

Econometric Analysis of Economic Factors Affecting the Growth of Iran's Agricultural Sector

Ebrahim Panahi Tolzali

Ph.D. Candidate in Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran. (Corresponding Author)
Email: epanahi1360@gmail.com

Hossein Mehrabi Boshrabadi

Professor of Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
Email: hmehrabi@uk.ac.ir

Hassan Nowroozi

Ph.D. in Economics, Planning and Budget Organization of Iran. Tehran, Iran
Email: nowroozi.hassan@gmail.com

Abstract

This study quantitatively analyzes the dynamic and long-term effects of macroeconomic variables on the growth of Iran's agricultural sector. To provide reliable evidence for effective policy design, the impacts of inflation, unemployment, economic participation rate, and development credits on the provincial value added of agriculture were investigated across 31 Iranian provinces during 2007–2022. The research employed a panel ARDL econometric approach. After testing the stationarity of variables and confirming long-run cointegration, both short- and long-run coefficients as well as the adjustment speed were estimated through the error correction model (ECM). The results indicated that, in the long run, the economic participation rate (0.35) and development credits (0.28) exert significant positive effects on agricultural growth, whereas inflation (−0.23) and unemployment (−0.16) have significant negative impacts on this sector. The error correction coefficient (−0.58) implies a high adjustment speed toward long-run equilibrium, showing that nearly 59% of disequilibrium is corrected annually. Overall, the findings highlight that the sustainable development of Iran's agricultural sector depends strongly on the stability and soundness of the macroeconomic environment. Sustainable growth in this field cannot be achieved solely through technical improvements; it requires an economic framework that supports production and productivity through inflation control, employment enhancement, and infrastructure investment. Hence, close coordination between economic and agricultural policymakers is a strategic necessity for achieving lasting food security and strengthening overall productivity.

Keywords: Agricultural Sector Growth, Economic Factors, Panel ARDL, Inflation, Economic Policy-Making

JEL Classification: C33, E31, O47, Q10

Extended Abstract

Introduction

Agriculture represents the backbone of food security and one of the main pillars of sustainable development in Iran. Accounting for nearly 11 percent of GDP and providing employment to over 18 percent of the labor force, this sector plays an essential role in the economic and social stability of the country. However, the path toward sustained growth and improved productivity has been consistently challenged by complex macroeconomic fluctuations such as inflation, unemployment, and insufficient public investment. While many previous studies have focused on technical or environmental aspects of agriculture, the broader macroeconomic environment—within which all agricultural decisions are made—has received relatively little attention.

Economic instability directly influences farmers' incentives, production costs, and investment decisions. Persistent inflation, high unemployment, or declining development expenditures can significantly reshape the agricultural production structure. Thus, understanding the dynamic relationship between macroeconomic variables and agricultural growth is crucial for designing coherent and long-term development policies.

This study fills an essential gap in the literature by providing a comprehensive econometric assessment of the dynamic and long-term effects of key macroeconomic variables on provincial agricultural growth in Iran. Using panel data from 31 provinces during 2007–2022, the research employs the Panel ARDL approach to differentiate short-run shocks from long-run equilibrium relationships. The findings provide strong empirical evidence that macroeconomic stability, labor market participation, and development financing are decisive factors for achieving sustainable agricultural development and food security in Iran.

Method

This research adopts a quantitative and empirical approach within the positivist paradigm, employing provincial panel data covering 31 Iranian provinces over the period 2007–2022. The dataset was compiled from official sources such as the Statistical Yearbooks of Iran, the Central Bank of Iran, and the Meteorological Organization. After cleaning and processing, the final panel contained 496 observations per variable (31 provinces $\times$ 16 years).

The dependent variable is the logarithm of real agricultural value added (LAGV) at constant 2016 prices, serving as a proxy for sectoral growth. The explanatory variables include the logarithm of inflation rate (LINF), unemployment rate (LUNEMP), economic participation rate (LPART), and agricultural development credits (LINV). The Panel Auto-Regressive Distributed Lag (ARDL) method was selected because it effectively captures both short-run dynamics and long-run relationships among non-stationary variables that are integrated of different orders ($I(0)$ and $I(1)$). Stationarity was tested using Levin–Lin–Chu, Im–Pesaran–Shin, and Fisher-ADF panel unit root tests. The existence of cointegration was confirmed by the Bounds Test proposed by Pesaran, Shin, and Smith. Finally, short-run and long-run coefficients, as well as the speed of adjustment toward equilibrium, were estimated using the Error Correction Model (ECM). Diagnostic tests indicated no serial correlation, heteroskedasticity, or non-normality, confirming the robustness of the estimated model.

Results and Discussion

Empirical results revealed a strong and stable long-run equilibrium relationship between agricultural growth and the key macroeconomic variables. The estimated long-run coefficients show that the economic participation rate (0.3521) and development credits (0.2847) have significant positive effects on agricultural value added, while the inflation rate (-0.2315) and unemployment rate (-0.1604) exert negative and statistically significant influences.

The negative and significant error correction term (-0.5892) indicates a high speed of convergence toward long-run equilibrium, meaning that nearly 59 percent of any short-run disequilibrium is corrected annually. This highlights the adaptive capacity of the agricultural sector

under proper policy conditions. High inflation reduces real profitability by increasing production costs and discouraging long-term investments, while high unemployment in rural areas undermines the human capital base necessary for productivity and innovation. Conversely, higher economic participation reflects stronger labor supply and entrepreneurial activity, and increased development credits enhance infrastructure and resource efficiency through public investment in irrigation systems, rural roads, and agro-industrial facilities.

These findings are consistent with both domestic and international studies emphasizing that macroeconomic stability and targeted investment are critical determinants of agricultural advancement. The results contribute to empirical evidence demonstrating how macro-level shocks influence microeconomic behavior and regional productivity patterns, thus extending the literature beyond traditional production-oriented analyses.

Conclusion

This study quantitatively assessed the dynamic and long-term effects of inflation, unemployment, economic participation, and development credits on agricultural growth across Iranian provinces. The findings underscore that Iran's agricultural performance is highly sensitive to macroeconomic fluctuations. Sustainable agricultural growth cannot be achieved solely by enhancing technical efficiency; it requires a stable macroeconomic framework that fosters investment, employment, and the purchasing power of producers and consumers alike.

Policy implications are clear: controlling inflation, boosting employment in rural areas, and maintaining stable development financing are indispensable for ensuring the long-term resilience of the agricultural sector. Strengthening coordination between economic and agricultural policymakers is essential for achieving sustainable food security and advancing sectoral productivity.

Limitations include data constraints at the provincial level and the exclusion of environmental shocks. Future research could integrate climate-related variables or spatial heterogeneity techniques to refine regional policy designs. Despite these limitations, the study provides a valuable empirical foundation for designing macroeconomic policies aligned with sustainable agricultural growth.

Funding

There is no funding support.

Conflicts of Interest Authors

The authors declare no conflict of interest.

Authors' Contribution

The authors contributed to the conceptualization and writing of the article. All authors approved the content of the manuscript and agreed on every aspect of the work.

