

## The Disaggregated Impact of Investments in Machinery and Buildings on Agricultural Value Added in Iran

Fatemeh Karami<sup>1</sup>, Sadegh Khalilian<sup>2\*</sup>

1. PhD Student, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.  
2. Professor of Agricultural Economics Department, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

\* Corresponding Author, [Khalil\\_s@modares.ac.ir](mailto:Khalil_s@modares.ac.ir)

Received Date:  
14/12/2024

Revise Date:  
12/07/2025

Accepted Date:  
12/09/2025

Published Date:  
21/09/2025

### Article Info Abstract

Research Paper  
Volume 3, Issue 1, Spring and Summer, 2025  
Pages 100-114

Agriculture serves as the lifeblood of rural communities and is one of the main pillars of sustainable economic development. In the face of relentless population growth, ensuring food security and strengthening agricultural infrastructure have become increasingly vital. Among the key drivers of agricultural performance and economic growth are investments in two critical areas: agricultural buildings and machinery. This study aims to examine the impact of these investments on Iran's agricultural sector over the period 1981–2021. By empirically analyzing the relationship between capital formation in agricultural buildings and machinery and the sector's value added, the study seeks to provide evidence to support more effective investment policy decisions. The results of the ARDL model estimation reveal that investment in machinery has a significantly positive effect on the agricultural sector, indicating that increased investment in agricultural machinery and equipment contributes to enhanced production. In contrast, the effect of investment in buildings is relatively weaker. This suggests that investment in agricultural buildings alone is insufficient to spur growth and must be complemented by investment in machinery and other production inputs to achieve a meaningful impact. This limited effect may stem from challenges related to the optimal allocation of resources and the efficient use of developed infrastructure. The findings highlight the importance of both types of investment for the sustainable growth of the sector; however, investment in machinery appears to play a more pivotal role in revitalizing and energizing agriculture. Accordingly, it is recommended that policymakers support investment in agricultural machinery while also addressing the obstacles and challenges associated with investment in agricultural buildings, thereby maximizing the positive effects of capital investment on the growth of the agricultural sector.

**Keywords:** Investment, Machinery, Buildings, Agricultural Value Added, ARDL Model.

### Cite this article:

Sepahvand, F., naderi mahdei, K., Gholamrezai, S., & Bijani, M. (2025). Strategies for sustainable management of underground water resources in the agricultural sector of Karkheh-olia Basin. *Journal of Rural Development and Extension Studies*, 3(1), 100-114.

 <https://doi.org/10.30470/jrdes.2025.2048042.1048>



2821-2266 © University of Zanjan.

This is an open access article under the CC BY-NC/4.0/License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Extended Abstract

### Introduction

Rural development plays a crucial role in promoting national progress by improving economic, social, and environmental conditions. Rural areas, with their inherent potential, are key to ensuring food security and strengthening agricultural systems. Despite persistent challenges such as poverty and migration, empowering rural communities and enhancing agricultural development as a core driver remain essential. Agriculture represents a vital sector of the national economy, serving as a major activity and a primary source of income for rural populations. However, its potential remains underutilized.

With the global population steadily increasing and the demand for food intensifying, ensuring future food security depends on establishing a sustainable agricultural system. In this context, improving agricultural productivity is of paramount importance. Investments in two key components—agricultural machinery and buildings—play a fundamental role in strengthening the sector and advancing rural development. Driven by the growing demand for food and agricultural products, such investments can stimulate both production and employment.

Nevertheless, a critical question arises: Which type of investment—machinery or buildings—yields greater economic returns for Iran's agricultural sector? The findings of this study aim to support policymakers, planners, and agricultural stakeholders in making informed investment decisions. Furthermore, this research seeks to raise public awareness about the critical roles of these two components in revitalizing agriculture and promoting sustainable rural development.

### Methodology

Based on the relevant literature, the benchmark regression model is specified as:

$$IVA_t = \beta_0 + \beta_1 LMU_t + \beta_2 LBU_t + \beta_3 LIn_t + \beta_4 LL_t + \beta_5 LOP_t + \beta_6 LR_t + \varepsilon_t$$

Here, the natural logarithm of agricultural value added (VA) is the dependent variable. The main independent variables include the natural log of investment in machinery (MA) and buildings (BU). Additional control variables include the log of the inflation rate (IN), employment (L), trade openness (OP), and

rainfall (R). Based on economic theory, increases in these variables are expected to positively influence agricultural value added.

Within the framework of classical and neoclassical growth theories, investment is recognized as a fundamental driver of output expansion and productivity improvement. According to the Solow growth model, capital accumulation can lead to sustained increases in production over the long term. In the agricultural sector, investment in infrastructure such as irrigation systems, mechanization, and research and development plays a pivotal role in improving performance and boosting value added.

Moreover, to account for the influence of other relevant economic and environmental factors, the model incorporates several control variables, including trade openness, inflation, employment, and precipitation. Trade openness, by facilitating access to advanced technologies, production inputs, and export markets, can enhance agricultural productivity. Inflation affects production through its impact on input costs and investment decisions. Employment, particularly in labor-intensive agricultural systems, remains a key factor of production. Finally, precipitation as a critical climatic variable, especially in rainfed agricultural systems like Iran's, significantly influences annual agricultural output.

The study utilizes annual time series data from 1981 to 2021. Estimations were conducted using the ARDL model in Microfit 5.1 and EViews 13, which helps identify both short- and long-run relationships among the variables.

### Results and discussion

The results of the unit root tests indicated that some variables in the model are stationary at level, while others become stationary after first differencing. Therefore, the model was estimated using the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) approach. In the short run, investment in machinery had a positive and statistically significant effect on agricultural value added, whereas investment in buildings had an insignificant impact, suggesting that its effects may take longer to materialize. Diagnostic tests confirmed that the model is free from serial correlation and heteroscedasticity, ensuring its econometric robustness. Moreover, the long-run cointegration test confirmed the existence of a stable relationship among the variables.

In the long run, investment in machinery exerted a positive and significant influence on agricultural value added. Specifically, a 1% increase in machinery investment results in approximately a 0.15% increase in agricultural value added. Although investment in buildings also showed a positive effect, it was not statistically significant possibly due to qualitative factors such as building utilization and construction quality. Additionally, inflation had a significant negative impact on agricultural value added, while trade openness, labor force, and precipitation exerted significant positive effects. The coefficient of the error correction term indicated that approximately 51% of short-run deviations are corrected toward the long-run equilibrium in each period, reflecting a relatively high speed of adjustment. Finally, structural stability tests confirmed the consistency of the estimated coefficients throughout the study period.

### **Conclusion**

The findings of this study indicate that investment in agricultural machinery has a significant and positive impact on agricultural output in both the short and long term. In contrast, investment in agricultural buildings does not show a statistically significant effect on production. These results highlight the pivotal role of mechanization in enhancing productivity, reducing production costs, and accelerating farming operations. The adoption of machinery such as tractors, combine harvesters, and other mechanized tools can substantially boost agricultural output.

