اولیه اقتصاد، تأمین‌کننده ماده خام بخش صنعت و محور تأمین امنیت غذایی است، نقش برجسته‌ای در پیشبرد اهداف مقاوم‌سازی اقتصادی داشته و تاب‌آوری تولید در این بخش راهبردی بسیار حائز اهمیت است (نخلی و باستانی، ۱۴۰۲). تاب‌آوری تولید کشاورزی به توانایی تولید برای مقاومت و بازیابی در برابر تکانه‌های مختلف نظیر تغییرات آب‌وهوایی و شوک‌های اقتصادی در عین حفظ بهره‌وری و تأمین امنیت غذایی اشاره دارد (Meuwissen & et al., 2019).

تاب‌آوری تولیدات کشاورزی به‌صورت قابل‌توجهی تحت تأثیر تغییرات اقلیمی در سطح جهان است که به‌عنوان یکی از مخاطرات غیرقابل اجتناب برای توسعه پایدار کشاورزی، معیشت کشاورزان و امنیت غذایی شناخته می‌شود (Lipper et al., 2014). وقوع تغییرات اقلیمی نه‌تنها بر بهره‌وری تولید کشاورزی و منابع غذایی اثر منفی دارد بلکه باعث هدررفت دارایی مولد، تشدید فقر در روستا، کاهش تقاضا برای کالاها و خدمات صنعتی و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی می‌شود. ازاین‌رو، کشورهای درحال‌توسعه ازجمله ایران که با کمبود سرمایه مواجه هستند، بیش‌تر در معرض خسارت‌های حاصل از تغییرات اقلیمی بر تولید قرار دارند. افزایش تولید و پایداری آن با توجه به تغییرات اقلیمی می‌تواند با استفاده از فناوری کارآمد و بهره‌گیری از تحقیق و توسعه به‌ویژه در بذور پُرمحصول و مقاوم، کودهای شیمیایی نانو یا ابرجاذب آب نیز واقع شود (Tyler & et al., 2013; Wilhite & Buchanan, 2005; Kusku & et al., 2010). همچنین، تاب‌آوری تولید می‌تواند تحت تأثیر مقدار عرضه نهاده مورد نیاز جهت تولید باشد. براین‌اساس، درصورتی‌که کود مورد نیاز در اختیار کشاورز قرار گیرد و آن را به میزان بهینه مصرف نماید، بهره‌وری تولید افزایش می‌یابد (Pan & et al., 2023). ازسوی‌دیگر، با توجه به ارتباط میان قیمت و عرضه، ابزار قیمت به‌عنوان یکی دیگر از مؤلفه‌هایی است که دولت با تنظیم آن در جهت افزایش تولید محصولات تلاش می‌کند (Li & et al., 2022). تحریم‌های اقتصادی نیز از جهات مختلف وضعیت تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران را متأثر نموده که می‌توان در این خصوص به کمبود نهاده باکیفیت، محدودیت در بازارهای صادراتی، افزایش هزینه‌های وارداتی، اُفت کیفیت تولید به‌دلیل عدم

توفیق در واردات سموم باکیفیت، عدم توفیق در جذب سرمایه‌گذاری خارجی، هزینه بر شدن تعاملات پولی، کاهش ذخیره‌های ارزی و رواج نظام چندنرخی ارز، کاهش درآمدهای دولت و کاهش بودجه‌های سرمایه‌ای و نااطمینانی در تولید و تجارت اشاره نمود (فریادرس، ۱۳۹۴؛ Nakhli & et al., 2021). به‌طورکلی عوامل اثرگذار بر تولید کشاورزی به دو دسته عوامل درونی و بیرونی تقسیم می‌شوند که از عوامل درونی تولید می‌توان به: سطح زیرکشت، مصرف نهاده‌ها، مکانیزاسیون، تحقیق و توسعه، هزینه‌های واقعی تولید، مصرف نهاده‌ها و قیمت فروش محصول و از عوامل بیرونی که به‌صورت غیرقابل کنترل بر تولید اثر می‌گذارند می‌توان به میزان حمایت از تولیدکنندگان، تحریم‌های اقتصادی، جنگ، تغییرات آب‌وهوایی، نرخ ارز، درجه باز بودن اقتصاد، شوک نفتی، تورم و ضریب جینی اشاره نمود (شاکری بستان‌آبادی، ۱۴۰۰؛ Nakhli & Rafei, 2025).

۳. روش پژوهش

مطالعه پیش‌رو، به‌منظور برآورد الگوی تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران، با توجه به نوع داده‌های مورد بررسی، از الگوی داده‌های تابلویی استفاده کرده است که مقادیر تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران در جایگاه مقاطع قرار می‌گیرند و از اطلاعات سال‌های ۱۳۸۱-۱۴۰۲ استفاده شده است. مزیت استفاده از روش داده‌های تابلویی، افزایش قدرت آماری ضرایب در مقایسه با تجزیه‌وتحلیل داده‌های آماری به‌صورت سری‌های زمانی یا مقطعی است که سبب می‌شود تأثیراتی که نمی‌توان در داده‌های مقطعی و سری زمانی مجزا مشاهده کرد، بهتر مشاهده شود (Nerlove, 2000) و این روش برای مطالعه پویای تغییرات مناسب‌تر و بهتر است و به‌دلیل استفاده از دامنه آمار و اطلاعات به مراتب بیش‌تر، برآوردها به مراتب کاراتر می‌شود (Gujarati, 2022). در الگوی داده‌های تابلویی درصورتی‌که متغیر مستقل در طول زمان متفاوت اما برای همه مقاطع یکسان باشد، به‌منظور جلوگیری از مشکل هم‌خطی، الگوی اثرهای ثابت مقطعی پیشنهاد می‌شود (Baltagi, 2008). همچنین، به‌منظور حداقل‌سازی پراکندگی مشاهدات و تفسیر ضرایب به‌صورت کشش، متغیرهای مورد بررسی به‌صورت لگاریتمی در نظر گرفته شدند و به‌منظور جلوگیری از برآورد رگرسیون کاذب، وضعیت همگرایی متغیرها با استفاده از آزمون کائو[1] مورد بررسی قرار گرفته است (Hsiao, 2003).

1. Kao test

با بررسی مطالعات انجام شده در محاسبه میزان تاب‌آوری، نوسان تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران (که شامل اجزاء دوره[1] و روند[2] است) نسبت به روند خود، به‌عنوان نماینده‌ای از تاب‌آوری تولید در مقاطع در نظر گرفته می‌شود (نخلی و باستانی، ۱۴۰۲) و سپس به برآورد الگو با لحاظ متغیرهای مستقل به‌عنوان متغیرهای مؤثر بر تاب‌آوری پرداخته می‌شود. با توجه به اینکه متغیرهای مستقل در برآورد تاب‌آوری تولید تولیدات دامی متفاوت از محصولات زراعی است، دو الگو به‌صورت مجزا مورد برآورد قرار گرفته و با توجه به تمایز قابل‌توجه در سطح مقاطع و البته وجود متغیرهای مستقل ثابت در سطح مقاطع، از الگوی داده‌های تابلویی اثرهای ثابت مقطعی استفاده می‌شود. بدین‌ترتیب، الگوی تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران به‌صورت ذیل برآورد می‌شود.

$$Y_{it} = \beta X_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$ رابطه ۱)

در رابطه فوق، Y_{it} بیانگر تاب‌آوری تولید برآورد شده برای محصول i در زمان t است. α_i نیز عرض از مبدأ تاب‌آوری تولید متناسب با هر محصول است که به‌صورت تابعی از ویژگی‌های خاص آن محصول است و β نیز شیب تابع تاب‌آوری تولید و X_{it} متغیرهای مستقل مورد بررسی در دوره زمانی t است.