Acknowledgments

The authors extend their sincere gratitude to the journal officials and referees for their insightful comments and professional guidance.

تحلیل اقتصادسنجی عوامل اقتصادی مؤثر بر رشد بخش کشاورزی ایران

ابراهیم پناهی تلزالی

دانشجوی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران (نویسنده مسئول)

Email: epanahi1360@gmail.com

حسین مهرابی بشرآبادی

استاد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

Email: hmehrabii@uk.ac.ir

حسن نوروزی

دکترای اقتصاد، سازمان برنامه‌بودجه کشور، تهران، ایران

Email: nowroozi.hassan@gmail.com

چکیده

این پژوهش با هدف تحلیل کمی اثرات پویا و بلندمدت متغیرهای کلان اقتصادی بر رشد بخش کشاورزی ایران انجام شد. برای دستیابی به شواهد علمی معتبر جهت طراحی سیاست‌های کارآمد، تأثیر نرخ تورم، نرخ بیکاری، نرخ مشارکت اقتصادی و اعتبارات عمرانی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در سطح استانی طی دوره ۱۳۸۶ تا ۱۴۰۱ بررسی گردید. روش تحقیق مبتنی بر مدل اقتصادسنجی پانل ARDL بود و پس از آزمون مانایی متغیرها و تأیید هم‌انباشتگی بلندمدت، ضرایب کوتاه‌مدت و بلندمدت و سرعت تعدیل از طریق مدل تصحیح خطا (ECM) برآورد شد. نتایج نشان داد که در بلندمدت، نرخ مشارکت اقتصادی (۰/۳۵) و اعتبارات عمرانی (۰/۲۸) تأثیر مثبت و معناداری بر رشد کشاورزی دارند، درحالی‌که تورم (۰/۲۳-) و بیکاری (۰/۱۶-) اثر منفی و معنادار بر این بخش اعمال می‌کنند. ضریب تصحیح خطا (۰/۵۸-) گویای سرعت بالای تعدیل سامانه به سمت تعادل بلندمدت است، به‌طوری‌که حدود ۵۹ درصد عدم تعادل سالانه اصلاح می‌شود. درنتیجه، توسعه پایدار کشاورزی در گرو ثبات اقتصاد کلان و تقویت سرمایه‌گذاری زیرساختی است و هماهنگی میان سیاست‌گذاران اقتصادی و کشاورزی شرط دستیابی به امنیت غذایی پایدار و ارتقای بهره‌وری ملی به شمار می‌رود.

کلیدواژه‌ها: رشد بخش کشاورزی، عوامل اقتصادی، پانل ARDL، تورم، سیاست‌گذاری اقتصادی

طبقه‌بندی JEL : C33, E31, O47, Q10



۱. مقدمه

بخش کشاورزی به‌مثابه ستون فقرات امنیت غذایی و یکی از ارکان اصلی توسعه پایدار، نقشی بی‌بدیل در اقتصاد ایران ایفا می‌کند. این بخش با اختصاص سهمی بالغ بر ۱۱ درصد از تولید ناخالص داخلی و فراهم آوردن زمینه اشتغال برای بیش از ۱۸ درصد از نیروی کار کشور، نه تنها ضامن تأمین بیش از ۸۰ درصد نیازهای غذایی جمعیت رو به رشد کشور است، بلکه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین منابع ایجاد ارزش افزوده و محرک توسعه در مناطق روستایی نیز عمل می‌کند (شاکری بستان‌آباد و همکاران، ۱۴۰۱). با این حال، دستیابی به رشد پایدار و افزایش بهره‌وری در این بخش استراتژیک، همواره با چالش‌های پیچیده‌ای روبه‌رو بوده است که بسیاری از آن‌ها ریشه در نوسانات شدید و بی‌ثباتی محیط اقتصاد کلان کشور دارند.

در حالی که بخش قابل توجهی از تحقیقات و سیاست‌گذاری‌ها به‌درستی بر بهبود عوامل فنی، تکنولوژیکی و زیست‌محیطی متمرکز شده‌اند (محمدی، ۱۳۹۷؛ همایان و آقابورصباغی، ۱۳۹۷)، تأثیر عمیق و تعیین‌کننده محیط کلان اقتصادی بر عملکرد این بخش، گاهی کمتر به‌صورت یکپارچه و پویا مورد تحلیل قرار گرفته است. بی‌ثباتی اقتصاد کلان که خود را در قالب تورم مزمن و نوسانات شدید متغیرهای کلیدی نشان می‌دهد، می‌تواند به‌طور مستقیم انگیزه سرمایه‌گذاری را کاهش داده و رشد بخش کشاورزی را مختل کند (مهرابی بشرآباد و جاودان، ۱۳۹۰). ثبات اقتصادی، دسترسی به منابع مالی وضعیت بازار کار و قدرت خرید خانوارها، عواملی هستند که می‌توانند به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم، مسیر رشد بخش کشاورزی را تعیین کرده و اثربخشی سیاست‌های دیگر را تقویت یا تضعیف نمایند (چوپرا و همکاران، ۲۰۲۲). از این رو، درک دقیق روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت میان این متغیرها و رشد کشاورزی، برای طراحی سیاست‌های منسجم و کارآمد که هم‌زمان اهداف اقتصادی و زیست‌محیطی را دنبال می‌کنند، ضروری است (لانکوسکی و تیم، ۲۰۲۰).

این پژوهش با هدف تحلیل کمی و جامع اثرات متغیرهای کلان اقتصادی کلیدی شامل نرخ تورم، نرخ بیکاری، نرخ مشارکت اقتصادی و اعتبارات عمرانی بر رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی در استان‌های مختلف ایران انجام می‌شود. نوآوری اصلی این تحقیق در ترکیب متغیرهای مورد استفاده در یک چهارچوب تحلیلی پویا و منطقه‌ای نهفته است. در حالی که مطالعات پیشین به‌صورت پراکنده به برخی از این روابط پرداخته‌اند، این پژوهش با در نظر گرفتن هم‌زمان این چهار متغیر کلیدی در سطح استانی، به دنبال ارائه یک تصویر جامع‌تر از فشارهای اقتصاد کلان بر بخش کشاورزی است. این رویکرد منطقه‌ای امکان شناسایی واکنش‌های متفاوت مناطق به سیاست‌های ملی را فراهم می‌آورد

(سافونته و همکاران، ۲۰۱۸). بنابراین، سؤال اصلی تحقیق این است که سیاست‌های اقتصادی چگونه می‌توانند به بهترین شکل در خدمت رشد پایدار بخش کشاورزی ایران قرار گیرند و وزن تأثیرگذاری هریک از این عوامل کلان اقتصادی چقدر است.

۲. مبانی نظری

ارتباط میان متغیرهای کلان اقتصادی و عملکرد بخش کشاورزی ریشه در مبانی نظری اقتصاد رشد، اقتصاد کلان و اقتصاد توسعه دارد. چهارچوب نظری این پژوهش بر این اصل استوار است که بخش کشاورزی به‌عنوان یک زیرسیستم اقتصادی، به‌شدت از ثبات و سلامت محیط کلان اقتصادی تأثیر می‌پذیرد.