Accordingly, it is recommended that government support policies prioritize facilitating farmers' access to modern agricultural machinery through subsidized financing, low-interest loans, and other incentive mechanisms. Moreover, technical training programs should be expanded to enhance farmers' knowledge of the proper use and maintenance of machinery. Strengthening research and development efforts aimed at designing climate-resilient and locally adapted machinery is also essential for improving operational efficiency. In addition, considering complementary production factors and adopting an integrated policy approach can promote sustainable agricultural growth, foster rural

development, and ensure long-term food security.

### **Funding**

There is no funding support.

### **Authors' Contribution**

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

### **Conflict of Interest**

Authors declared no conflict of interest.

### **Acknowledgments**

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.

## تحلیل اثر سرمایه گذاری به تفکیک ساختمان و ماشین آلات بر ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران

فاطمه کرمی<sup>۱</sup>، صادق خلیلیان<sup>۲\*</sup>

۱. دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

۲. استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

تاریخ انتشار:  
۱۴۰۴/۶/۳۰

تاریخ پذیرش:  
۱۴۰۴/۰۶/۲۱

تاریخ بازنگری:  
۱۴۰۴/۰۴/۲۱

تاریخ دریافت:  
۱۴۰۳/۰۹/۲۳

### اطلاعات مقاله چکیده

کشاورزی، نبض حیات جوامع روستایی و از ارکان اصلی توسعه پایدار اقتصادی است. با رشد بی‌امان جمعیت، تأمین امنیت غذایی و تقویت زیرساخت‌های کشاورزی بیش از پیش ضروری می‌نماید. در این میان، نقش سرمایه‌گذاری در دو حوزه کلیدی، ماشین‌آلات و ساختمان کشاورزی در ارتقای عملکرد و رشد اقتصادی این بخش، غیرقابل انکار است. هدف این پژوهش، بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده بر بخش کشاورزی ایران طی دوره ۱۳۶۰ تا ۱۴۰۰ است. نتایج حاصل از برآورد مدل ARDL نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات، اثر مثبتی بر بخش کشاورزی دارد. این امر به معنای آن است که افزایش سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات و تجهیزات کشاورزی، منجر به افزایش تولید این بخش می‌شود. در مقابل اثر سرمایه‌گذاری در ساختمان بر بخش کشاورزی، ضعیف‌تر است. به نظر می‌رسد که سرمایه‌گذاری در این بخش به تنهایی کافی نیست و باید در کنار سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات و سایر عوامل تولید انجام شود تا اثر مثبتی بر تولید داشته باشد. این موضوع می‌تواند ناشی از چالش‌هایی در زمینه تخصیص بهینه منابع و بهره‌برداری از زیرساخت‌ها ایجاد شده باشد. یافته‌های این پژوهش ضرورت توجه به هر دو نوع سرمایه‌گذاری را در راستای رشد پایدار این بخش نشان می‌دهد. با این حال، به نظر می‌رسد سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات نقشی کلیدی‌تر در رونق و پویایی بخش کشاورزی ایفا می‌کند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران ضمن حمایت از سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات، به رفع موانع و چالش‌های مرتبط با سرمایه‌گذاری در ساختمان‌های بخش کشاورزی نیز توجه داشته باشند تا بیشینه‌سازی اثرات مثبت سرمایه‌گذاری بر رشد بخش کشاورزی امکان‌پذیر شود.

دوره ۳، شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۴  
مقاله پژوهشی  
صص ۱۱۴-۱۰۰

کلید واژه‌ها: سرمایه‌گذاری، ماشین‌آلات، ساختمان، ارزش افزوده کشاورزی، مدل ARDL

[Khalil\\_s@modares.ac.ir](mailto:Khalil_s@modares.ac.ir)

\*نویسنده مسئول:

ارجاع به این مقاله: سپهوند، فاطمه؛ نادری مهدی، کریم؛ غلامرضایی، سعید؛ و بیژنی، مسعود. (۱۴۰۴). راهبردهای مدیریت پایدار منابع آب زیرزمینی در بخش کشاورزی حوضه کرخه‌علیا، دو فصلنامه تحقیقات ترویج و توسعه روستایی ۳(۱)، ۱۰۰-۱۱۴.

 <https://doi.org/10.30470/jrdes.2025.2048042.1048>



2821-2266 © University of Zanjan.

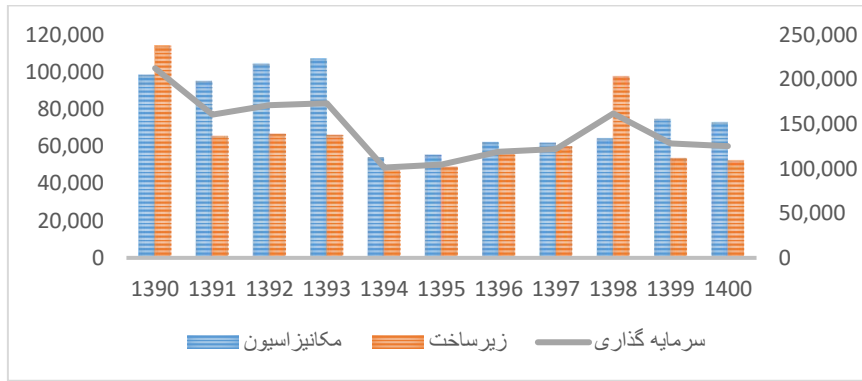
This is an open access article under the CC BY-NC/4.0/License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### مقدمه

امروزه، توسعه روستایی به عنوان یک عامل کلیدی در پیشبرد توسعه مناطق و همچنین ارتقاء سطح ملی شناخته می‌شود. روستاها به عنوان هسته‌های حیاتی توسعه پایدار، نقشی محوری در تحولات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی ایفا می‌کنند. توسعه نامتوازن و چالش‌هایی همچون فقر، نابرابری و مهاجرت، ضرورت توجه ویژه به توسعه روستایی را بیش از پیش آشکار ساخته است. محرک توسعه روستایی، توسعه کشاورزی است (مطیعی لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۶) و از بخش‌های مهم در اقتصاد کشور و فعالیت بارز و منبع اصلی درآمد روستاییان است (SCI, 2021) که از ظرفیت بالقوه و بالفعل آن استفاده نمی‌شود (قنبری و باوان‌پوری، ۱۴۰۱). و به عنوان یکی از ستون‌های اصلی اقتصاد هر کشوری، نقش حیاتی در تامین امنیت غذایی، اشتغال‌زایی توسعه پایدار روستایی ایفا می‌کند و نه تنها منبع اصلی درآمد ۸۰ درصد از فقرای جهان است، بلکه از قدرتمندترین ابزارها برای ریشه کن کردن فقر شدید، تقویت رفاه اجتماعی و تغذیه ۹ میلیارد نفر تا سال ۲۰۵۰ شناخته می‌شود (World Bank, 2024a; FAO, 2016b). با وجود این که در سال ۲۰۲۲، بین ۷۲۰ تا ۸۱۱ میلیون نفر از گرسنگی رنج می‌بردند (بیش از ۹ درصد جمعیت جهان) (FAO, 2022a)، رشد بخش کشاورزی دو تا چهار برابر بیشتر از سایر بخش‌ها در افزایش درآمد فقیرترین افراد مؤثر است و ۶۵ درصد از افراد فقیر شاغل نیز برای امرار معاش به کشاورزی وابسته هستند (Bakari&El Weriemmi, 2022). توسعه این بخش می‌تواند راه برون رفت میلیون‌ها روستایی فقیر باشد که در تغییر و تحولات دهه‌های اخیر به عقب رانده شده‌اند (آنامردنژاد، ۱۳۸۸) این بخش ۴ درصد از تولید ناخالص داخلی جهانی را به خود اختصاص داده است (World Bank, 2024b) و در ایران ۱۱ درصد از تولید ناخالص داخلی و حدود ۱۶ درصد از اشتغال کل، ۱۴ درصد از صادرات، تامین کننده ۸۵ درصد از مواد غذایی جامعه و ۹۰ درصد از نیاز مواد اولیه بسیاری از صنایع تبدیلی کشور را شامل می‌شود (SCI, 2021). ارزش افزوده بخش کشاورزی از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ روندی نسبتاً صعودی داشته است. و متوسط سالانه رشد در دهه اخیر ۳/۴ درصد بوده که بیشترین میزان آن با ۹/۱ درصد مربوط به سال ۱۳۹۸ می‌شود و کمترین آن با ۲/۶- درصد مربوط به سال ۱۴۰۰ است. با این حال در این بخش با چالش‌های متعددی رو به رو هستیم با توجه به رشد فزاینده جمعیت جهان و نیاز به افزایش تولید غذا، بدون یک سیستم کشاورزی پایدار، امکان تامین غذای آتی وجود نخواهد داشت بنابراین ارتقای بخش کشاورزی از اهمیت حیاتی برخوردار است (Reardon&Timmer, 2007).