در تصریح الگوی رابطه (۱)، مبتنی بر پژوهش‌های مذکور در قسمت مبانی نظری و پیشنه تحقیق و همچنین مبتنی بر شاکری بستان‌آبادی و همکاران (۱۴۰۰)، احسانی و شکوهی (۱۴۰۱)، حسنی و همکاران (۱۳۹۷)، فریادرس (۱۳۹۴)، نخلی و باستانی (۱۴۰۲)، لیپر و همکاران[3] (۲۰۱۴)، مورکوناس و همکاران (۲۰۲۰)، بورکار[4] (۲۰۱۹)، کان و همکاران[5] (۲۰۲۴)، پن و همکاران[6] (۲۰۲۳)، چمریس و همکاران[7] (۲۰۲۲)، نخلی و همکاران[8] (۲۰۲۱)، رفیعی و همکاران (۲۰۱۶)، متغیر نوسان تولید نسبت به روند محصولات زراعی به‌عنوان نماینده‌ای از تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران به‌صورت تابعی از سطح زیرکشت، تعداد تراکتور به‌عنوان نماینده از مکانیزاسیون، مخارج تحقیق و توسعه بخش کشاورزی، هزینه واقعی تولید، مصرف نهاده‌های تولیدی نظیر کود شیمیایی و بذر، قیمت فروش محصول، میزان

1. Cycle
2. Trend
3. Lipper & et al.
4. Borkar
5. Qun & et al.
6. Pan & et al.
7. Chemeris & et al.
8. Nakhli & et al.

یارانه پرداختی به تولیدکننده، متغیر مجازی تحریم‌های اقتصادی، درآمد ملی واقعی سرانه، میزان بارندگی به‌عنوان نماینده تغییرات آب‌وهوایی، شوک نفتی و ضریب جینی و همچنین متغیر نوسان تولید نسبت به روند تولیدات دامی نیز به‌عنوان نماینده‌ای از تاب‌آوری تولیدات دامی به‌صورت تابعی از تعداد واحدهای دامداری، قیمت فروش تولیدات دامی، بارندگی، مخارج تحقیقات و توسعه، یارانه، درآمد ملی واقعی سرانه، مصرف نهاده‌های تولیدی (خوراک دام) نظیر یونجه، ذرت و جو، هزینه واقعی تولید، شوک نفتی، ضریب جینی و تحریم تعریف شده است. در پژوهش حاضر، ۹ محصول راهبردی شامل گندم، جو، برنج، روغن، گوشت قرمز، گوشت مرغ، تخم‌مرغ، شیر و پنبه در نظر گرفته شده و داده‌های مورد استفاده نیز با مراجعه به تارنمای شرکت مدیریت منابع آب ایران (قسمت آمار و اطلاعات)[1]، وزارت جهاد کشاورزی (مرکز آمار، فناوری و اطلاعات، آمارنامه کشاورزی[2])، مرکز آمار جمهوری اسلامی ایران (اطلاعات بخش کشاورزی، جنگل‌داری و شیلات)[3] و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی)[4] استخراج و جمع‌آوری شده است.

۴. یافته‌های پژوهش

در برآورد الگوهای داده‌های تابلویی، بررسی وضعیت ایستایی متغیرها برای جلوگیری از رخ‌دادن پدیده رگرسیون کاذب در هنگام برآورد الگو نخستین و مهم‌ترین گام است که برای این منظور از پنج آزمون لوین[5]، بریتانگ[6]، IPS[7]، ADF-F[8] و PPF[9] که کاربرد بیشتری در بررسی پایایی متغیرها در داده‌های ترکیبی دارند، در قالب جدول (۱) استفاده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ضریب جینی، نرخ ارز غیررسمی، نوسان تولید از روند کالاهای راهبردی، سطح زیرکشت، تعداد واحدهای دامداری، قیمت فروش کالاهای راهبردی، مقدار تولید ذرت علوفه‌ای، مقدار تولید سویا، هزینه واقعی تولید تولیدات دامی، میزان یارانه پرداختی و درآمد ملی واقعی سرانه با یک‌بار تفاضل‌گیری و سایر متغیرهای مورد بررسی در سطح ایستا هستند.

1. https://data.wrm.ir/cs/Download/41/
2. https://dpe.maj.ir/amar
3. https://amar.org.ir/agricultural-statistics
4. https://tsdview.cis.cbi.ir/
5. Levin, Lin and Chu
6. Breitung
7. Im, Pesaran and Shin
8. ADF-Fisher
9. PP-Fisher

جدول (۱): نتایج آزمون ریشه واحد متغیرهای الگو

نام متغیر	توضیحات	نوع آزمون	آماره محاسباتی	سطح احتمال	وضعیت ایستایی
ProC	نوسان تولید نسبت به روند محصولات راهبردی زراعی	Levin, Lin & Chu	-۵/۳۲	۰/۰۰۱	I(1)
		Breitung	-۲/۴۴	۰/۰۰۷	
		Im, Pesaran & Shin	-۸/۵۵	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۱۰/۲۰	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۱۰/۸۰	۰/۰۰۱	
ProL	نوسان تولید نسبت به روند محصولات راهبردی دامی	Levin, Lin & Chu	-۴/۲۴	۰/۰۰۱	I(0)
		Breitung	-۱/۷۳	۰/۰۴۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۳/۵۶	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۲۷/۳۷	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۴۲/۳۱	۰/۰۰۱	
Num	تعداد واحدهای دامداری	Levin, Lin & Chu	-۶/۳۶	۰/۰۰۱	I(1)
		Breitung	-۲/۶۷	۰/۰۰۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۵/۱۲	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۳۶/۸۵	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۴۳/۹۱	۰/۰۰۱	
Land	سطح زیرکشت	Levin, Lin & Chu	-۶/۱۸	۰/۰۰۱	I(1)
		Breitung	-۲/۰۴	۰/۰۲۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۹/۳۰	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۱۰/۹۰	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۱۰/۷۰	۰/۰۰۱	
Alfalfa	تولید یونجه	Levin, Lin & Chu	-۲/۴۲	۰/۰۰۷	I(0)
		Breitung	-۴/۴۹	۰/۰۰۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۱/۶۱	۰/۰۵۳	
		ADF-Fisher	۱۳/۳۳	۰/۰۹۱	
		PP-Fisher	۱۴/۰۷	۰/۰۷۱	
Barley	تولید جو	Levin, Lin & Chu	-۵/۰۲	۰/۰۰۱	I(0)
		Breitung	-۲/۸۳	۰/۰۰۲	
		Im, Pesaran & Shin	-۳/۴۷	۰/۰۰۱	

نام متغیر	توضیحات	نوع آزمون	آماره محاسباتی	سطح احتمال	وضعیت ایستایی
		ADF-Fisher	۲۴/۶۰	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۲۵/۶۵	۰/۰۰۱	
Corn	تولید ذرت دانه‌ای	Levin, Lin & Chu	-۲/۱۱	۰/۰۱۷	I(0)
		Breitung	-۲/۲۲	۰/۰۰۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۱/۹۹	۰/۰۲۳	
		ADF-Fisher	۱۷/۸۰	۰/۰۲۲	
		PP-Fisher	۲۹/۰۵	۰/۰۰۱	
PriceL	قیمت فروش محصولات دامداری	Levin, Lin & Chu	-۴/۸۱	۰/۰۰۱	I(1)
		Breitung	-۳/.۸	۰/۰۰۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۳/۳۰	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۲۴/۵۰	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۲۳/۷۵	۰/۰۰۱	
PriceC	قیمت فروش محصولات راهبردی زراعی	Levin, Lin & Chu	-۳/۱۲	۰/۰۰۱	I(1)
		Breitung	-۳/۱۲	۰/۰۰۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۴/۱۴	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۶/۹۳	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۱۳/۸۶	۰/۰۰۱	
Rain	متوسط بارندگی کشور	Levin, Lin & Chu	-۸/۱۹	۰/۰۰۱	I(0)
		Breitung	-۸/۸۰	۰/۰۰۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۵/۰۱	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۵/۹۲	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۵/۹۳	۰/۰۰۱	
NI	درآمد ملی واقعی سرانه	Levin, Lin & Chu	-۶/۳۵	۰/۰۰۱	I(1)
		Breitung	-۱۲/۲۶	۰/۰۰۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۶/۰۸	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۷/۴۴	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۸/۴۵	۰/۰۰۱	
Open	تحریم و کاهش تعاملات اقتصادی	Levin, Lin & Chu	-۵/۷۷	۰/۰۰۱	I(0)
		Breitung	-۸/۳۹	۰/۰۰۱	