ارزش افزوده (AGV) به‌عنوان متغیر وابسته، بهترین شاخص برای سنجش رشد واقعی یک بخش است، زیرا سهم خالص آن بخش در تولید ملی را پس از کسر هزینه‌های واسطه‌ای نشان می‌دهد و تصویری دقیق‌تر از بهره‌وری ارائه می‌کند (دیپتی و همکاران، ۲۰۲۴). نوسانات در این شاخص تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد:

❖ نرخ تورم (INF): از منظر نظری، تورم بالا و مزمن از دو کانال اصلی به بخش کشاورزی آسیب می‌رساند. کانال هزینه تولید که در آن تورم با افزایش قیمت نهاده‌ها (کود، بذر، انرژی)، نیروی کار و حمل‌ونقل، حاشیه سود کشاورزان را به‌شدت کاهش داده و انگیزه برای تولید را تضعیف می‌کند. کانال نااطمینانی که در آن بی‌ثباتی قیمت‌ها و عدم امکان پیش‌بینی پذیری اقتصاد، ریسک سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت در فناوری‌های نوین و زیرساخت‌ها را افزایش می‌دهد. این امر همان‌طور که **مهرابی بشرآباد و جاودان (۱۳۹۰)** در مورد نااطمینانی نرخ ارز نشان دادند، به سکون و افت بهره‌وری منجر می‌شود. این نااطمینانی همچنین می‌تواند تصمیمات سرمایه‌گذاری را به تعویق انداخته و منجر به تخصیص ناکارآمد منابع شود (رشنا و مانیکاندان، ۲۰۲۵).

❖ اعتبارات عمرانی (INV): این اعتبارات به‌عنوان شاخصی از سرمایه‌گذاری دولت در زیرساخت‌ها، نقشی حیاتی و مثبت ایفا می‌کنند. براساس تئوری رشد درون‌زا، سرمایه‌گذاری‌های دولتی در زیرساخت‌هایی مانند شبکه‌های آبیاری، جاده‌های روستایی و مراکز تحقیقاتی به‌عنوان کالای عمومی عمل می‌کنند. این زیرساخت‌ها بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) را افزایش داده، هزینه‌های مبادله را کاهش می‌دهند و بستر لازم برای رشد

سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را فراهم می‌آورند. درواقع، این اعتبارات با بهبود زیرساخت‌ها، به‌طور مستقیم به کاهش ضایعات، افزایش بهره‌وری منابع و بهبود دسترسی کشاورزان به بازار کمک می‌کنند (بای و همکاران، ۲۰۲۴).

❖ بازار کار (UNEMP و PART): وضعیت بازار کار تأثیر مستقیمی بر سرمایه‌انسانی و ظرفیت تولیدی بخش کشاورزی دارد. نرخ بیکاری بالا (UNEMP)، به‌ویژه در مناطق روستایی، نشان‌دهنده عدم استفاده بهینه از مهم‌ترین منبع تولید یعنی نیروی انسانی است. این پدیده به مهاجرت نیروی کار جوان و ماهر به شهرها منجر شده و بخش کشاورزی را از پویایی و نوآوری تهی می‌سازد. در مقابل، نرخ مشارکت اقتصادی بالا (PART)، بیانگر پویایی اقتصاد و وجود نیروی کار فعال است. این امر نه تنها عرضه نیروی کار را افزایش می‌دهد، بلکه نشان‌دهنده وجود انگیزه برای فعالیت‌های کارآفرینانه در بخش کشاورزی و صنایع وابسته است که به‌عنوان یک نهاده کلیدی به رشد تولید و بهره‌وری کمک می‌کند.

بنابراین، چهارچوب نظری این پژوهش بر این فرضیه استوار است که ثبات اقتصاد کلان (تورم پایین)، پویایی بازار کار (بیکاری پایین و مشارکت بالا) و سرمایه‌گذاری پایدار در زیرساخت‌ها، پیش‌شرط‌های اساسی برای دستیابی به رشد پایدار در بخش کشاورزی هستند.

۳. پیشینه پژوهش

۳-۱. مطالعات داخلی

در ادبیات پژوهشی ایران، مطالعات متعددی به بررسی عوامل مؤثر بر بخش کشاورزی پرداخته‌اند. **مهرابی بشرآبادی و جاودان (۱۳۹۰)** نشان دادند که نااطمینانی نرخ ارز واقعی، به‌عنوان یکی از شاخص‌های بی‌ثباتی اقتصادی، اثر منفی و معناداری بر رشد بخش کشاورزی ایران داشته است. **محمدی و همکاران (۱۳۹۰)** و همچنین **وکیل‌پور و بابانیا (۱۳۹۵)** به بررسی آثار اقتصادی و زیست‌محیطی سیاست‌های یارانه‌ای پرداختند و نشان دادند که این سیاست‌ها منجر به ناکارایی در تخصیص منابع و تخریب محیط‌زیست شده است. **همایان و آقاپورصباغی (۱۳۹۷)** و **شاکری بستان‌آباد و همکاران (۱۴۰۱)** با رویکردی متفاوت، بهره‌وری بخش کشاورزی را با در نظر گرفتن اثرات زیست‌محیطی محاسبه کردند. **محمدی (۱۳۹۷)** نیز عوامل اقتصادی و بازاریابی را از مؤلفه‌های مهم تحقق پایداری زیست‌محیطی در کشاورزی معرفی کرد. این پژوهش‌ها اهمیت پیوند میان سیاست‌های

اقتصادی و رشد پایدار کشاورزی را برجسته می‌سازند؛ اما اغلب بر یک یا چند عامل محدود تمرکز کرده و از تحلیل جامع و پویای مجموعه‌ای از متغیرهای کلان اقتصادی در سطح استانی غافل مانده‌اند.

۳-۲. مطالعات بین‌المللی

در عرصه بین‌المللی نیز تحقیقات گسترده‌ای به تحلیل پیوند سیاست‌های اقتصادی و عملکرد بخش کشاورزی اختصاص یافته است. **هندرسون و لانکوسکی** (۲۰۱۹) در گزارشی برای OECD، به ارزیابی اثرات زیست‌محیطی سیاست‌های کشاورزی پرداختند. **دی‌بو و همکاران** (۲۰۲۰) و **لانکوسکی و تیم** (۲۰۲۰) نیز تأکید کردند که نحوه طراحی سیاست‌های اقتصادی، تأثیر مستقیمی بر بهره‌وری پایدار این بخش دارد. **تانگ و همکاران** (۲۰۲۳) در چین دریافته‌اند که حکمرانی زیست‌محیطی و سیاست‌های سبز به بهبود بهره‌وری کشاورزی کمک می‌کنند. **احمد و همکاران** (۲۰۲۳) نیز در تحقیقی بر روی ایالات متحده نقش مقررات زیست‌محیطی را بررسی کردند. این مطالعات ارتباط تنگاتنگ میان چهارچوب‌های سیاستی و نتایج عملکردی بخش کشاورزی را تأیید می‌کنند؛ اما اغلب بر بستر کشورهای توسعه‌یافته متمرکز بوده و کمتر به تحلیل دینامیک متغیرهای کلان اقتصادی در کشورهای در حال توسعه با ساختارهای اقتصادی متفاوت پرداخته‌اند.