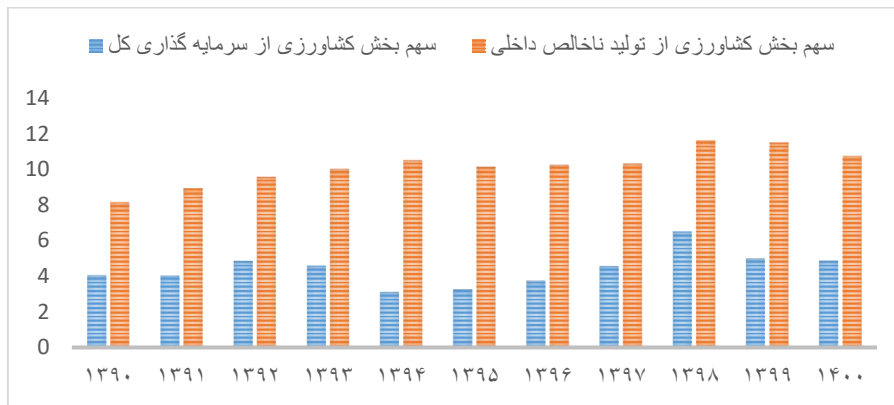
سرمایه یکی از مهم‌ترین نهاده‌های تولید به شمار می‌آید. ورود سرمایه به بخش کشاورزی، همچون رگ حیاتی، نقشی کلیدی در رفع چالش‌ها و تضمین امنیت غذایی نسل‌های آینده ایفا می‌کند و به ارتقای عملکرد این بخش می‌انجامد. سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، به دلیل افزایش پیوسته تقاضا برای مواد غذایی و دیگر محصولات کشاورزی، می‌تواند موجب رشد تولید و اشتغال در این بخش شود (FAO, 2020c). در واقع افزایش تقاضا موجب بالا رفتن سطح قیمت‌ها شده و افزایش سطح قیمت‌ها موجب افزایش انگیزه برای سرمایه‌گذاری می‌گردد. اما با وجود آنکه کشاورزی به عنوان یکی از ستون‌های اصلی اقتصاد کشور، نقش حیاتی در تامین امنیت غذایی و اشتغال‌زایی ایفا می‌کند، اما کمبود سرمایه‌گذاری در این بخش، به ویژه در حوزه ساختمان و ماشین‌آلات استفاده از روش‌های کشاورزی سنتی، بهره‌وری را کاهش داده و موجب فرسودگی تجهیزات شده است. در نتیجه، بخش کشاورزی نتوانسته است به پتانسیل‌های خود دست یابد. با وجود اهمیت بخش کشاورزی و نقشی که سرمایه‌گذاری در افزایش آن دارد، در ایران همواره با نوساناتی همراه بوده است. برخی از سال‌ها دارای روند نزولی بوده و در سال ۱۴۰۰ نسبت به سال ۱۳۹۹ حدود ۲/۴ درصد کاهش داشته است و از مجموع سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در بخش کشاورزی ۴۲ درصد آن مربوط به ساختمان و ۵۸ درصد آن مربوط به ماشین‌آلات است (CBI, 2021).

تحلیل اثر سرمایه گذاری / کرمی و خلیلیان



شکل ۱. روند سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی به تفکیک کل، ساختمان و ماشین‌آلات

مطابق شکل (۲) در سال ۱۴۰۰ سهم بخش کشاورزی از سرمایه‌گذاری کل ۴/۸ درصد بوده است و متوسط سهم آن در دهه اخیر ۴/۴ درصد بوده است و این سهم همواره کمتر از سهم آن از تولید بوده است. در حال حاضر ۱۱ درصد از تولید بخش کشاورزی صرف امور سرمایه‌گذاری می‌شود که این رقم با توجه به پتانسیل بالای کشاورزی در مساعدت به تولید پایین است.



شکل ۲. سهم بخش کشاورزی از تولید ناخالص داخلی و سرمایه‌گذاری کل (درصد)

تحولات ساختاری در بخش کشاورزی و گرایش به سوی صنعتی شدن و خدمات محوری، نیازمند تزریق منابع مالی قابل توجهی است که متأسفانه در دهه‌های اخیر با کمبود آن مواجه بوده‌ایم. سرمایه‌گذاری در این بخش با موانع و چالش‌های اساسی مواجه است. تردید در بازده سرمایه در بخش کشاورزی در مقایسه با سایر فعالیت‌ها، توسعه نیافتگی بازارهای مالی کشاورزی، عدم وجود سرمایه‌گذاری‌های مکمل و پایین بودن مقیاس وجوه سرمایه‌گذاری بهره‌برداران و توان مالی پایین از دلایل احتمالی سرمایه‌گذاری پایین در بخش کشاورزی برشمرده می‌شوند (آزم و فرج‌زاده، ۱۴۰۳). با این وجود بازده عوامل تولید و به ویژه بازده سرمایه در کشاورزی در سطح بالایی می‌باشد به طوری که بازده سرمایه فیزیکی برای محصولات زراعی بین ۰/۴۵-۰/۸ و برای محصولات دامی ۰/۵-۰/۹ و برای اغلب محصولات باغی بالاتر از ۰/۷ گزارش شده است. (شجری و فرج‌زاده، ۱۳۹۹). تزریق منابع مالی مناسب به این بخش، نه تنها به افزایش تولید و بهبود کیفیت محصولات منجر می‌شود، بلکه می‌تواند اشتغال‌زایی را نیز افزایش داده و به توسعه پایدار کشور کمک شایانی کند.