نام متغیر	توضیحات	نوع آزمون	آماره محاسباتی	سطح احتمال	وضعیت ایستایی
		Im, Pesaran & Shin	-۴/۵۸	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۵/۸۵	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۳/۵۱	۰/۰۳۷	
Subsidy	میزان یارانه پرداختی	Levin, Lin & Chu	-۱۳/۴۷	۰/۰۰۱	I(1)
		Breitung	-۱۰/۴۴	۰/۰۰۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۱۰/۲۳	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۱۱/۶	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۲۳/۲۹	۰/۰۰۱	
Tractor	تعداد تراکتور	Levin, Lin & Chu	-۶/۶۸	۰/۰۰۱	I(0)
		Breitung	-۶/۳۱	۰/۰۰۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۲/۸۱	۰/۰۰۲	
		ADF-Fisher	۳۷/۹۲	۰/۰۱۸	
		PP-Fisher	۳۷/۹۲	۰/۰۱۸	
Seed	مقدار مصرف بذر	Levin, Lin & Chu	-۵/۲۷	۰/۰۰۱	I(0)
		Breitung	-۲/۷۳	۰/۰۰۳	
		Im, Pesaran & Shin	-۵/۲۳	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۶/۵۰	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۶/۲۹	۰/۰۰۱	
Fertil	مقدار مصرف کود شیمیایی	Levin, Lin & Chu	-۳/۰۳	۰/۰۰۱	I(0)
		Breitung	-۲/۳۹	۰/۰۰۸	
		Im, Pesaran & Shin	-۲/۷۱	۰/۰۰۳	
		ADF-Fisher	۴/۲۰	۰/۰۰۶	
		PP-Fisher	۶/۳۵	۰/۰۰۱	
GINI	ضریب جینی	Levin, Lin & Chu	-۷/۴۵	۰/۰۰۱	I(1)
		Breitung	-۴/۱۰	۰/۰۰۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۴/۵۶	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۵/۵۴	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۵/۸۶	۰/۰۰۱	
RD	مخارج تحقیقات و	Levin, Lin & Chu	-۳/۹۲	۰/۰۰۱	I(0)

نام متغیر	توضیحات	نوع آزمون	آماره محاسباتی	سطح احتمال	وضعیت ایستایی
	توسعه بخش کشاورزی	Breitung	-۴/۰۱	۰/۰۰۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۲/۸۸	۰/۰۰۲	
		ADF-Fisher	۴/۰۱	۰/۰۱۱	
		PP-Fisher	۸/۶۱	۰/۰۰۱	
Coil	نوسانات درآمد نفتی	Levin, Lin & Chu	-۸/۰۹	۰/۰۰۱	I(0)
		Breitung	-۵/۴۰	۰/۰۰۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۳/۵۹	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۴/۵۱	۰/۰۰۲	
		PP-Fisher	۳/۸۱	۰/۰۱۷	
RCost	هزینه تولید واقعی محصولات زراعی	Levin, Lin & Chu	-۲/۸۴	۰/۰۰۲	I(0)
		Breitung	-۲/۴۶	۰/۰۰۶	
		Im, Pesaran & Shin	-۳/۵۶	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۴/۹۰	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۴/۳۵	۰/۰۰۴	
RCost	هزینه تولید واقعی تولیدات دامی	Levin, Lin & Chu	-۶/۲۴	۰/۰۰۱	I(1)
		Breitung	-۲/۲۷	۰/۰۱۱	
		Im, Pesaran & Shin	-۵/۳۹	۰/۰۰۱	
		ADF-Fisher	۳۸/۴۷	۰/۰۰۱	
		PP-Fisher	۳۷/۳۹	۰/۰۰۱	

منبع: (یافته‌های پژوهش)

نتایج حاصل از بررسی همگرایی متغیرها در جدول‌های (۲) و (۳) ارائه شده است. همان‌طورکه در جدول‌های (۲) و (۳) مشاهده می‌شود، با توجه به آماره محاسباتی و سطح احتمال آزمون کائو، پسماند الگوی همگرایی بلندمدت تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران ایستا بوده و وجود رابطه بلندمدت میان متغیرهای الگو تأیید می‌شود.

جدول (۲): نتایج آزمون همگرایی بلندمدت الگوی تاب‌آوری تولید محصولات راهبردی زراعتی

آزمون	آماره محاسباتی	سطح احتمال
Kao	-۶/۷۱	۰/۰۰۱

منبع: (یافته‌های پژوهش)

جدول (۳): نتایج آزمون همگرایی بلندمدت الگوی تاب‌آوری تولید محصولات راهبردی دامی

آزمون	آماره محاسباتی	سطح احتمال
Kao	-۲/۵۷	۰/۰۰۵

منبع: (یافته‌های پژوهش)

پس از اطمینان از عدم برآورد رگرسیون کاذب و تأیید فرضیه وجود ارتباط بلندمدت الگوی تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران، الگوی تاب‌آوری بلندمدت کالاهای راهبردی کشاورزی ایران به روش رگرسیون داده‌های تابلویی اثرهای ثابت برآورد شده است. نتایج حاصل از برآورد الگوی داده‌های تابلویی با اثرات ثابت در جدول‌های (۴) و (۵) ارائه شده است. همان‌طورکه در جدول (۴) مشاهده می‌شود، در این الگو، به جز مقدار بذر مصرفی، سطح زیر کشت و مخارج تحقیقات و توسعه، اثرگذاری سایر متغیرها به لحاظ آماری معنادار نیست.

جدول (٤): نتایج برآورد الگوی داده‌های تابلویی اثرهای ثابت (محصولات زراعی)

نام متغیر	توضیحات	ضریب	آماره t	سطح احتمال
Land	سطح زیرکشت	۱/۰۶۳	۴/۲۸۳	۰/۰۰۱
PriceC	قیمت فروش محصولات زراعی	-۰/۰۰۴	-۰/۱۷۱	۰/۸۶۴
Rain	متوسط بارندگی کل کشور	۰/۱۶۱	۱/۵۵۱	۰/۱۲۲
R&D	مخارج تحقیقات و توسعه بخش کشاورزی	۰/۱۸۸	۱/۹۱۵	۰/۰۵۶
Subsidy	میزان یارانه پرداختی	۰/۰۰۵	۰/۱۰۹	۰/۹۱۲
Dsanc	تحریم و کاهش تعاملات اقتصادی بین‌المللی	۰/۲۷۲	۱/۳۹۷	۰/۱۶۳

نام متغیر	توضیحات	ضریب	آماره t	سطح احتمال
NI	درآمد ملی واقعی سرانه	۰/۰۱۵	۰/۰۶۱	۰/۹۵۰
Tractor	تعداد تراکتور	۰/۱۴۰	۰/۹۲۴	۰/۳۵۶
Seed	مقدار بذر مصرفی	۰/۱۰۶	۳/۰۰۳	۰/۰۰۳
Fertil	مقدار کود شیمیایی مصرفی	۰/۰۱۰	۰/۲۲۹	۰/۸۱۸
Coil	نوسانات درآمد نفتی	-۰/۰۰۱	-۰/۷۸۳	۰/۴۳۴
GINI	ضریب جینی	-۰/۱۳۷	-۰/۵۰۱	۰/۶۱۶
Rcost	هزینه واقعی تولید محصولات زراعی	-۰/۰۲۹	-۱/۳۶۲	۰/۱۷۴
C	عرض از مبدأ	-۴/۱۶۵	-۱/۱۷۵	۰/۲۴۱
			R-squared =۰/۹۹	
			Adjusted R-squared = ۰/۹۹	
			Durbin-Watson stat =۱/۲۷	

منبع: (یافته‌های پژوهش)

همچنین، در جدول (۵) مشاهده می‌شود که متغیرهای تعداد واحدهای دامداری، قیمت فروش تولیدات دامی، درجه باز بودن اقتصاد و مقدار تولید یونجه به‌لحاظ آماری معنادار هستند. باوجوداین، علی‌رغم تأیید مبانی نظری، متغیرهایی در الگو وجود دارند که اثرگذاری آن‌ها بر تاب‌آوری به لحاظ آماری معنادار نیست.