۴. روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از منظر هدف، یک تحقیق کاربردی و از نظر رویکرد، مبتنی بر پارادایم اثبات‌گرایی و روش تحقیق کمی است. طرح کلی تحقیق، یک تحلیل طولی با استفاده از داده‌های تابلویی است که به بررسی روابط پویای کوتاه‌مدت و بلندمدت میان متغیرها در بازه زمانی ۱۳۸۶ تا ۱۴۰۱ در سطح ۳۱ استان کشور می‌پردازد. داده‌های مورد نیاز از طریق روش کتابخانه‌ای و با مراجعه به منابع آماری رسمی کشور شامل سالنامه‌های آماری مرکز آمار ایران و پایگاه داده بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران جمع‌آوری گردید. پانل داده نهایی پس از پردازش، شامل ۴۹۶ مشاهده (۳۱ استان در ۱۶ سال) برای هر متغیر بود که مبنای تحلیل‌های اقتصادسنجی قرار گرفت. لازم به ذکر است که تمامی جداول و نمودارهای روند متغیرها برای شفافیت بیشتر در متن اصلی مقاله ارائه شده‌اند.

۵. مفهوم‌شناسی متغیرها و مدل مفهومی

مدل تحلیلی این پژوهش به دنبال تبیین تغییرات در رشد بخش کشاورزی براساس مجموعه‌ای از متغیرهای کلان اقتصادی است.

متغیر وابسته: لگاریتم ارزش افزوده حقیقی بخش کشاورزی (LAGV): این متغیر به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵ محاسبه شده و به‌عنوان شاخصی از رشد واقعی بخش کشاورزی در نظر گرفته شده است. متغیرهای مستقل:

نرخ تورم (INF): میانگین نرخ تورم سالانه کل خانوارها به‌صورت درصد.

نرخ بیکاری (UNEMP): نرخ بیکاری سالانه جمعیت فعال به‌صورت درصد.

نرخ مشارکت اقتصادی (PART): نرخ مشارکت سالانه جمعیت فعال به‌صورت درصد.

لگاریتم اعتبارات عمرانی (LINV): لگاریتم اعتبارات عمرانی تخصیص‌یافته به بخش کشاورزی به قیمت ثابت سال ۱۳۹۵.

متغیرهای نرخ تورم، نرخ بیکاری و نرخ مشارکت اقتصادی که ماهیت درصدی دارند، به‌صورت سطح (درصد) و بدون لگاریتم‌گیری وارد مدل شده‌اند تا از خطای تفسیری در تحلیل نتایج جلوگیری شود و ضرایب آن‌ها نشان‌دهنده تغییر واحدی در متغیر وابسته به ازای یک درصد تغییر در این متغیرها باشد.

۵-۱. مدل اقتصادسنجی و روش برآورد

با توجه به ماهیت پویای روابط و نتایج آزمون‌های اولیه که نشان‌دهنده ترکیبی از متغیرهای مانا در سطح $I(0)$ و مانا با یک وقفه $I(1)$ بود، از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی برای داده‌های تابلویی (Panel ARDL) استفاده شد. این روش امکان برآورد هم‌زمان اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت را فراهم می‌آورد.

در میان برآوردهای مختلف این مدل (PMG, MG, DFE)، در این پژوهش از برآوردگر اثرات ثابت پویا (Dynamic Fixed Effects - DFE) استفاده گردید. دلیل انتخاب این برآوردگر، فرض اولیه مبنی بر همگونی واکنش بلندمدت بخش کشاورزی استان‌ها به شوک‌های سیاستی کلان و ملی است. از آنجاکه متغیرهایی مانند تورم و سیاست‌های کلی اشتغال توسط دولت مرکزی تعیین می‌شوند، منطقی است که فرض شود در بلندمدت، کشش‌ها و ضرایب تأثیرگذاری آن‌ها بر بخش کشاورزی در استان‌های مختلف همگرا و یکسان باشد. برآوردگر DFE این فرض را لحاظ کرده و ضمن کنترل اثرات

ثابت مختص هر استان (ناهمگونی‌های مشاهده‌نشده)، ضرایب کوتاه‌مدت و بلندمدت را برای تمام مقاطع یکسان در نظر می‌گیرد که این امر منجر به افزایش کارایی و درجه آزادی مدل می‌شود. مدل کلی ARDL که در این پژوهش برای تحلیل روابط پویا برآورد شده، به صورت فرمول زیر تعریف می‌شود. در این مدل، ضرایب γ نشان‌دهنده اثرات کوتاه‌مدت و ضرایب λ (که از آن‌ها کشش‌های بلندمدت استخراج می‌شود) بیانگر روابط تعادلی بلندمدت هستند.

$$\Delta LAGV_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta LAGV_{t-i} + \sum_{j=0}^9 \gamma_{1j} \Delta LINF_{t-j} + \sum_{j=0}^9 \gamma_{2j} \Delta LUNEMP_{t-j} + \sum_{j=0}^9 \gamma_{3j} \Delta LPART_{t-j} + \sum_{j=0}^9 \gamma_{4j} \Delta LINV_{t-j} + \lambda_1 LAGV_{t-1} + \lambda_2 LINF_{t-1} + \lambda_3 LUNEMP_{t-1} + \lambda_4 LPART_{t-1} + \lambda_5 LINV_{t-1} + \varepsilon_t$$

۲-۵. مراحل تحلیل

فرایند تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار EViews 12 و در مراحل زیر صورت گرفت:

۱. آزمون ریشه واحد پانلی: ابتدا به منظور جلوگیری از رگرسیون کاذب، مانایی متغیرها با استفاده از آزمون‌های نسل اول شامل آزمون لوین، لین و چو (LLC) و ایم، پسران و شین (IPS) بررسی شد. نتایج (که در جدول (۲) ارائه شده) تأیید کرد که متغیرها ترکیبی از $I(0)$ و $I(1)$ هستند.
۲. آزمون هم‌انباشتگی: پس از تأیید وجود مرتبه انباشتگی متفاوت وجود رابطه تعادلی بلندمدت از طریق آزمون کرانه‌ای (Bounds Test) در چهارچوب پانلی پسران، شین و اسمیت (۱۹۹۹) بررسی شد. با توجه به انتخاب برآوردگر DFE، آماره F مشترک برای کل پانل محاسبه گردید. همان‌طور که در جدول (۳) نشان داده شده، آماره F محاسبه‌شده بزرگ‌تر از حد بالایی کران در سطح اطمینان ۹۵ درصد بود که فرضیه نبود هم‌انباشتگی را رد و وجود یک رابطه تعادلی بلندمدت را تأیید کرد.
۳. برآورد مدل و تحلیل پویایی‌ها: پس از تأیید هم‌انباشتگی، مدل ARDL با ساختار وقفه‌ای بهینه که براساس معیار اطلاعاتی آکائیک (AIC) تعیین شده بود، با روش DFE برآورد شد. سپس، برای تحلیل دینامیک تعدیل، مدل تصحیح خطا (ECM) متناظر با آن تخمین زده شد. ضریب منفی و معنادار جمله تصحیح خطا (ECT) در این مدل، سرعت هم‌گرایی سامانه به سمت تعادل بلندمدت پس از وقوع یک شوک را نشان می‌دهد.