تجربه کشورهای موفق در زمینه‌ی تولید محصولات کشاورزی نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها، تجهیزات، فناوری‌های نوین در فعالیت‌های کشاورزی منجر به افزایش بهره‌وری عوامل تولید از جمله مدیریت، نیروی کار و زمین و کاهش ضایعات و احساس رقابت‌پذیری در بازارهای داخلی و خارجی می‌گردد. با وجود اجماع عمومی در مورد اهمیت سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی، نوع و ماهیت این سرمایه‌گذاری‌ها همواره مورد بحث و بررسی بوده است. در این میان، سرمایه‌گذاری در دو حوزه ماشین‌آلات و ساختمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات؛ شامل ادوات کشاورزی، تجهیزات آبیاری، سیستم‌های برداشت و سایر ابزارهای مرتبط با فرآیند تولید کشاورزی می‌شود. این نوع سرمایه‌گذاری می‌تواند به افزایش کارایی، کاهش ضایعات و ارتقای کیفیت محصولات کمک کند. سرمایه‌گذاری در ساختمان؛ شامل احداث انبارها، سردخانه‌ها، گلخانه‌ها و سایر سازه‌های مورد نیاز برای نگهداری،

فرآوری و حمل و نقل محصولات کشاورزی می‌شود. این نوع سرمایه‌گذاری می‌تواند به حفظ کیفیت محصولات، کاهش هزینه‌های نگهداری و افزایش ارزش افزوده آنها کمک کند.

با توجه به مطالب ارایه شده مشخص شد با وجود روند رو به رشد بخش کشاورزی در سال‌های گذشته و بالا بودن سهم آن از تولید ناخالص داخلی و نقش حیاتی در اشتغال و توسعه پایدار، سهم بسیار پایینی از سرمایه‌گذاری کل را دارا است. این درحالی است که بازده سرمایه در این بخش نه تنها پایین‌تر از کل اقتصاد نیست بلکه در مطالعات تجربی متعدد بازدهی بالاتر بخش کشاورزی گزارش شده است. از این رو با وجود مزایای آشکار سرمایه‌گذاری، سؤالی که مطرح می‌شود این است که کدام نوع سرمایه‌گذاری (ماشین‌آلات یا ساختمان) از نظر اقتصادی برای رشد بخش کشاورزی ایران مفیدتر است؟ یافته‌های این تحقیق می‌تواند به سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران بخش کشاورزی در انتخابی آگاهانه و موثر در زمینه سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات یا ساختمان کمک کند. همچنین، این تحقیق می‌تواند به ارتقای دانش و آگاهی عمومی در مورد نقش این دو مولفه کلیدی در رونق بخش کشاورزی و توسعه پایدار روستایی منجر شود.

بنابراین، هدف اصلی این مقاله بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری به تفکیک در دو بخش ماشین‌آلات و ساختمان بر تولید بخش کشاورزی ایران است. با وجود مطالعات متعددی که به بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری بر بخش کشاورزی پرداخته‌اند، تاکنون هیچ‌یک از آنها به تفکیک نوع سرمایه‌گذاری توجه نکرده‌اند. از این‌رو، نوآوری این پژوهش در تمرکز بر این تفکیک و ارزیابی آثار آن با بهره‌گیری از روش خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) نهفته است. در همین راستا، در بخش بعدی به بررسی مبانی نظری و مرور مطالعات پیشین، شامل پژوهش‌های داخلی و خارجی، پرداخته می‌شود. بخش سوم به معرفی مدل مفهومی و روش تحقیق اختصاص دارد. در بخش چهارم، نتایج حاصل از برآورد مدل و تحلیل آن‌ها ارائه خواهد شد. در نهایت، بخش پایانی به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها و سیاستی می‌پردازد. همانطور که رومر (۱۹۸۶)<sup>۱</sup>، لوکاس (۱۹۸۸)<sup>۲</sup> و بارو (۱۹۹۱)<sup>۳</sup> و دیگر اقتصاددانان برجسته بیان داشته‌اند، سرمایه‌گذاری به عنوان یک محرک اساسی رشد اقتصادی و توسعه پایدار شناخته می‌شود. این باور مبتنی بر این اصل است که سرمایه‌گذاری‌ها با تزریق منابع جدید به اقتصاد، ظرفیت تولید را افزایش داده، بهره‌وری را بهبود بخشیده و در نهایت به رشد اقتصادی پایدار منجر می‌شوند. اهمیت این رابطه به حدی است که سرمایه‌گذاری را می‌توان به عنوان یکی از ارکان اصلی توسعه اقتصادی در نظر گرفت. به عبارت دیگر، سرمایه‌گذاری نه تنها به عنوان یک نتیجه از رشد اقتصادی تلقی می‌شود، بلکه به عنوان یک عامل محرک و پیش‌برنده آن نیز شناخته می‌شود. در ادبیات اقتصادی، مطالعات متعددی به بررسی ارتباط بین سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی پرداخته‌اند. این پژوهش‌ها با استفاده از روش‌های آماری مختلف و داده‌های متنوع، تلاش کرده‌اند تا به درک عمیق‌تری از این رابطه دست یابند. یافته‌های این مطالعات عموماً بر وجود یک رابطه مثبت و قوی بین این دو متغیر دلالت دارد. در ادامه، برخی از پژوهش‌های پیشین مورد بررسی قرار گرفته و یافته‌های آن‌ها تحلیل می‌شود.

ریانگسری (۲۰۱۰)<sup>۴</sup> در مطالعه خود برای دوره ۱۹۹۳-۲۰۰۶ برای تایید به این نتیجه رسیدند رابطه منفی بین رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری زیرساختی وجود دارد. لین و تان (۲۰۱۱)<sup>۵</sup> به بررسی ارتباط بین سرمایه‌گذاری داخلی و رشد اقتصادی برای سالهای ۱۹۷۰ تا ۲۰۰۹ پرداختند. آنها دریافتند که سرمایه‌گذاری داخلی تأثیری بر رشد اقتصادی ندارد. باباتونده و همکاران (۲۰۱۲)<sup>۶</sup> دریافتند که سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های نیجریه تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی با یک پیوند علی دو جهته در دوره ۱۹۷۰ - ۲۰۱۰ دارد. همچنین

1. Romer (1986)
2. Lucas (1988)
3. Barro (1991)
4. Reungsri(2010)
5. Lean and Tan(2011)
6. Babatunde and et al(2012)

تحلیل اثر سرمایه‌گذاری / کرمی و خلیلیان

یونس<sup>۱</sup> (۲۰۱۴) با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری (VECM<sup>۲</sup>) دریافتند که بین سرمایه‌گذاری زیرساختی و رشد اقتصادی پاکستان در بلندمدت اثر منفی وجود دارد. باکاری و تیببا<sup>۳</sup> (۲۰۲۰) با استفاده از مدل تصحیح خطای برداری برای دوره ۱۹۷۰-۲۰۱۶ دریافتند که سرمایه‌گذاری داخلی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی ایالات متحده آمریکا در بلندمدت دارد. اسلان و آلتینوز<sup>۴</sup> (۲۰۲۱) با استفاده از رویکرد خودرگرسیون بردار پانل (PVAR<sup>۵</sup>) ارتباط بین تشکیل سرمایه ناخالص و رشد اقتصادی را در کشورهای در حال توسعه قاره‌های اروپا، آسیا، آفریقا و آمریکا برای دوره زمانی ۲۰۱۸-۱۹۸۰ مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که تشکیل سرمایه ناخالص تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی در کشورهای اروپایی، آسیایی و آمریکایی دارد. در مطالعه دیگری، الوری می و باکاری<sup>۶</sup> (۲۰۲۲) برای دوره ۱۹۹۰-۲۰۲۰ به بررسی رابطه بین سرمایه‌گذاری داخلی و رشد اقتصادی کشورهای عربی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که هیچ رابطه‌ای بین سرمایه‌گذاری داخلی و رشد اقتصادی در بلندمدت وجود ندارد. و در نتایج کوتاه مدت نشان داد بین این دو متغیر رابطه علیت دو طرفه وجود دارد.