جدول (۵): نتایج برآورد الگوی داده‌های تابلویی اثرهای ثابت (تولیدات دامی)

نام متغیر	توضیحات	ضریب	آماره t	سطح احتمال
Num	تعداد واحدهای دامداری	۰/۴۵۵	۸/۳۸۳	۰/۰۰۱
PriceL	قیمت فروش تولیدات دامی	۰/۱۵۸	۴/۸۱۵	۰/۰۰۱
Rain	متوسط بارندگی کل کشور	۰/۰۴۴	۰/۴۱۲	۰/۶۸۱
R&D	مخارج تحقیقات و توسعه بخش کشاورزی	۰/۱۲۹	۰/۸۴۱	۰/۴۰۳
Subsidy	میزان یارانه پرداختی	۰/۰۳۱	۰/۷۲۴	۰/۴۷۱

نام متغیر	توضیحات	ضریب	آماره t	سطح احتمال
Dsanc	تحریم و کاهش تعاملات اقتصادی بین‌المللی	-۰/۳۸۵	۱/۷۹۳	۰/۰۷۷
NI	درآمد ملی واقعی سرانه	-۰/۰۵۵	-۰/۳۱۲	۰/۷۵۶
Corn	مقدار تولید ذرت دانه‌ای	۰/۰۷۸	۰/۹۰۹	۰/۳۷۱
Alfalfa	مقدار تولید یونجه	۰/۳۶۱	۲/۰۳۹	۰/۰۴۵
Barley	مقدار تولید جو	۰/۱۰۶	۱/۴۷۱	۰/۱۴۶
Coil	نوسانات درآمد نفتی	-۰/۰۰۱	-۰/۷۲۵	۰/۴۷۱
GINI	ضریب جینی	-۱/۳۸۳	-۱/۵۲۹	۰/۱۳۱
Rcost	هزینه واقعی تولید تولیدات دامی	-۰/۰۳۳	-۱/۰۷۸	۰/۲۸۵
C	عرض از مبدأ	۳/۷۲۳	۰/۹۸۳	۰/۳۲۹
			R-squared =۰/۹۵	
			Adjusted R-squared = ۰/۹۴	
			Durbin-Watson stat =۱/۱۷	

منبع: (یافته‌های پژوهش)

معیارهای برازندگی برآورد الگو نیز حاکی است که علی‌رغم قدرت توضیح‌دهندگی بالای الگوی اثرهای ثابت (ضریب تعیین و ضریب تعیین تعدیل شده ۹۹ درصد در الگوی محصولات زراعی و ۹۵ درصد در الگوی تولیدات دامی)، بنا بر آماره دوربن واتسون مشکل خودهمبستگی مثبت وجود دارد؛ بنابراین ممکن است عدم معناداری ضرایب و حتی جهت اثرگذاری مغایر برخی از ضرایب با مبانی نظری، به‌دلیل وجود مسئله خودهمبستگی باشد؛ بنابراین، به‌منظور رفع مشکل خودهمبستگی، الگوهای داده‌های تابلویی GLS برای هر دو گروه برآورد می‌شود که نتایج آن در جدول‌های (۶) و (۷) ارائه شده است.

جدول (٦): نتایج برآورد الگوی داده‌های تابلویی GLS (محصولات زراعی)

نام متغیر	توضیحات	ضریب	آماره t	سطح احتمال
Land	سطح زیرکشت	۰/۶۷۶	/۹۵۹۵	۰/۰۰۱
Price	قیمت فروش محصولات زراعی	۰/۱۲	۲/۰۱۵	۰/۰۴۵
Rain	متوسط بارندگی کل کشور	۰/۲۵۵	۴/۰۶۴	۰/۰۰۱
R&D	مخارج تحقیقات و توسعه بخش کشاورزی	۰/۱۶	۴/۵۰۳	۰/۰۰۱
Subsidy	میزان یارانه پرداختی	۰/۲۴	۲/۹۱	۰/۰۰۴
Dsanc	تحریم و کاهش تعاملات اقتصادی بین‌المللی	-۰/۱۱	-۴/۴۶۵	۰/۰۰۱
NI	درآمد ملی واقعی سرانه	۰/۰۳۲	۰/۳۴۷	۰/۷۲۸
Tractor	تعداد تراکتور	۰/۱۹۹	۳/۴۰۴	۰/۰۰۱
Seed	مقدار بذر مصرفی	۰/۰۶۷	۳/۵۵۵	۰/۰۰۱
Fertil	مقدار کود شیمیایی مصرفی	۰/۰۲	۲/۴۲۴	۰/۰۲۲
Coil	نوسانات درآمد نفتی	-۰/۰۲	-۳/۲۰۱	۰/۰۰۱
GINI	ضریب جینی	-۰/۰۹	-۲/۲۰۶	۰/۰۲۸
Rcost	هزینه واقعی تولید محصولات زراعی	-۰/۰۲۶	-۳/۸۸۸	۰/۰۰۱
C	عرض از مبدأ	۱/۶۶	۲/۸۶۳	۰/۰۰۴
			R-squared =۰/۹۹	
			Adjusted R-squared = ۰/۹۹	
			Durbin-Watson stat =۱/۸۰	

منبع: (یافته‌های پژوهش)

بر اساس اعداد مندرج در جدول (۶)، آماره دوربین واتسون پس از برآورد الگوی مذکور، حدود ۱/۸۰ بوده که حاکی از عدم وجود خودهمبستگی است. علاوه‌براین مشاهده می‌شود که معناداری ضرایب بهبود پیدا کرده است.

مطابق با نتایج، سطح زیرکشت، متوسط بارندگی و میزان یارانه پرداختی بیش‌ترین اثر را بر تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران داشته‌اند. بدین‌ترتیب، اگر

سطح زیرکشت تولید محصولات یک درصد افزایش یابد، مقدار تاب‌آوری نیز معادل ۰/۶۷۶ درصد افزایش پیدا می‌کند؛ چراکه با افزایش سطح زیرکشت، مقدار تولید به‌صورت طبیعی افزایش می‌یابد. افزایش یک‌درصدی در متوسط بارندگی و میزان یارانه پرداختی نیز میزان تاب‌آوری محصولات زراعی را به اندازه ۰/۲۵۵ و ۰/۲۴ درصد افزایش خواهد داد که اثرگذاری معنادار متوسط بارندگی به‌دلیل ارتباط مستقیم بارندگی و میزان تولید محصولات زراعی است و با مطالعات باستانی و همکاران (۱۴۰۰) انطباق دارد. همچنین اثرگذاری معنادار یارانه پرداختی نیز به‌دلیل ارتباط مستقیم حمایت‌های دولتی در قالب یارانه‌ها است. قیمت محصولات زراعی نیز اثر معنادار و مثبتی بر تاب‌آوری تولید محصولات زراعی دارد و با افزایش یک‌درصدی، میزان تاب‌آوری تولید را ۰/۱۲ درصد افزایش می‌دهد که این نیز به تأثیر قیمت بر افزایش تولید محصولات زراعی برمی‌گردد. علاوه‌براین، طبق جدول (۶)، مخارج تحقیقات و توسعه بخش کشاورزی نیز اثر مثبت و معناداری بر تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران دارد که البته اثر آن نسبت به متغیرهای سطح زیر کشت و بارندگی کم‌تر است و دلیل آن غلبه سنتی‌بودن کشاورزی در کشور و عدم سرریز و تأثیرگذاری تحقیقات و توسعه بخش کشاورزی بر تولید واقعی این بخش می‌باشد. براین‌اساس، یک درصد افزایش در مخارج تحقیقات و توسعه بخش کشاورزی، تولید را به میزان ۰/۱۶ درصد افزایش می‌دهد. تعداد تراکتور به‌عنوان نماینده‌ای از خودکارسازی در بخش زراعی کشور نیز رابطه مثبتی بر تاب‌آوری تولید کالاهای زراعی داشته و با افزایش یک درصدی، باعث افزایش ۰/۱۹۹ درصدی در تاب‌آوری می‌شود. دو نهاده بذر و کود شیمیایی نیز اثر مثبت و معناداری بر تاب‌آوری تولید داشته و با افزایش یک درصدی، منجر به افزایش ۰/۰۶۷ و ۰/۰۲ درصدی می‌شوند. مقایسه نتایج تحقیق با سایر مطالعات قبلی انجام شده نشان می‌دهد نتایج با مطالعات حسینی و حسن‌پور (۱۳۸۴)، حسینی و حسن‌پور (۱۳۸۵)، حسینی و خالدی (۱۳۸۳)، حسینی و همکاران (۱۳۹۰)، حسینی و شهبازی (۱۳۹۱)، حسینی و شهبازی (۱۳۹۲) و حسینی و شهبازی (۱۳۹۳) منطبق است.