۴. آزمون‌های تشخیصی: در پایان، برای اطمینان از اعتبار نتایج، آزمون‌های لازم شامل نرمال بودن باقیمانده‌ها، نبود خودهمبستگی و همسانی واریانس بر روی مدل نهایی اجرا شد که نتایج آن‌ها مناسب بودن مدل برآورد شده را تأیید کرد.

۳-۵. محدودیت‌های روش شناختی

لازم به ذکر است که این پژوهش دارای محدودیت‌هایی است؛ نخست، مدل به بررسی روابط پویا و همبستگی‌های بلندمدت می‌پردازد و تفسیر ضرایب به‌عنوان رابطه علی قطعی باید با احتیاط صورت گیرد؛ چراکه ممکن است هم‌زمانی یا علیت معکوس (مثلاً تأثیر رشد کشاورزی بر مشارکت اقتصادی) نیز وجود داشته باشد. دوم، همان‌طور که داوران محترم اشاره کردند، این پژوهش متغیرهای مرتبط با تغییرات اقلیمی را که بدون شک بر بخش کشاورزی ایران مؤثرند، به‌دلیل پیچیدگی‌های جمع‌آوری داده‌های یکپارچه استانی در مدل لحاظ نکرده است. این موضوع می‌تواند زمینه‌ای برای تحقیقات آتی باشد.

۶. یافته‌های پژوهش

در این بخش، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل اقتصادسنجی داده‌های ۳۱ استان ایران طی دوره ۱۳۸۶ تا ۱۴۰۱ ارائه می‌شود. تحلیل‌ها با هدف بررسی اثرات کوتاه‌مدت و بلندمدت متغیرهای کلان اقتصادی شامل نرخ تورم، نرخ بیکاری، نرخ مشارکت اقتصادی و اعتبارات عمرانی بر رشد بخش کشاورزی انجام شده است.

۱-۶. آمار توصیفی و تحلیل اولیه

جدول (۱)، آمار توصیفی متغیرهای مورد استفاده را نمایش می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، تمامی متغیرها دارای نوسانات قابل توجهی در طول دوره مورد بررسی و در میان استان‌های مختلف هستند. انحراف معیار بالای متغیرهای ارزش افزوده کشاورزی و اعتبارات عمرانی، نشان‌دهنده تفاوت‌های منطقه‌ای عمیق در عملکرد اقتصادی و سطح سرمایه‌گذاری است. همچنین، دامنه گسترده نرخ تورم و بیکاری، بیانگر شرایط چالش‌برانگیز و نامتوازن اقتصاد کلان حاکم بر بخش کشاورزی در دوره مورد مطالعه بوده است.

۲-۶. نتایج آزمون‌های پیش‌نیاز

پیش از برآورد مدل، بررسی مانایی متغیرها به منظور جلوگیری از رگرسیون کاذب ضروری است. نتایج آزمون‌های ریشه واحد پانلی لوین، لین و چو (LLC) و ایم، پسران و شین (IPS) در جدول (۲)، ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای نرخ تورم، نرخ بیکاری و نرخ مشارکت اقتصادی در سطح مانا هستند $I(0)$. در مقابل، متغیرهای لگاریتم ارزش افزوده کشاورزی و لگاریتم اعتبارات عمرانی پس از یک بار تفاضل‌گیری مانا می‌شوند $I(1)$. این ترکیب از متغیرهای $I(0)$ و $I(1)$ ، مناسب بودن به کارگیری روش ARDL را برای تحلیل روابط بلندمدت تأیید می‌کند.

۳-۶. تحلیل هم‌انباشتگی و وقفه‌های بهینه

برای بررسی وجود رابطه تعادلی بلندمدت میان متغیرها، از آزمون کرانه‌ای استفاده شد. براساس معیار اطلاعاتی آکائیک (AIC) وقفه بهینه برای مدل $(2'1'1'2'1)$ ARDL تعیین گردید. این ساختار وقفه‌ای از منظر اقتصادی قابل تفسیر است؛ نشان می‌دهد که رشد بخش کشاورزی نه تنها به مقادیر جاری متغیرها، بلکه به مقادیر گذشته آن‌ها نیز وابسته است. به طور خاص وقفه یک‌ساله برای متغیر تورم (LINF) با نظریه تار عنکبوتی (Cobweb Theory) در اقتصاد کشاورزی سازگار است. این نظریه بیان می‌کند که تصمیمات تولیدکنندگان کشاورزی (مانند میزان کشت) براساس قیمت‌ها و شرایط اقتصادی دوره قبل $(t-1)$ اتخاذ می‌شود؛ اما محصول و نتیجه اقتصادی آن در دوره جاری (t) ظاهر می‌گردد. بنابراین، اثرات تورم با یک وقفه زمانی بر رشد بخش کشاورزی منعکس می‌شود. به طور مشابه وقفه‌ها برای سایر متغیرها نیز منطقی به نظر می‌رسد؛ سرمایه‌گذاری‌های عمرانی (LINV) معمولاً با تأخیر به بهره‌برداری می‌رسند و تغییرات در بازار کار (LPART) نیز به زمان برای تأثیرگذاری کامل بر تولید نیاز دارند.

نتایج آزمون کرانه‌ای در جدول (۳)، نشان می‌دهد که آماره F محاسبه شده $(7/45)$ به طور قابل توجهی از حد بالایی کران در سطح اطمینان ۹۵ درصد $(4/35)$ بزرگ‌تر است. بنابراین، فرضیه صفر مبنی بر نبود هم‌انباشتگی رد شده و وجود یک رابطه تعادلی پایدار بلندمدت میان متغیرهای اقتصادی و رشد بخش کشاورزی تأیید می‌شود.

۶-۴. نتایج برآورد ضرایب بلندمدت

جدول (۴)، نتایج حاصل از برآورد ضرایب بلندمدت مدل ARDL را نشان می‌دهد. این ضرایب، کشش بلندمدت ارزش افزوده کشاورزی نسبت به هر یک از متغیرها را بیان می‌کنند. نرخ مشارکت اقتصادی (LPART): با ضریب $0/3521$ ، قوی‌ترین تأثیر مثبت و معنادار را بر رشد بخش کشاورزی دارد. این بدان معناست که افزایش یک درصدی در نرخ مشارکت اقتصادی، در بلندمدت منجر به افزایش حدود $0/35$ درصدی در ارزش افزوده کشاورزی می‌شود. اعتبارات عمرانی (LINV): با ضریب $0/2847$ تأثیر مثبت و قابل توجهی دارد که اهمیت سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها را تأیید می‌کند. نرخ تورم (LINF): با ضریب $-0/2315$ ، دارای قوی‌ترین اثر منفی است؛ افزایش یک درصدی تورم، رشد کشاورزی را در بلندمدت $0/23$ درصد کاهش می‌دهد. نرخ بیکاری (LUNEMP): نیز با ضریب $-0/1604$ اثر منفی و معناداری بر عملکرد این بخش دارد.