در زمینه تاثیر سرمایه‌گذاری بر بخش کشاورزی نیز مطالعاتی صورت پذیرفته است که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌کنیم. آووکوس و شی<sup>۷</sup> (۲۰۱۵) برای ۱۵ کشور در حال توسعه به شواهد قوی دست یافت که سرمایه‌گذاری کشاورزی موتور رشد اقتصادی است. اوونویوتور و ساکی<sup>۸</sup> (۲۰۱۸) ارتباط بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر بخش کشاورزی غنا و عملکرد اقتصادی برای دوره ۱۹۷۵-۲۰۱۷ بررسی کردند نتایج نشان دهنده ارتباط مثبت و معنادار بین سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بر بخش کشاورزی و عملکرد اقتصادی بود. باکاری و عبدالحافظ<sup>۹</sup> (۲۰۱۸) تأثیر ساختار سرمایه‌گذاری‌های کشاورزی بر رشد اقتصادی تونس را طی دوره ۱۹۹۰-۲۰۱۶ مورد مطالعه قرار دادند و برای رسیدن به هدف خود از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی استفاده کردند. آنها دریافتند که سرمایه‌گذاری در باغبانی، دام، آبیاری کشاورزی و سرمایه‌گذاری در مطالعات، ترویج و تحقیقات در بخش کشاورزی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی دارد. با این حال، سرمایه‌گذاری در ماهیگیری تأثیر منفی بر رشد اقتصادی دارد. هاوو و همکاران<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۸) که نشان دادند علیت گرنجر دوطرفه بین تولید ناخالص داخلی و سرمایه‌گذاری وجود دارد. باکاری و الوری می<sup>۱۱</sup> (۲۰۲۲) با استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی و برای دوره ۲۰۲۰-۱۹۷۸ نشان دادند در بلندمدت و کوتاه مدت سرمایه‌گذاری کشاورزی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی فرانسه دارد. بدیبانگا و اولیمونگو<sup>۱۲</sup> (۲۰۲۰) ثابت کردند که در سرمایه‌گذاری کشاورزی باعث تحریک رشد اقتصادی در بخش کشاورزی در مورد جمهوری دموکراتیک کنگو می‌شود. باکاری و تیببا<sup>۱۳</sup> (۲۰۲۲) تأثیر سرمایه‌گذاری کشاورزی بر رشد اقتصادی را طی دوره ۱۹۸۴-۲۰۰۸ با استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی مورد بررسی قرار دادند و دریافتند که سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی چین بلندمدت دارد.

همچنین در مطالعات داخلی صورت گرفته می‌توان به شکوهی و ترکمانی<sup>۱۴</sup> (۱۳۸۶) و صفری<sup>۱۵</sup> (۱۳۸۷)، در سطح کشور و آزر و فرج-زاده<sup>۱۶</sup> (۱۴۰۳) در سطح استان فارس اشاره کرد. نتایج پژوهش‌های یاد شده نشان می‌دهد افزایش سرمایه‌گذاری تأثیر مثبتی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی دارد. با این وجود با توجه به مطالعات انجام شده هیچکدام از مطالعات داخلی به تفکیک سرمایه‌گذاری بر حسب

1. Younis(2014)
2. Vector Error Correction Model
3. Bakari and Tiba(2020)
4. Aslan and Altinoz(2021)
5. Panel Vector Autoregression
6. El weriemmi and Bakari(2022)
7. Awokuse and Xie(2015)
8. Awunyovitor and Sackey (2018)
9. Bakari and Abdelhafidh(2018)
10. Hao and et al(2018)
11. Bakari and El weriemmi(2022)
12. Badibanga and Ulimwengu(2020)

ساختمان و ماشین‌آلات و مقایسه این دو نوع برای بخش کشاورزی ایران نپرداخته‌اند. از این‌رو، هدف این پژوهش، شناسایی و رفع این شکاف در ادبیات موضوع است.

### روش پژوهش

در راستای هدف اصلی این پژوهش که بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات و ساختمان‌های کشاورزی بر ارزش افزوده این بخش است، مدل رگرسیون با در نظر گرفتن متغیرهای کنترلی مرتبط به‌گونه‌ای طراحی شده است که بتواند روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت میان متغیرها را به‌درستی تحلیل کند.

$$IVA_t = \beta_0 + \beta_1 LMA_t + \beta_2 LBU_t + \beta_3 LIn_t + \beta_4 LL_t + \beta_5 LOP_t + \beta_6 LR_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

با توجه به اینکه در میان شاخص‌های اقتصاد کلان شاخص ارزش افزوده دارای اهمیت ویژه‌ای است و قدرت اقتصادی یک بخش را نمایان می‌سازد. از این شاخص به عنوان متغیر وابسته ( $IVA_t$ ) استفاده می‌شود و متغیر مستقل اصلی سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات ( $LMA_t$ ) و سرمایه‌گذاری در ساختمان ( $LBU_t$ ) می‌باشد. افزون بر این متغیرهای، نرخ تورم ( $LIn_t$ )، اشتغال ( $LL_t$ )، درجه بازبودن تجاری ( $LOP_t$ )، میزان بارندگی ( $LR_t$ ) در الگوی تحقیق نیز لحاظ شده‌اند. انتخاب این متغیرها بر پایه چارچوب نظری مرتبط با نظریه‌های رشد اقتصادی و مدل‌های تولید در بخش کشاورزی صورت گرفته است. متغیرهای سرمایه‌گذاری نمایانگر نقش سرمایه فیزیکی در فرآیند تولید هستند که در چارچوب نظریه‌های رشد اقتصادی کلاسیک و نئوکلاسیک است که سرمایه‌گذاری را عاملی کلیدی در افزایش ظرفیت تولید و ارتقای بهره‌وری معرفی می‌کنند. بر اساس مدل رشد سولو (Solow, 1956) انباشت سرمایه می‌تواند در بلندمدت سطح تولید را افزایش دهد. در همین راستا، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های کشاورزی از جمله آبیاری، مکانیزاسیون، تحقیق و توسعه، و خدمات پشتیبانی، نقشی مؤثر در ارتقای عملکرد و افزایش ارزش افزوده این بخش ایفا می‌کند (Fan & Zhang, 2008). علاوه بر متغیر اصلی، برای کنترل اثر سایر عوامل اقتصادی و طبیعی، متغیرهای کنترلی شامل درجه باز بودن تجاری، تورم، اشتغال و بارندگی نیز در مدل لحاظ شده‌اند. درجه باز بودن تجاری با توجه به نظریات تجارت بین‌الملل، از طریق تسهیل دسترسی به فناوری، نهاده‌های تولید و بازارهای صادراتی می‌تواند بر بهره‌وری و ارزش افزوده بخش کشاورزی اثرگذار باشد (Grossman & Helpman, 1991). تورم، به‌عنوان متغیری کلان، بر هزینه‌های تولید، تصمیمات سرمایه‌گذاری و قدرت خرید تولیدکنندگان تأثیر دارد (Barro, 1995). اشتغال نیز با توجه به سهم بالای نیروی انسانی در کشاورزی سنتی، در چارچوب نظریه‌های رشد نئوکلاسیک و توسعه، یکی از عوامل تولید مهم محسوب می‌شود (Todaro & Smith, 2015). همچنین، بارندگی به‌عنوان متغیری اقلیمی، در کشورهایی نظیر ایران که کشاورزی عمدتاً باران‌محور است، نقش مهمی در تعیین عملکرد سالانه محصولات ایفا می‌کند (Mendelsohn et al, 1994).