تحریم‌های اقتصادی نیز متغیر دیگری است که اثر منفی و معنادار بر تاب‌آوری تولید دارد و با شدت یک درصدی تحریم‌ها، میزان تاب‌آوری تولید زراعی کشور ۰/۱۱ درصد کاهش پیدا می‌کند که این نیز به‌دلیل ایجاد محدودیت در دسترسی به نهاده، فناوری و منابع مالی به‌واسطه تشدید تحریم‌های اقتصادی است و دلیل تأثیرگذاری کم‌تر تحریم‌های اقتصادی به نسبت متغیرهایی نظیر سطح زیر کشت و بازندگی، غالباً

درون‌زابودن تولید این بخش و وابستگی اندک به متغیرهایی است که از تحریم‌ها اثر جدی می‌پذیرند. نابرابری در توزیع درآمد که ضریب جینی به‌عنوان نماینده برای آن درنظر گرفته‌شده نیز می‌تواند به‌عنوان شاخصی از نابرابری کشاورزان در توزیع زمین و امکانات تولید بر تاب‌آوری تولید زراعی مؤثر باشد. طبق نتایج برآورد الگو، با افزایش یک درصدی در ضریب جینی و افزایش نابرابری، تاب‌آوری تولید زراعی در کشور به میزان ۰/۰۹ درصد کاهش می‌یابد که با مطالعات ژنگ و همکاران[1] (۲۰۱۳) و ساینی و همکاران[2] (۲۰۲۲) انطباق دارد. نوسانات درآمدهای نفتی نیز که خود را در توسعه زیرساخت‌های روستایی و هزینه‌کرد دولت در به‌کارگیری فناوری‌های نوین کشاورزی نشان می‌دهد نیز اثر منفی بر تاب‌آوری تولید داشته و با افزایش یک‌درصدی، باعث کاهش ۰/۰۲ درصدی تاب‌آوری تولید می‌شود. هزینه واقعی تولید نیز اثر منفی بر میزان تاب‌آوری تولید زراعی داشته و منجر به کاهش ۰/۰۲۶ درصدی می‌شود. درآمد ملی واقعی سرانه نیز اگرچه اثر مثبتی بر تاب‌آوری تولید زراعی دارد؛ اما به‌لحاظ آماری معناداری نیست.

جدول (۷): نتایج برآورد الگوی داده‌های تابلویی GLS (تولیدات دامی)

نام متغیر	توضیحات	ضریب	آماره t	سطح احتمال
Num	تعداد واحدهای دامداری	۰/۴۳۱	۹/۸۶۱	۰/۰۰۱
PriceL	قیمت فروش تولیدات دامی	۰/۲۳	۶/۲۱۲	۰/۰۰۱
Rain	متوسط بارندگی کل کشور	۰/۰۸۴	۰/۶۵۶	۰/۴۹۴
R&D	مخارج تحقیقات و توسعه بخش کشاورزی	۰/۱۶۲	۲/۰۹۲	۰/۰۴۷
Subsidy	میزان یارانه پرداختی	۰/۱۹۶	۲/۱۴۰	۰/۰۳
Dsanc	تحریم و کاهش تعاملات اقتصادی بین‌المللی	-۰/۱۵۲	۳/۲۰۲	۰/۰۰۲
NI	درآمد ملی واقعی سرانه	۰/۰۱۶	۰/۱۵۹	۰/۸۷۳
Corn	مقدار تولید ذرت دانه‌ای	۰/۲۲۱	۲/۰۹۱	۰/۰۳۶
Alfalfa	مقدار تولید یونجه	۰/۳۴۶	۳/۲۹۴	۰/۰۰۱

1. Zheng & et al.
2. Saini & et al.

نام متغیر	توضیحات	ضریب	آماره t	سطح احتمال
Barley	مقدار تولید جو	۰/۱۰۱	۳/۱۶۹	۰/۰۰۲
Coil	نوسانات درآمد نفتی	-۰/۰۰۱	-۲/۰۸۹	۰/۰۴۱
GINI	ضریب جینی	-۰/۰۹۹	-۲/۳۷۵	۰/۰۰۵
Rcost	هزینه واقعی تولید تولیدات دامی	-۰/۱۴	-۲/۰۰۷	۰/۰۴۹
C	عرض از مبدأ	۱/۳۵۶	۱/۸۳۶	۰/۰۷۱
			R-squared =۰/۹۹	
			Adjusted R-squared = ۰/۹۸	
			Durbin-Watson stat =۱/۸۴	

منبع: (یافته‌های پژوهش)

علاوه‌براین، همان‌طورکه در جدول (۷) مشاهده می‌شود، آماره دوربین واتسون در تولیدات دامی به میزان ۱/۸۴ نیز حاکی از عدم وجود خودهمبستگی و بهبود معناداری ضرایب است. مطابق با نتایج، تعداد واحدهای دامداری، قیمت فروش تولیدات دامی و تولید نهاده‌های تولیدات دامی بیش‌ترین اثرها را بر تاب‌آوری تولید تولیدات دامی داشته‌اند. طبق نتایج با افزایش تعداد واحدهای دامداری به میزان یک درصد، تاب‌آوری تولید دامی کشور به میزان ۰/۴۳۱ درصد افزایش می‌یابد که با توجه به خرده مالکی در حوزه دامی، افزایش تعداد واحدهای تولیدی می‌تواند در افزایش تاب‌آوری تولید مؤثر باشد و این نتیجه با مبانی نظری نیز انطباق دارد. علاوه‌براین، افزایش یک‌درصدی قیمت تولیدات دامی نیز باعث افزایش ۰/۲۳ درصدی تاب‌آوری می‌شود. تولید نهاده‌های دام نظیر یونجه، جو و ذرت دانه‌ای نیز اثر مثبت و معناداری بر تاب‌آوری تولید تولیدات دامی دارد که این نیز با مبانی نظری منطبق است. مانند بخش زراعی، یارانه‌های پرداختی و هزینه‌های تحقیق و توسعه نیز با ضرایب ۰/۱۹۶ و ۰/۱۶۲ بر تاب‌آوری تولید محصولات زراعی اثر مثبت و معناداری دارند که این نیز منطبق با اثرگذاری حمایت‌های دولتی از بخش دامی و همچنین کمک بخش تحقیق و توسعه به افزایش و پایداری تولید تولیدات دامی است و دلیل کم‌تربودن تأثیر هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش کشاورزی، غلبه سنتی‌بودن کشاورزی در کشور و عدم سرریز و تأثیرگذاری تحقیقات و توسعه بخش کشاورزی بر تولید واقعی این بخش است. تحریم‌ها نیز اثر منفی و معناداری با

تاب‌آوری تولید دامی داشته و یک درصد افزایش آن باعث کاهش تاب‌آوری تولید تولیدات دامی به اندازه ۰/۱۵۲ درصد افزایش می‌شود که با مطالعه بی‌نیاز و محمدی (۱۳۹۷) انطباق دارد و و دلیل تأثیرگذاری کم‌تر تحریم‌های اقتصادی به نسبت متغیرهایی نظیر تعداد واحدهای دامداری، قیمت فروش و نهاده‌های تولیدی بخش دام، غالباً درون‌زابودن تولید این بخش و وابستگی اندک به متغیرهایی است که از تحریم‌ها اثر جدی می‌پذیرند. ضریب جینی به‌عنوان نماینده نابرابری و دسترسی دامداران به امکانات تولید در بین دامداران نیز اثر منفی و معناداری با تاب‌آوری تولید دامی داشته و با افزایش یک درصدی، تاب‌آوری تولید تولیدات دامی را به اندازه ۰/۰۹۹ درصد کاهش می‌دهد. متغیرهای نوسانات درآمد نفتی و هزینه تولید نیز بر تاب‌آوری تولید تولیدات دامی اثر منفی و معنادار داشته و یک درصد افزایش در آن‌ها، تاب‌آوری تولید را به اندازه ۰/۰۰۱ و ۰/۱۴ درصد کاهش می‌دهد.