۶-۵. تحلیل پویایی‌های کوتاه‌مدت و سرعت تعدیل

جدول (۵)، نتایج برآورد پویایی‌های کوتاه‌مدت و مدل تصحیح خطا را نمایش می‌دهد. مهم‌ترین یافته در این بخش، ضریب جمله تصحیح خطا (ECT) است. ضریب تصحیح خطا (ECT) برابر با $-0/5892$ و از نظر آماری معنادار است. این ضریب منفی وجود رابطه هم‌انباشتگی را مجدداً تأیید می‌کند و نشان‌دهنده سازوکار بازگشت به تعادل است. تفسیر دقیق آن این است که حدود $58/9$ درصد از انحراف از تعادل بلندمدت در هر دوره (سال) اصلاح می‌شود. این امر وجود رابطه بلندمدت بین متغیرها را تأیید می‌کند.

تفسیر این سرعت تعدیل باید با احتیاط انجام شود؛ زیرا برآوردکننده اثرات ثابت پویا (DFE) که در این پژوهش به کار رفته، فرض همگنی ضرایب بلندمدت را اعمال می‌کند و همچنین استفاده از داده‌های سالانه می‌تواند سرعت هم‌گرایی را بیش از آنچه در واقعیت با داده‌های فصلی یا ماهانه مشاهده می‌شود، برآورد نماید.

اثرات کوتاه‌مدت متغیرها نیز هم‌جهت با اثرات بلندمدت آن‌ها است؛ اما همان‌طور که انتظار می‌رود، از نظر اندازه کوچک‌تر هستند. نتایج آزمون‌های تشخیصی (که در توضیحات جدول (۵) آمده) نشان می‌دهد که مدل برآورد شده فاقد مشکلات خودهمبستگی، ناهمسانی واریانس و توزیع غیرنرمال

باقی‌مانده‌ها بوده و از اعتبار آماری لازم برخوردار است. این یافته‌ها در مجموع تأثیر عمیق و چندبُعدی محیط کلان اقتصادی بر عملکرد بخش کشاورزی ایران را به اثبات می‌رسانند.

۷. نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف ارزیابی و تحلیل کمی تأثیرات متغیرهای کلان اقتصادی بر رشد بخش کشاورزی ایران در سطح استانی انجام شد. یافته‌های حاصل از به‌کارگیری مدل پانل ARDL، تصویری روشن و چندبُعدی از وابستگی عمیق عملکرد بخش کشاورزی به محیط اقتصادی کلان کشور ارائه می‌دهد. نتایج به‌طور قاطع نشان داد که یک رابطه تعادلی بلندمدت و پایدار میان ارزش افزوده بخش کشاورزی و متغیرهای اقتصادی کلیدی شامل نرخ تورم، نرخ بیکاری، نرخ مشارکت اقتصادی و اعتبارات عمرانی وجود دارد. این یافته، فراتر از تأیید شهود اقتصادی وزن و اهمیت هر یک از این عوامل را به‌صورت کمی مشخص می‌سازد و تأکید می‌کند که سیاست‌گذاری برای توسعه کشاورزی نمی‌تواند و نباید از سیاست‌های کلان اقتصادی کشور منفک باشد. ضریب تصحیح خطای معنادار ($-0/5892$) نیز مؤید این است که بخش کشاورزی ایران، علی‌رغم مواجهه با شوک‌های متعدد، دارای یک سازوکار تعدیل ذاتی است که در صورت فراهم بودن شرایط، انحرافات کوتاه‌مدت را در بازه زمانی حدود $1/7$ سال به سمت مسیر تعادلی بلندمدت خود اصلاح می‌کند. این سرعت تعدیل قابل‌توجه، نشان‌دهنده واکنش‌پذیری بالای بخش به سیگنال‌های اقتصادی و ظرفیت آن برای بازبایی تعادل در صورت اجرای سیاست‌های صحیح و پایدار است.

در تحلیل دقیق‌تر یافته‌ها، تأثیر مخرب و معنادار نرخ تورم بر ارزش افزوده کشاورزی (با کاهش بلندمدت $-0/2315$) یکی از برجسته‌ترین نتایج است. این یافته هم‌راستا با پژوهش مهرابی بشرآبادی و جاودان (۱۳۹۰) است که نشان دادند نااطمینانی ناشی از نوسانات نرخ ارز، رشد کشاورزی را مختل می‌کند. تورم بالا و مزمن، به‌عنوان نماد بی‌ثباتی اقتصاد کلان، از چندین کانال به بخش کشاورزی آسیب می‌رساند: نخست، با افزایش شدید هزینه‌های تولید و نهاده‌ها، حاشیه سود کشاورزان را فرسایش داده و انگیزه برای تولید را کاهش می‌دهد؛ دوم، با ایجاد عدم قطعیت در چشم‌انداز آینده، ریسک سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت در زیرساخت‌ها و فناوری‌های نوین را به‌شدت افزایش می‌دهد و سوم، با کاهش قدرت خرید عمومی، تقاضا برای محصولات کشاورزی را تحت فشار قرار می‌دهد. به‌طور مشابه، اثر منفی و معنادار نرخ بیکاری (با کاهش $-0/1604$) نشان می‌دهد که این متغیر صرفاً یک معضل اجتماعی نیست، بلکه یک مانع اقتصادی جدی برای رشد کشاورزی است. بیکاری بالا در

مناطق روستایی به معنای عدم استفاده بهینه از سرمایه انسانی، مهاجرت نیروی کار جوان و ماهر و کاهش پویایی کلی اقتصاد روستایی است که در نهایت به کاهش تولید و بهره‌وری در بخش کشاورزی منجر می‌شود.

در مقابل، نتایج به‌وضوح نشان داد که دو عامل «نرخ مشارکت اقتصادی» و «اعتبارات عمرانی» به‌عنوان پیشران‌های اصلی رشد بخش کشاورزی عمل می‌کنند. نرخ مشارکت اقتصادی با داشتن قوی‌ترین ضریب مثبت (۰/۳۵۲۱)، اهمیت نیروی کار فعال و پویا را به‌عنوان حیاتی‌ترین نهاده تولید در بخش کشاورزی برجسته می‌سازد. افزایش مشارکت اقتصادی به معنای عرضه بیشتر نیروی کار، افزایش پتانسیل کارآفرینی و بهبود بهره‌وری است. این یافته بر ضرورت اجرای سیاست‌های فعال در بازار کار روستایی، شامل برنامه‌های مهارت‌آموزی و حمایت از اشتغال پایدار، تأکید می‌کند. همچنین، تأثیر مثبت و قدرتمند اعتبارات عمرانی (با کشش ۰/۲۸۴۷) نقش بی‌بدیل سرمایه‌گذاری دولتی در زیرساخت‌ها را اثبات می‌کند. این سرمایه‌گذاری‌ها که در قالب بهبود شبکه‌های آبیاری، احداث راه‌های روستایی و حمایت از صنایع تبدیلی کرد می‌یابند، به‌عنوان کالای عمومی عمل کرده و با افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید، بستر لازم برای رشد پایدار بخش خصوصی در کشاورزی را فراهم می‌آورند. این نتیجه با یافته‌های بای و همکاران (۲۰۲۴) که بر نقش کلیدی زیرساخت‌ها در بهبود درآمد کشاورزان تأکید داشتند، کاملاً سازگار است.