متغیرهای لگاریتم سرمایه‌گذاری در ساختمان، لگاریتم سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات و لگاریتم ارزش افزوده بخش کشاورزی از بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استخراج شده‌اند. این داده‌ها به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۹۵ و بر حسب میلیارد ریال هستند. داده‌های مربوط به لگاریتم درجه باز بودن تجاری (نسبت مجموع صادرات و واردات به ارزش افزوده بخش کشاورزی) از گمرک جمهوری اسلامی ایران و به واحد میلیون دلار گردآوری شده‌اند. همچنین، اطلاعات مربوط به لگاریتم جمعیت شاغل در بخش کشاورزی (بر حسب هزار نفر) از مرکز آمار ایران و سازمان برنامه و بودجه اخذ شده است. داده‌های مربوط به لگاریتم درجه باز بودن، لگاریتم نرخ تورم، و لگاریتم بارندگی (بر حسب میلی‌متر) نیز از سازمان هواشناسی کشور گردآوری شده‌اند. همچنین به سبب محدودیت در دسترسی به داده‌ها و آمارهای مورد نیاز از داده‌های سری زمانی سالانه طی دوره زمانی ۱۴۰۰-۱۳۶۰ استفاده شده است. و برای انجام تحلیل از نرم افزار Microfit ۵.۱ و Eviews ۱۳ استفاده شده است.

تحلیل اثر سرمایه گذاری / کرمی و خلیلیان

روش‌های اقتصادسنجی، با تطبیق با ویژگی‌های متنوع داده‌ها، نتایج دقیق و قابل اعتمادی را ارائه می‌دهند و از این رو ابزار قدرتمندی برای تحلیل‌های اقتصادی محسوب می‌شوند. برای بررسی رابطه بلندمدت میان متغیرهای پژوهش، از الگوی خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی<sup>۱</sup> (ARDL) که توسط پسران و همکاران (۱۹۹۹)، پسران، شین و اسمیت (۲۰۰۱) معرفی شده است، استفاده می‌گردد. در مطالعات تجربی سری‌های زمانی، قبل از هرگونه تحلیل و تجزیه تحلیل، ریشه واحد متغیرها مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. چنانچه میانگین، واریانس و کوواریانس متغیرها مستقل از زمان نباشد، نتایج آماری بدست آمده از اعتبار لازم برخوردار نخواهد بود و رگرسیون برآورد شده، یک رگرسیون کاذب خواهد بود. در این مطالعه به منظور بررسی مانایی متغیرها از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته استفاده شده است. نکته حائز اهمیت این است که پارامترهای تخمین زده شده یک سری زمانی ممکن است در طی زمان تغییر کند و پارامترهای بی‌ثبات نیز ممکن است به عدم تشخیص صحیح منجر شوند، و نتایج گمراه کننده‌ای به همراه داشته باشد. به همین دلیل انجام آزمون ثبات ساختاری ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین پس از بررسی مانایی ثبات ساختاری متغیرها با استفاده از مجموع پس ماند تجمعی بازگشتی CUSUM و CUSUMSQ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

برای بررسی روابط بلندمدت و کوتاه‌مدت بین متغیر وابسته و سایر متغیرهای توضیحی، در روش خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی نیازی به متغیرهای همبسته از مرتبه صفر و یک نمی‌باشد (Tashkini, 2006)؛ همچنین به دلیل اجتناب از مشکلاتی همچون خودهمبستگی و درونزایی، ناریب و کارا هستند (Salmani and et al, 2016). در آزمون تشخیص شامل واریانس ناهمسانی، نرمال بودن پسماندها، شکل تابعی و خودهمبستگی در خصوص تک تک معادلات انجام شده تا نسبت به عدم وجود مشکلات مربوطه اطمینان حاصل شود. تعداد وقفه‌های بهینه برای هر یک از متغیرهای توضیح دهنده را می‌توان به کمک یکی از ضوابط، آکائیک (AIC)، شوارتز بیزین (SBC)، حنان-کوئین (HQC) و یا  $\bar{R}^2$  تعیین کرد (Noferesti, 1998).

برای تعیین تعداد وقفه‌های بهینه متغیرها با توجه به حجم نمونه، از معیار شوارتز استفاده شده است. بیشینه شمار وقفه‌های بهینه با توجه به اندازه‌ی نمونه و شمار متغیرها، ۳ در نظر گرفته شده است. و مدل (ARDL (1, 0, 0, 0, 3, 2, 0) به عنوان مدل خودرگرسیونی دارای وقفه بهینه انتخاب شد. و همچنین الگوی پویای خود توضیح با وقفه‌های گسترده رابطه (۲) به صورت زیر نوشته می‌شود در این رابطه m تعداد وقفه بهینه بوده و  $b_0$  عرض از مبدا است:

$$\Delta VA_t = b_0 + \sum_{i=1}^{m=1} b_{1i} \Delta LVA_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=0} b_{2i} \Delta LMa_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=0} b_{3i} \Delta LBU_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=0} b_{4i} \Delta LLN_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=3} b_{5i} \Delta LL_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=2} b_{6i} \Delta LOP_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=0} b_{7i} \Delta LR_{t-i} \quad (2)$$

در گام بعدی به منظور به دست آوردن ضریب سرعت تعدیل انحراف از تعادل بلندمدت الگوی ECM مورد بررسی قرار می‌گیرد که به صورت زیر تصریح می‌شود:

$$\Delta VA_t = c_0 + \sum_{i=1}^{m=1} c_{1i} \Delta LVA_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=0} c_{2i} \Delta LMa_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=0} c_{3i} \Delta LBU_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=0} c_{4i} \Delta LLN_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=3} c_{5i} \Delta LL_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=2} c_{6i} \Delta LOP_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=0} c_{7i} \Delta LR_{t-i} + \varphi EC_{t-1} + \mu_t \quad (3)$$