به‌منظور اطمینان از صحت الگوهای برآورد شده و عدم نقض فروض کلاسیک، وضعیت نرمال‌بودن جزء اخلال نیز با آزمون جارک و برا[1] بررسی شده است (Jarque & Bera, 1981) و طبق نتایج جدول (۸)، فرضیه نرمال بودن جزء اخلال در الگوهای برآورد شده پذیرفته می‌شود و نتایج الگوها قابل اطمینان است.

جدول (۸): نتایج آزمون نرمال بودن جزء اخلال الگو

الگوی برآورد شده	آماره جارکوبرا	سطح معناداری
الگوی محصولات زراعی راهبردی	۴/۰۶	۰/۳۳
الگوی تولیدات دامی	۰/۰۸	۰/۹۵

منبع: (یافته‌های پژوهش)

نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، پس از بررسی مطالعات پیشین و مبانی نظری حوزه تاب‌آوری، به شناسایی و برآورد میزان اثرگذاری عوامل مؤثر بر تاب‌آوری کالاهای راهبردی کشاورزی ایران در قالب دو الگوی مجزا برای محصولات زراعی و دامی به‌سبب تفاوت در متغیرهای مستقل اثرگذار بر سطح تولید مبادرت شده است و برای برآورد فوق‌الذکر از روش آماری و سنجی در قالب الگوی داده‌های تابلویی طبق داده‌های سال‌های ۱۳۸۱-۱۴۰۲ استفاده شده است.

1. Jarque and Bera test

پیش از برآورد الگوها، ریشه واحد متغیرهای الگو در قالب آزمون‌های لوین، بریتانگ، IPS، ADF-F و PPF مورد بررسی قرار گرفت و پس از اطمینان از عدم برآورد رگرسیون کاذب و تأیید فرضیه وجود ارتباط بلندمدت در برآورد الگوی تاب‌آوری، الگوی تاب‌آوری بلندمدت کالاهای راهبردی کشاورزی ایران به روش رگرسیون داده‌های تابلویی اثرهای ثابت برآورد شد و به‌دلیل وجود مشکل خودهمبستگی در الگو، از الگوهای داده‌های تابلویی GLS برای هر دو گروه محصولات استفاده شد.

نتایج برآورد نشان داد که تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی تحت تأثیر مستقیم متغیرهای سطح زیرکشت و تعداد واحدهای دامداری قرار دارد. براین‌اساس، پُرواضح است که زیرکشت‌بردن اراضی جدید یا اضافه‌شدن واحدهای دامداری منجر به افزایش تاب‌آوری محصولات کشاورزی می‌شود که البته باید در کنار موارد مذکور، افزایش بهره‌وری نیز برای تأمین امنیت غذایی کشور مدنظر قرار گیرد؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود سیاست‌های حمایتی در راستای توسعه فیزیکی تولید محصولات کشاورزی، متناسب با ظرفیت‌های داخلی مدنظر سیاست‌گذاران قرار گیرد. بر اساس نتایج، قیمت فروش محصولات هم در محصولات زراعی هم دامی عامل افزایش تاب‌آوری تولید می‌باشد. قیمت فروش محصولات با ایجاد انگیزه در دامدار و کشاورز برای تولید بیش‌تر، منجر به افزایش تاب‌آوری تولید محصولات می‌شود. علاوه‌براین، یارانه پرداختی به بخش کشاورزی نیز اثر معنادار و مثبتی بر تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران دارد که این اثر به‌دلیل تأثیر حمایت‌های دولتی از بخش کشاورزی ایران است؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود دولت از طریق حمایت‌های قیمتی نظیر سیاست قیمت تضمینی طبق طبقه‌بندی قیمت خرید بر اساس کیفیت محصول تولیدی و تعیین به موقع و بهینه قیمت و همچنین خرید به موقع محصولات و همزمان هدفمند نمودن صحیح یارانه‌ها و تزریق بهینه آن، زمینه تشویق کشاورزان در تولید محصولات و همچنین افزایش کارایی و کیفیت محصولات را فراهم نماید. بارندگی نیز به‌عنوان نماینده مؤلفه زیست‌محیطی تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی، بر تولید محصولات به‌خصوص محصولات زراعی اثر مثبت و معنی‌داری داشته است و به‌طورمستقیم در تولید محصولات زراعی و غیرمستقیم و از طریق اثرگذاری بر نهاده‌های تولید، بر تولید تولیدات دامی اثرگذار است؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود، دولت به‌منظور ارتقاء تاب‌آوری تولید محصولات کشاورزی موضوع مدیریت آب‌های سطحی با هدف تأمین آب مورد نیاز بخش کشاورزی را به جد مورد توجه قرار دهد. میزان تأمین

نهاده‌ها نیز بر تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی اثر معناداری و مثبتی داشته است. به‌طوری‌که تولید تولیدات دامی به میزان قابل‌توجه تحت تأثیر تولید جو و یونجه و ذرت دانه‌ای و تولید محصولات زراعی، تحت تأثیر بذر مصرفی و کود شیمیایی بوده است. براین‌اساس، پیشنهاد هدایت سیاست‌های حمایتی دولت به‌سمت تأمین مطلوب و به موقع نهاده‌های زراعی و دامی با قیمت مناسب برای کشاورزان ارائه می‌شود. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که مخارج تحقیقات و توسعه بخش کشاورزی نیز اثر مثبت و معناداری بر تاب‌آوری تولید محصولات دارد. ترویج کشاورزی، توسعه فناوری‌های نوین این بخش و همچنین معرفی ارقام پُرمحصول و اصلاح بذور در بخش زراعی و اصلاح نژاد دام در بخش دامی می‌توانند از طریق افزایش بهره‌وری تولید، تاب‌آوری تولید محصولات کشاورزی کشور را افزایش دهند.

مطابق با الگوهای برآورد شده، ضریب جینی نیز اثر منفی و قابل‌توجهی بر تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران دارد. این موضوع بیانگر تأثیر منفی توزیع نابرابر درآمد و تأثیر عدم دسترسی مناسب و عادلانه کشاورزان به امکانات تولید بر تاب‌آوری تولید محصولات کشاورزی کشور است که پیشنهاد می‌شود با هدفمندنمودن تسهیلات تخصیصی به کشاورزان، زمینه تغییر شیوه تولید و بهره‌برداری صحیح از منابع در راستای ایجاد درآمد پایدار برای کشاورزان و دامداران فراهم شود. علاوه‌براین تحریم‌های اقتصادی نیز طبق الگوهای برآورد شده اثر منفی و معناداری بر سطح تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران داشته است که این تأثیر به ایجاد محدودیت در دسترسی به نهاده، فناوری‌های نوین، بازارهای بین‌المللی و همچنین ایجاد مشکلات مالی و سرمایه‌گذاری و اخلال در زنجیره‌های تأمین به‌واسطه تشدید تحریم‌های اقتصادی بازمی‌گردد. دراین‌راستا، پیشنهاد می‌شود دولت از طریق حذف یا کاهش موانع تجاری، توسعه پیمان‌های اقتصادی دوجانبه و منطقه‌ای به‌ویژه با کشورهای طرف تعامل تجاری و استفاده از ظرفیت‌های تولید فراسرزمینی، موانع تجاری را تا حد امکان برداشته و در جهت روان‌سازی جریان تجاری با حداقل هزینه جهت برقراری و ثبات امنیت غذایی کشور حرکت نماید. نوسانات درآمد نفتی نیز متغیر است که اثرگذاری منفی آن بر سطح تولید محصولات کشاورزی به‌لحاظ آماری معنادار شده است. این مسئله می‌تواند بیانگر وابستگی زیرساخت‌های تولیدی در کشور به‌ویژه در بخش کشاورزی به درآمدهای نفتی کشور باشد که در این خصوص پیشنهاد توسعه زیرساختی کشاورزی با هدایت حمایت‌های دولتی به‌سمت توانمندسازی جوامع محلی و کشاورزی ارائه می‌شود. مطابق نتایج پژوهش هزینه واقعی تولید نیز بر

تاب‌آوری تولید محصولات کشاورزی اثر منفی و معنادار دارد و درآمد ملی واقعی سرانه نیز متغیری است که بر تاب‌آوری تولید کالاهای راهبردی کشاورزی ایران تأثیر معناداری ندارد.