مقایسه نتایج این تحقیق با مطالعات پیشین، ضمن تأیید برخی یافته‌ها، ابعاد جدیدی را نیز آشکار می‌سازد. درحالی‌که مطالعات داخلی مانند **محمدی و همکاران (۱۳۹۸)** و **وکیل‌پور و بابانیا (۱۳۹۵)** عمدتاً بر آثار منفی سیاست‌های یارانه‌ای متمرکز بودند، این پژوهش نشان می‌دهد که در کنار سیاست‌های بخشی، متغیرهای کلان اقتصادی مانند تورم و بیکاری می‌توانند تأثیری به‌مراتب گسترده‌تر و عمیق‌تر بر عملکرد کلی بخش داشته باشند. در سطح بین‌المللی، یافته‌های این تحقیق با نتایج **هندرسون و لانکوسکی (۲۰۱۹)** و **دی‌بو و همکاران (۲۰۲۰)** که بر اهمیت طراحی هوشمندانه سیاست‌های حمایتی تأکید داشتند، هم‌راستا است. با این حال، نوآوری این پژوهش در آن است که به‌جای تمرکز صرف بر سیاست‌های کشاورزی، تأثیر محیط اقتصادی کلان را به‌عنوان یک عامل تعیین‌کننده و فراگیر مورد سنجش قرار داده است؛ عاملی که می‌تواند اثربخشی یا عدم اثربخشی تمام سیاست‌های بخشی دیگر را تحت الشعاع قرار دهد. کاربردهای عملی این پژوهش برای سیاست‌گذاران در نهادهای مختلف کشور بسیار گسترده و قابل توجه است. نخست، برای بانک مرکزی و تیم اقتصادی دولت، یافته‌ها این پیام روشن را دارد که کنترل تورم و ایجاد ثبات در اقتصاد کلان، خود یکی از

مؤثرترین سیاست‌ها برای حمایت از بخش کشاورزی است. بدون مهار تورم، بسیاری از سیاست‌های حمایتی دیگر در بخش کشاورزی، اثربخشی خود را از دست خواهند داد. دوم، برای سازمان برنامه‌وبودجه، نتایج نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در اعتبارات عمرانی بخش کشاورزی، بازدهی اقتصادی و اجتماعی بالایی دارد و باید به‌عنوان یک اولویت راهبردی در تخصیص منابع در نظر گرفته شود. این اعتبارات باید به‌صورت هدفمند و براساس پتانسیل‌های منطقه‌ای توزیع شود تا حداکثر کارایی را داشته باشد. سوم، برای وزارت جهاد کشاورزی و وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی، یافته‌ها بر لزوم طراحی و اجرای برنامه‌های مشترک برای افزایش مشارکت اقتصادی و کاهش بیکاری در مناطق روستایی تأکید می‌کند. سیاست‌های اشتغال روستایی و برنامه‌های مهارت‌آموزی نباید به‌عنوان حوزه‌ای مجزا، بلکه به‌عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از راهبرد توسعه کشاورزی دیده شوند. در نهایت، این تحقیق یک چهارچوب تحلیلی جامع برای ارزیابی اثرات اقتصادی سیاست‌ها ارائه می‌دهد که می‌تواند توسط مراکز پژوهشی و نهادهای نظارتی برای پایش مستمر وضعیت بخش کشاورزی و ارزیابی پیامدهای سیاست‌های آتی مورد استفاده قرار گیرد.

در جمع‌بندی نهایی، این پژوهش به‌طور مستدل نشان داد که عملکرد بخش کشاورزی ایران به‌شدت به سلامت و ثبات محیط کلان اقتصادی کشور گره‌خورده است. رشد پایدار در این بخش استراتژیک، تنها از مسیر بهبود تکنولوژی یا مدیریت منابع طبیعی نمی‌گذرد، بلکه نیازمند یک چهارچوب اقتصادی باثبات، قابل پیش‌بینی و حامی سرمایه‌گذاری است. یافته‌ها اثبات کردند که تورم و بیکاری به‌عنوان ترمزهای اصلی و مشارکت اقتصادی و سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی به‌عنوان موتورهای محرک رشد این بخش عمل می‌کنند. پویایی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت شناسایی شده و سرعت مناسب تعدیل، نشان‌دهنده ظرفیت بالای بخش کشاورزی برای واکنش مثبت به سیاست‌های صحیح اقتصادی است. بنابراین، اصلی‌ترین پیام سیاستی این تحقیق، ضرورت ایجاد یک هم‌گرایی و هماهنگی راهبردی میان سیاست‌گذاران پولی و مالی کشور با متولیان بخش کشاورزی است. موفقیت در مسیر دستیابی به امنیت غذایی پایدار و توسعه روستایی، بیش از هر چیز در گرو فراهم آوردن یک اقتصاد کلان آرام و مولد است که در آن، کشاورزان و سرمایه‌گذاران بتوانند با اطمینان و در یک افق بلندمدت، برای تولید و بهره‌وری برنامه‌ریزی کنند. این مطالعه با کمی‌سازی این روابط، گامی مهم در جهت حرکت از تحلیل‌های توصیفی به سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد علمی در یکی از حیاتی‌ترین بخش‌های اقتصاد ایران برداشته است.

پیوست:

جدول ۱: آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیر	نماد	تعداد مشاهدات	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
ارزش افزوده کشاورزی (میلیارد ریال ثابت)	AGV	۴۹۶	۱۵۸۷۴	۱۲/۳۴۵	۱/۲۳۰	۵۸/۹۰۱
نرخ تورم (درصد)	INF	۴۹۶	۲۸/۹	۱۴/۲	۴/۷	۵۴/۵
نرخ بیکاری (درصد)	UNEMP	۴۹۶	۱۲/۱	۳/۸	۷/۸	۱۶/۱
نرخ مشارکت اقتصادی (درصد)	PART	۴۹۶	۴۲/۳	۴/۱	۳۵/۲	۴۷/۲
اعتبارات عمرانی (میلیارد ریال ثابت)	INV	۴۹۶	۲/۸۹۰	۲/۱۳۴	۲۴۵	۱۱/۵۶۷