در رابطه بالا ضریب تصحیح خطا یعنی  $\varphi$ ، سرعت تعدیل ضرایب  $EC_{t-1}$ ، پسماندهای حاصل از تخمین مدل هم‌انباشتگی است. ضریب ECM نشان می‌دهد که در هر دوره، چند درصد از عدم تعادل متغیر وابسته تعدیل شده و به سمت رابطه بلندمدت نزدیک می‌شود (Tashkini, 2006). بنابراین با توجه به آزمون همجمعی و برآورد الگوی تصحیح خطا و مقدار ecm بدست آمده می‌توان رابطه تعادلی

تحقیقات ترویج و توسعه روستایی، دوره ۳، شماره ۱، ۱۰۰-۱۱۴، بهار و تابستان ۱۴۰۴

بلندمدت را نیز برای مدل برآورد کرد. در گام بعدی، مدل خودرگرسیون با وقفه های توزیعی به منظور تعیین ضرایب بلندمدت متغیرها تخمین زده می شود که به صورت زیر تصریح می شود:

$$LVA_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{m=1} \beta_1 LVA_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=0} \beta_2 LMa_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=0} \beta_3 LBU_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=0} \beta_4 LIN_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=3} \beta_5 LL_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=2} \beta_6 LOP_{t-i} + \sum_{i=0}^{m=0} \beta_7 LR_{t-i} \quad (4)$$

### یافته ها

به منظور تشریح مطلوب تر نتایج بدست آمده، آمار توصیفی مربوط به داده های مورد استفاده در جدول (۱) ارائه شده است. بنا بر نتایج، میانگین سرمایه گذاری در ماشین آلات و ساختمان در طول دوره ۴۱ ساله به ترتیب ۴۰۰۱۶ و ۵۲۰۴۰ میلیارد ریال بوده است. همچنین بیشترین میزان سرمایه گذاری در ماشین آلات و ساختمان به ترتیب با ۱۰۷۰۹۹ و ۱۱۴۰۴۶ مربوط به سال های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۰ بوده است و کمترین میزان با ۷۳۱۵ و ۱۷۱۲۶ مربوط به سال های ۱۳۶۷ و ۱۳۶۴ بوده است. برای ارزش افزوده بخش کشاورزی میانگین ۹۰۰۹۹۰ میلیارد ریال است همچنین بیشترین و کمترین ارزش افزوده بخش کشاورزی با ۱۶۰۳۰۴۲ و ۳۶۳۵۱۹ مربوط به سال های ۱۳۹۹ و ۱۳۶۰ بوده است. آمار مربوط به میانگین، انحراف معیار، بیشینه و کمینه مربوط به سایر متغیرها نیز در جدول (۱) قابل مشاهده است.

جدول ۱. آمار توصیفی داده های پژوهش

متغیرها	میانگین	بیشینه	کمینه	انحراف معیار
ارزش افزوده بخش کشاورزی (میلیارد ریال)	۹۰۰۹۹۰	۱۶۰۳۰۴۲	۳۶۳۵۱۹	۳۵۹۳۶۴
سرمایه گذاری در ماشین آلات (میلیارد ریال)	۴۰۰۱۶	۱۰۷۰۹۹	۷۳۱۵	۳۱۱۱۰
سرمایه گذاری در ساختمان (میلیارد ریال)	۵۲۰۴۰	۱۱۴۰۴۶	۱۷۱۲۶	۲۴۴۹۰
اشتغال (هزار نفر)	۳۵۴۳	۴۱۵۰	۳۰۷۲	۳۲۲
درجه بازبودن تجاری (درصد)	۲۵۵	۹۳۰	۰/۳۵	۲/۳۰
تورم (درصد)	۲۰	۴۹۶۵	۴/۳۸	۱۰/۰۷
بارندگی (میلی متر)	۲۳۰	۳۳۷	۱۲۹	۴۹

منبع: یافته های تحقیق

در این مطالعه مانایی متغیرهای تحقیق با استفاده از آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته (ADF) مورد بررسی قرار گرفت و نتایج بدست آمده در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج بدست آمده از آزمون ریشه واحد متغیرهای مدل نشان می دهد لگاریتم ارزش افزوده بخش کشاورزی، سرمایه گذاری در ماشین آلات و لوازم کسب و کار، سرمایه گذاری در ساختمان و درجه بازبودن تجاری مانا در تفاضل اول و لگاریتم اشتغال، نرخ تورم، میزان بارندگی در سطح مانا می باشد. بنابراین با توجه به اینکه متغیرها ترکیبی از درجه مانایی سطح و تفاضل اول هستند، برای برآورد مدل از روش خود رگرسیون با وقفه های توزیعی استفاده می شود.

جدول ۲. نتایج آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته

متغیر	درجه مانایی	آماره ADF	مقدار بحرانی	سطح معنی داری
لگاریتم ارزش افزوده کشاورزی	مانا در تفاضل اول	-۷/۴۳	-۳/۵۸	۰/۰۰۰
لگاریتم سرمایه گذاری در ساختمان	مانا در تفاضل اول	-۸/۰۳	-۳/۵۹	۰/۰۰۰
لگاریتم سرمایه گذاری در ماشین آلات	مانا در تفاضل اول	-۵/۶۳	-۳/۵۸	۰/۰۰۰
لگاریتم اشتغال	مانا در سطح	-۴/۰۱	-۳/۵۱	۰/۰۱۵
لگاریتم تورم	مانا در سطح	-۴/۶۲	-۴/۱۷	۰/۰۰۰
لگاریتم درجه بازبودن تجاری	مانا در تفاضل اول	-۳/۱۵	-۲/۹۳	۰/۰۳۰
لگاریتم بارندگی	مانا در سطح	-۶/۳۸	-۳/۵۸	۰/۰۰۰

منبع: یافته های تحقیق

تحلیل اثر سرمایه گذاری / کرمی و خلیلیان

در جدول (۳) با توجه به برآورد مدل کوتاه مدت و معیار شوارتز برای متغیر ارزش افزوده یک وقفه بهینه و متغیرهای اشتغال و درجه بازبودن تجاری به ترتیب ۳ و ۲ وقفه بهینه و برای متغیرهای سرمایه گذاری در ساختمان و ماشین آلات، نرخ تورم و بارندگی وقفه بهینه ای در نظر گرفته نشده است. با توجه به نتایج حاصل از تخمین مدل پویا می توان شاهد قدرت توضیح دهندگی بالای مدل به واسطه ضریب تعیین ۹۹ درصد بود. همچنین آزمون دوربین واتسون ۱/۹۹ نشان می دهد بین باقیمانده ها همبستگی متوالی وجود ندارد. نتایج جدول فوق نشان می دهد که متغیر سرمایه گذاری در ماشین آلات در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی دار شده است و ضریب تاثیر آن در کوتاه مدت ۰/۰۰۷۶ شده است ولی متغیر ساختمان در کوتاه مدت بر ارزش افزوده بخش کشاورزی معنی دار نیست و برای تاثیر گذاری نیاز به زمان بیشتری دارد. در میان متغیرهای کنترلی نیز، تورم اثر منفی و معناداری بر ارزش افزوده دارد، در حالی که اشتغال (با وقفه اول) و میزان بارندگی اثرات مثبت و معناداری از خود نشان می دهند. همچنین، وقفه دوم درجه باز بودن تجاری نیز از نظر آماری معنادار است که اهمیت متغیرهای بیرونی را در عملکرد بخش کشاورزی تأیید می کند.