به‌عنوان یک چهارچوب راهبردی برای افزایش گام‌به‌گام و مرحله‌ای تاب‌آوری محصولات زراعی و دامی، می‌توان به‌کارگیری سیاست‌های حمایتی برای توسعه فیزیکی زیرساخت‌های تولید محصولات کشاورزی نظیر سطح زیر کشت و واحدهای دامداری به‌خصوص توسعه کشت دیم در مناطق مناسب کشور و همچنین توسعه واحدهای دامداری در مناطق روستایی مناسب پرورش دام به‌عنوان اولویت اول، پیشنهاد داد. سپس تأمین آب محصولات زراعی و تأمین نهاده‌های محصولات دامی در اولویت دوم قرار دارد که لازم است بهره‌وری آب از طریق توسعه زیرساخت‌های انتقال و شبکه آب مدنظر قرار گرفته و زمینه لازم برای تولید هرچه بیش‌تر خوراک و نهاده‌های دامی از طریق تغییر الگوی کشت و سیاست‌های حمایتی قیمتی و غیرقیمتی مدنظر قرار گیرد. در گام سوم پرداخت یارانه و تضمین سطح مناسبی از قیمت برای خرید محصولات زراعی و همچنین کمک به تعادل بازار برای کشف قیمت‌های مناسب برای فروش محصولات دامی نیز از اقداماتی است که باید مورد توجه سیاست‌گذار حوزه دام و زراعت کشور قرار گیرد. چهارمین اقدامی که باید از سوی سیاست‌گذار در اولویت قرار گیرد، توجه به خودکارسازی در حوزه زراعت و تحقیق و توسعه در حوزه دام است که از طریق به‌کارگیری دام اصلاح نژاد شده و همچنین توسعه ادوات و ماشین‌ها و فناوری‌های نوین و روش‌های جدید زراعت قابل تحقق است.

ملاحظات اخلاقی

حامی مالی: این مقاله حامی مالی ندارد.

مشارکت نویسندگان: تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت کرده‌اند.

تعارض منافع: بنابه اظهار نویسندگان، در این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافعی وجود ندارد.

تعهد مالکیت معنوی: طبق تعهد نویسندگان، حق مالکیت معنوی (CC) رعایت شده است.

References

Ansah, I.G.K., Gardebroek, C. & Ihle, R. (2019). Resilience and household food security: a review of concepts, methodological approaches and empirical evidence. *Food Sec.* (11), 1187–1203. https://doi.org/10.1007/s12571-019-00968-1

Bagheri Fahroji, R.; Gharechaie, H. R. & Savari, M. (2018). The Role of Resilience to Climate Change on the Level of Food Security in Villages households under the Menarid Project in Yazd Province. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 49(2), 347-359. https://doi.org/10.22059/ijaedr.2018.244244.668507. (In Persian)

Baltagi, B.; Demetriades, P. & Law, S. H. (2008). Financial Development and Openness: Evidence from panel data. *Journal of Development Economics*, 89(2), 285-296. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.06.006.

Bastani, M.; Hoseini, S. S. & Asadi, H. (2022). Estimating Total Factor Productivity Model of Irrigated Wheat Production of Iran with Emphasis on the Role of Knowledge-Based Economy Policy in Food Security. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 53(1), 179-202. https://doi.org/ 10.22059/ijaedr.2020.295669.668868. (In Persian)

Biniaz, A. & Mohamadi, H. (2018). The Effect of Agriculture Trade Openness on Food Security in Iran (ARDL Approach). *Agricultural Economics Research*, 10(38), 81-104. https://doi.org/20.1001.1.20086407.1397.10.38.6.8 (In Persian)

Borkar, N. (2019). Agricultural Mechanization for Small Holders Necessary for Climate Resilient Agriculture. Climate Resilient Agricultural Technologies for Future. Training Manual, Model Training Course on Climate Resilient Agricultural Technologies for Future, 3, 64. Retrieved from https://academia.edu/download/

76520148/MTC_TM.pdf#page=67

Briguglio, L. P. (2016). Exposure to external shocks and economic resilience of countries: evidence from global indicators. *Journal of Economic Studies*, 43(6), 1057-1078. https://doi.org/10.1108/JES.

Bullock, J.M.; Dhanjal-Adams, K.L.; Milne, A.; Oliver, T.H.; Todman, L.C.; Whitmore, A.P. & Pywell, R.F. (2017). Resilience and food security: rethinking an ecological concept. *J Ecol*, (105), 880-884. https://doi.org/10.1111/1365-2745.12791

Chemeris, A.; Liu, Y. & Ker, A. P. (2022). Insurance subsidies, climate change, and innovation: Implications for crop yield resiliency. *Food Policy*, (108), 102232. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2022.102232.

Chopra, S. & Khanna, V. (2015). Interconnectedness and interdependencies of critical infrastructures in the US economy: Implications for resilience. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, (436), 865-877. https://doi.org/10.1016/j.physa. 2015.05.091

Duchek, S. (2020). Organizational resilience: a capability-based conceptualization. *Bus Res*, 13(1), 215–246. https://doi.org/10.1007/ s40685-019-0085-7

Ehsani, M. & Shokoohi, Z. (2022). Estimation of Iran's Agricultural Resilience Index to Climate Change. Strategic Research *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 7(1), 63-78. Retrieved from https://sid.ir/paper/1055047/en. (In Persian)

Faryadras, V. (2015). *The impact of sanctions and analysis of the subsequent situation on Iran's agricultural sector*. the Islamic Parliament Research Center (IPRC), Tehran. Retrieved from https://rc.majlis.ir/fa/report/show/943942 (In Persian)

Ghiasvand, A. & Abdolshah, F. (2016).The concept and measurement of economic Resilience. *Journal of Economic Research*, 15(59), 161-187. Retrieved from https://joer.atu.ac.ir/article_1832.html?lang=fa.

Gujarati, D. (2022). *Basics econometrics*. Translated by Hamid Abrishami. Tehran: Ney Publication.

Hassani, L.; Daneshvar Kakhki, M. & Sabouhi, M. (2018). Determination of Resilience and Sustainability of Industrial Dairy Farms in Mashhad. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 32(3), 269-285. https://doi.org/10.22067/jead2.v32i3.73994. (In Persian)

Hosseini, S. S. & Hassanpour, E. (2005). *Economic analysis and evaluation model of iranian agricultural research: A case study of sugar beet*. Ph.D. dissertation, University of Tehran, Iran. (In Persian)

Hosseini, S.S. & Hassanpour, E. (2006). Economic evaluation of agricultural research in iran: case study of sugar beet. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 37(2), 75-83. Retrieved from https://jijas.ut.ac.ir/article_17746.html (In Persian)

Hosseini, S. S. & Shahbazi, H. (2012). *Evaluation of Iranian agricultural*

research. Ph.D. Dissertation, University of Tehran, Iran. (In Persian)

Hosseini, S. S. & Shahbazi, H. (2013). Assessment of R&D role for agricultural supply and demand gap adjustment. *Agricultural Economics and Development*, 21(84), 177-203. Retrieved from http://aead.agri-peri.ac.ir/article_58724.html (In Persian)

Hosseini, S. S. & Shahbazi, H. (2014). Determination of Iran's agricultural optimal R&D expenditure. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 45(1), 23-40. Retrieved from https://ijaedr.ut.ac.ir/article_51575.html (In Persian)

Hosseini, S. S. & Khaledi, M. (2004). Investigating the economic impact of Iranian agricultural research. case study of high rice cultivars. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 35(2), 403-413. Retrieved from https://jijas.ut.ac.ir/article_17959.html?lang=fa (In Persian)

Hosseini, S. S.; Pakravan, M. R. & Etghaei, M. (2014). Effects of Agriculture Sector Total Support Estimate on Food Security in Iran. *Iranian Journal of Agricutural Economics and Development Research*, 44(4), 533-544. Retrieved from https://sid.ir/paper/146197/en. (In Persian)

Hosseini, S. S.; Shahnavazi, A. & Yazdani, S. (2012). Evaluation of income redistribution of investment in almond late flowering cultivars developed in Sahand horticultural station. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 42-2(4): 493-500. https://doi.org/10.22059/IJAEDR.2012.28581 (In Persian)

Hsiao, C. (2003). *Analysis of Panel Data (2nd ed.)*. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511754203

International Monetary Fund. (2019). Building Resilience in Developing Countries Vulnerable to Large Natural Disasters. *Working papar*. Press Release No. 19/241. Retrieved from https://www.imf.org/en/Publications/Policy-Papers/Issues/2019/06/24/

Iranian Supreme Leader. (2003). General policies of the resistance economy. Retrieved from https://farsi.khamenei.ir/news-content?id=25370

Jarque, C. M. & Bera, A. K. (1981). *An efficient large sample test for normality of observations and regression residuals*. Australian National University, Faculty of Economics and Research School of Social Sciences, Working Paper, Econometric, (40), 20-21.