جدول ۲: نتایج آزمون‌های ریشه واحد پانلی

متغیر	نماد	آماره آزمون LLC	آماره آزمون IPS	آماره آزمون ADF-Fisher	نتیجه
لگاریتم ارزش افزوده کشاورزی	LAGV	-۱/۸۷۶	-۱/۵۴۳	۷۴/۲۳	I(1)
لگاریتم نرخ تورم	LINF	***-۴/۵۶۷	***-۳/۹۸۲	***۹۸/۴۵	I(0)
لگاریتم نرخ بیکاری	LUNEMP	***-۳/۸۹۱	***-۳/۴۵۶	***۹۱/۲۳	I(0)
لگاریتم نرخ مشارکت اقتصادی	LPART	***-۳/۲۱۴	**۲/۸۹۱	**۸۵/۶۷	I(0)
لگاریتم اعتبارات عمرانی	LINV	-۲/۰۱۲	-۱/۷۸۹	۷۸/۹۱	I(1)

*** و ** به ترتیب نشان‌دهنده معناداری در سطح ۱ و ۵ درصد هستند.

جدول ۳: نتایج آزمون کرانه‌ای برای هم‌انباشتگی

مدل	F آماره	حد پایین (۵٪)	حد بالا (۵٪)	نتیجه
مدل کلی	***۷/۴۵	۳/۲۳	۴/۳۵	وجود هم‌انباشتگی

جدول ۴: ضرایب بلندمدت مدل ARDL (متغیر وابسته: LAGV)

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t	احتمال
LINF	***-۰/۲۳۱۵	۰/۰۶۸۱	-۳/۳۹۹	۰/۰۰۱
LUNEMP	** -۰/۱۶۰۴	۰/۰۷۵۵	-۲/۱۲۴	۰/۰۳۴
LPART	***۰/۳۵۲۱	۰/۰۹۱۰	۳/۸۶۹	۰/۰۰۰
LINV	***۰/۲۸۴۷	۰/۰۷۰۲	۴/۰۵۵	۰/۰۰۰
C	***۹/۱۰۲۴	۱/۵۰۱۱	۶/۰۶۳	۰/۰۰۰

آماره‌های مدل: $R^2 = 0.82$, Adjusted $R^2 = 0.80$, F-statistic = 42.33***, DW = 2.05

جدول ۵: نتایج کوتاه‌مدت و مدل تصحیح خطا

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t	احتمال
Δ LINF	***-۰/۱۲۵۵	۰/۰۴۵۰	-۲/۷۸۸	۰/۰۰۵
Δ LUNEMP	** -۰/۰۹۲۷	۰/۰۴۲۳	-۲/۱۹۱	۰/۰۲۹
Δ LPART	***۰/۲۱۰۹	۰/۰۶۰۱	۳/۵۰۹	۰/۰۰۰
Δ LINV	***۰/۱۷۱۱	۰/۰۵۳۹	۳/۱۷۴	۰/۰۰۲
ECT (-1)	***-۰/۵۸۹۲	۰/۰۸۹۹	-۶/۵۵۴	۰/۰۰۰

آزمون‌های تشخیصی:

Jarque-Bera = 2.98 (Prob=0.22), Breusch-Godfrey = 1.87 (Prob=0.18), White Test = 1.39 (Prob=0.31)

فهرست منابع

- شاگری بستان‌آباد، رضا؛ نوروزی، حسین؛ دوراندیش، آرش (۱۴۰۱). «بررسی تغییرات و هم‌گرایی بهره‌وری اقتصادی-زیست‌محیطی بخش کشاورزی در کشورهای منتخب منطقه منا». اقتصاد تولید و بازاریابی کشاورزی، ۱(۱)، ۷۷-۹۳.
- طاهری، احسان (۱۳۹۸). «اثرات اقتصادی و زیست‌محیطی افزایش قیمت حامل‌های انرژی بر بخش کشاورزی ایران (رویکرد CGE)». فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۱۱(۴۲)، ۱۴۳-۱۶۶.
- محمدی، فلوریا (۱۳۹۷). «پایداری زیست‌محیطی و عوامل تحقق آن در بخش کشاورزی (مطالعه موردی: شهرستان پاکدشت)». اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۶(۱۰۱)، ۲۴۷-۲۶۷.
- مهرایی بشرآبادی، حسین؛ جاودان، ابراهیم (۱۳۹۰). «تأثیر نااطمینانی نرخ ارز واقعی بر رشد بخش کشاورزی در ایران». فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۳(۹)، ۲۷-۴۶.
- همائیان، مهسا؛ آقاپورصباغی، محمد (۱۳۹۷). «محاسبه بهره‌وری سازگار با محیط‌زیست در بخش کشاورزی». محیط‌زیست طبیعی (منابع طبیعی ایران)، ۷۱(۲)، ۲۵۵-۲۶۸.
- وکیل پور، محمدحسن؛ بابانیا، سپیده (۱۳۹۵). «اثرات زیست‌محیطی آزادسازی قیمت نهادهای شیمیایی بر محصولات کشاورزی». ترویج علم، ۷(۲)، ۷۵-۸۳.

References

- Ahmed, N., Hamid, Z., Rehman, K. U., Senkus, P., Khan, N. A., Wysokińska-Senkus, A., & Hadryjańska, B. (2023). Environmental regulation, fiscal decentralization, and agricultural carbon intensity: A challenge to ecological sustainability policies in the United States. *Sustainability*, 15(6), 5145.
- Bai, D., Ye, L., Yang, Z., & Wang, G. (2024). Impact of climate change on agricultural productivity: A combination of spatial Durbin model and entropy approaches. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 16(4), 26-48.
- Chopra, R., Magazzino, C., Shah, M. I., Sharma, G. D., Rao, A., & Shahzad, U. (2022). The role of renewable energy and natural resources for sustainable agriculture in ASEAN countries: do carbon emissions and deforestation affect agriculture productivity? *Resources Policy*, 76, 102578.
- DeBoe, G. (2020). Economic and environmental sustainability performance of environmental policies in agriculture.
- Deepthi, P., Sasikumar, S., Subashini, T., Rekha, C., & Amutha, S. (2024). Enhancing Agricultural Productivity: Development of a Smart Farming Monitoring System with ESP32 and Fuzzy Logic Control. *Nanotechnology Perceptions*, 203-214.
- Henderson, B., & Lankoski, J. (2019). Evaluating the environmental impact of agricultural policies. *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*, No. 130, OECD Publishing.
- Lankoski, J., & Thiem, A. (2020). Linkages between agricultural policies, productivity and environmental sustainability. *Ecological Economics*, 178, 106809.
- Reshma, V., & Manikandan, K. (2025). Understanding the impact of artificial intelligence on the stock market development in BRICS nations: a panel ARDL method. *Theoretical and Applied Economics*, 32(2 (643), Summer), 35-52.
- Safonte, G. F., Trapani, F., & Bellia, C. (2018). Regionalization processes in agricultural and environmental policies. A regional typologies comparative analysis to identifying fragile areas. *Calitatea*, 19(S1), 443-450.
- Tang, M., Cao, A., Guo, L., & Li, H. (2023). Improving agricultural green total factor productivity in China: Do environmental governance and green low-carbon policies matter? *Environmental Science and Pollution Research*, 30(18), 52906-52922.