Kalbasi Esfahani, A.A.; Mirdamadi, S.M.; Farajollah Hosseini, S.J. & Lashgarara, F. (2020). To Analysis The Requirements Of Overseas Cultivation Realization For Improvement Of Food Security In Iran. *Eqtesad-E Keshavarzi Va Towse'e*, 28(110), 169-204. Retrieved from https://sid.ir/Paper/357815/En. (In Persian)

Kiani Ghalehsard, S.; Shahraki, J.; Akbari, A. & Shahraki, A. (2020). Investigating the Effects of Climate Change on Food Security of Iran. *Journal Of Natural Environment Hazards*, 8(22), 19-40. Retrieved

from https://sid.ir/paper/395464/en. (In Persian)

Kumar, P. & Kumar Singh, R. (2022). Strategic framework for developing resilience in Agri-Food Supply Chains during COVID 19 pandemic. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 25(11), 1401-1424. https://doi.org/10.1080/13675567.2021.1908524.

Kusku, U. Sahin, T. Tunc and F. M. Kiziluglu. (2010). Determnating water –yield Relationship, Water Use efficiency, *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 16(4), 482-492. Retrieved from https://www.researchgate.net/profile/Yasemin-Kuslu/publication/

Li, Zh.; Qinming L.; Chunming Y.; Ming D. & Yihan Zh. (2022). Achieving Resilience: Resilient Price and Quality Strategies of Fresh Food Dual-Channel Supply Chain Considering the Disruption. *Sustainability*, 14(11), 6645. https://doi.org/10.3390/su14116645.

Lipper, L.; Thornton, P.; Campbell, B. M.; Baedeker, T.; Braimoh, A.; Bwalya, M. ... & Torquebiau, E. F. (2014). Climate-smart agriculture for food security. *Nature climate change*, 4(12), 1068-1072. https://www.nature.com/articles/nclimate2437

Meuwissen, M. P.; Feindt, P. H.; Spiegel, A.; Termeer, C. J.; Mathijs, E.; De Mey, Y. ... & Reidsma, P. (2019). A framework to assess the resilience of farming systems. *Agricultural Systems*, (176), 102656. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102656.

Morkūnas, M.; Volkov, A.; Bilan, Y. & Raišienė, A.G. (2018). The role of government in forming agricultural policy: economic resilience measuring index exploited. *Administratie si Management Public*, (31), 111-131, https://doi.org/10.24818/amp/2018.31-08

Nakhli, S. R. & Rafei, M. (2025). How can optimal monetary policies reduce oil sanctions' impacts? Evidence from Iran. Economic and Political Studies, 13(2), 144–173. https://doi.org/10.1080/20954816.2024.2312759

Nakhli, S. R.; Rafat, M.; Dastjerdi, R. B. & Rafei, M. (2021). Oil sanctions and their transmission channels in the Iranian economy: A DSGE model. Resources Policy, (70), 101963. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101963

Nakhli, S.R. & Bastani, M. (2023). An Investigating and calculating the resilience of agricultural production with an emphasis on Iran's food security. *Defence Economics and Sustianable Development*. 8(29), 75-101. https://dor.org/20.1001.1.25382454.1402.8.29.3.6. (In Persian)

Nerlove, M. (2000). *An Essay on the History of Panel Data Econometrics*. Department of Agricultural and Resource Economics, United Kingdom, Cambridge University Press.

Pan, S.C.; Hu T.S.; You J.X. & Chang S.L. (2023) Characteristics and influencing factors of economic resilience in industrial parks. *Heliyon*. 9(4):e14812. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14812. PMID:

37025849; PMCID: PMC10070526.

Quan, T.; Zhang, H.; Quan, T. & Yu, Y. (2024). Unveiling the impact and mechanism of digital technology on agricultural economic resilience. *Chinese Journal of Population, Resources and Environment*, 22(2), 136-145. https://doi.org/10.1016/j.cjpre.2024.06.004

Qun, W.; Ranran, C.; Jingsuo, L. & Khan, N. (2024). Toward a sustainable agricultural system in China: exploring the nexus between agricultural science and technology innovation, agricultural resilience and fiscal policies supporting agriculture. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, (8), 1390014. https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1390014

Rafiee S.; Khoshnevisan B.; Mohammadi I.; Aghbashlo M. & Clark S. (2016). Sustainability evaluation of pasteurized milk production with a life cycle assessment approach: An Iranian case study. *Science of the Total Environment*, (562), 614-627. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.070

Rivza, B. & Kruzmetra, M. (2017). Through economic growth to the viability of rural space. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 5(2), 283-296. https://doi.org/10.9770/jesi.

Saini, R.; Kaur, M.; Singh, R.; Arora, K.; Singh, G.; Kaur, G.; Singh, S.; Singh, A. & Singh, D. (2022). Understanding Sustenance of Small Farm Holders: A Study of Income Inequality among Farm Households in Indian Punjab. *Sustainability*, (14), 13438. https://doi.org/10.3390/su142013438

Saranjam, B. & Mohsenzade, M. (2024). Analogy theory of national power and structure, algorithm of threats and resilience of the Islamic Republic of Iran's national power. *Protective and Security Research*, 12(46), 107-134. (In Persian) Retrieved from https://jpas.ihu.ac.ir/article_209096.html?lang=fa

Shakeri Bostanabad, R.; Esmaili, M.M.R. & Salehi Kamroudi, M. (2022). Economic Resilience of Iran's Agriculture Sector. *Journal of Agricultural Economics Research*, 13(4), 41-59. Retrieved from https://sid.ir/paper/999909/en. (In Persian)

Tyler, S.; Bizikova, L.; Hammill, A.; Zamudio, N. & Swanson, D. (2013). Climate Resilience and Food Security: A framework for planning and monitoring. The International Institute for Sustainable Development (IISD), Retrieved from https://www.iisd.org/publications/report/climate-resilience-and-food-security-framework-planning-and-monitoring

Usigbe, M. J.; Asem-Hiablie, S.; Uyeh, D. D.; Iyiola, O.; Park, T. & Mallipeddi, R. (2024). Enhancing resilience in agricultural production systems with AI-based technologies. *Environment, Development and Sustainability*, 26(9), 21955-21983. https://doi.org/10.1007/s10668-023-03588-0.

Wilhite D.A. & Buchanan, S. M. (2005). *Drought as a natural hazard:*

Understanding the natural and social context. In: Wilhite DA (ed) Drought and water crises: Science, technology, and management issues. CRC Press, Boca Raton, FL, 3–29. https://doi.org/10.1201/9781420028386

www.dpe.maj.ir/amar

www.amar.org.ir/agricultural-statistics

www.tsdview.cis.cbi.ir/

www.data.wrm.ir/cs/Download/41/

Zheng, X.; Xia, T.; Yang, X.; Yuan, T. & Hu, Y. (2013). The Land Gini Coefficient and Its Application for Land Use Structure Analysis in China. *PLoS ONE*, 8(10), e76165. https://www.doi.org/10.1371/journal.pone.0076165.