جدول ۳. نتایج حاصل از برآورد الگوی کوتاه مدت

متغیرها	ضرایب	آماره t	معنی داری
لگاریتم ارزش افزوده کشاورزی با وقفه اول	۰/۴۹	۳/۹۹	۰/۰۰۰
لگاریتم سرمایه گذاری در ماشین آلات	۰/۰۷۶	۳/۰۱	۰/۰۰۵
لگاریتم سرمایه گذاری در ساختمان	۰/۰۰۳	۰/۰۹۲	۰/۹۲۸
لگاریتم تورم	-۰/۰۵	-۳/۱۷	۰/۰۰۳
لگاریتم اشتغال	۰/۰۴	۱/۲۸	۰/۲۱۰
لگاریتم اشتغال با وقفه اول	۰/۱۶	۴/۹۰	۰/۰۰۰
لگاریتم اشتغال با وقفه دوم	۰/۰۱	۰/۲۵	۰/۸۰۶
لگاریتم اشتغال با وقفه سوم	۰/۱۰	۲/۶۰	۰/۰۱۴
لگاریتم درجه بازبودن تجاری	-۰/۱۳	-۱/۰۶	۰/۲۹۹
لگاریتم درجه بازبودن تجاری با وقفه اول	-۰/۰۵	-۰/۴۰	۰/۶۹۱
لگاریتم درجه بازبودن تجاری با وقفه دوم	۰/۳۶	۳/۱۲	۰/۰۰۴
لگاریتم بارندگی	۱/۱۲	۳/۱۳	۰/۰۰۴
عرض از مبدا	۰/۶۹	۲/۴۲	۰/۰۲۲
ضریب تعیین (R <sup>2</sup> ) و آزمون دوربین واتسون (DW)		R <sup>2</sup> = ۰.۹۹	DW = ۱.۹۹

مأخذ: یافته های تحقیق

در جدول (۴) آزمون های تشخیصی مدل آورده شده است. بر اساس نتایج این جدول، فرض همسانی واریانس و نداشتن خودهمبستگی سریالی در بین اجزای اخلال را نمیتوان رد کرد و بنابراین ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی سریالی در بین اجزای اخلال وجود ندارد. همچنین مقدار و آماره LM و F، نشان می دهد فرم تابعی، نرمال بودن توزیع اجزای اخلال مشکلی نداشته و به خوبی تصریح شده است و مدل برآورد شده از حیث روابط اقتصادسنجی دارای اعتبار لازم می باشد.

جدول ۴: نتایج آزمون های تشخیصی

آزمون های تشخیصی	آماره LM		آماره F	
	مقدار آماره	سطح معنی داری	مقدار آماره	سطح معنی داری
آزمون خود همبستگی	۰/۹۰	۰/۹۹	۰/۶۱	۰/۹۹
آزمون فرم تابعی	۰/۱۱	۰/۷۴	۰/۰۷	۰/۷۶
آزمون نرمال بودن	۲/۵۱	۰/۲۸	-	-
آزمون ناهمسانی واریانس	۱/۱۵	۰/۲۸	۱/۱۲	۰/۲۹

مأخذ: یافته های تحقیق

پس از برآورد مدل کوتاه مدت ARDL، آزمون همجمعی و وجود ارتباط بلندمدت بین متغیرها به وسیله رابطه زیر آزمون شد:

$$t = \frac{\sum \hat{\alpha}_i - 1}{\sum \sigma_{\hat{\alpha}_i}} = \frac{0/49 - 1}{0/11} = -4/63$$

کمیت بحرانی ارائه شده، توسط بنرجی، دولادو و مستر در سطح اطمینان ۹۹ درصد ۳/۹۵- می‌باشد و با توجه به اینکه مقدار  $t$  محاسبه شده ۴/۶۳- بدست آمده و این مقدار بزرگتر از مقدار بحرانی جدول است. بنابراین فرضیه  $H_0$  رد شده و وجود یک رابطه تعادلی بلندمدت بین متغیرهای الگو اثبات می‌شود. پس از اطمینان از وجود رابطه بلندمدت بین متغیرهای مورد بررسی به تخمین ضرایب بلند مدت و کوتاه مدت و برآورد الگوی ECM به منظور تعیین سرعت تعدیل انحراف از تعادل بلند مدت پرداخته خواهد شد، نتایج حاصل از برآورد الگوی بلندمدت مدل مورد بررسی در جدول (۵) ارائه شده است

جدول ۵: نتایج حاصل از برآورد الگوی بلند مدت

متغیر	ضرایب	آماره $t$	سطح معنی‌داری
سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات	۰/۱۵	۳/۴۳	۰/۰۰۲
سرمایه‌گذاری در ساختمان	۰/۰۰۵	۰/۰۹۲	۰/۹۲۷
نرخ تورم	-۰/۱۰	-۳/۶۴	۰/۰۰۱
اشتغال	۰/۶۱	۴/۲۹	۰/۰۰۰
درجه بازبودن تجاری	۰/۳۶	۵/۸۳	۰/۰۰۰
بارندگی	۲/۱۸	۴/۳۶	۰/۰۰۰
عرض از مبدا	۱/۳۴	۳/۲۶	۰/۰۰۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج حاکی از آن است که سرمایه‌گذاری در ساختمان و ماشین‌آلات در بلند مدت تاثیر مثبتی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی ایران دارد. همان طور که در جدول ۵ نمایان است مقدار ضریب متغیر سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات ۰/۱۵ بدست آمده است که در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنی‌دار است. این نشان می‌دهد اگر ۱ درصد سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات افزایش یابد، ارزش افزوده بخش کشاورزی به میزان ۰/۱۵ درصد افزایش می‌یابد. همچنین ضریب متغیر سرمایه‌گذاری در ساختمان نیز تاثیر مثبتی بر ارزش افزوده دارد اما معنی‌دار نشده است. احتمالاً دلیل این امر آن است که اثرگذاری سرمایه‌گذاری در ساختمان بر روی رشد بخش کشاورزی به عوامل دیگری مانند نوع کاربری ساختمان‌ها، کیفیت ساخت و ساز و سایر موارد نیز بستگی دارد. ضرایب دیگر متغیرهای مدل نشان می‌دهد با افزایش ۱ درصد نرخ تورم ارزش افزوده بخش کشاورزی به میزان ۰/۱۰ درصد کاهش پیدا می‌کند. افزایش تورم می‌تواند هزینه‌های تولید را افزایش دهد، قدرت خرید کشاورزان را کاهش دهد و در نهایت منجر به کاهش تولید و عرضه محصولات کشاورزی شود. همچنین با افزایش ۱ درصد درجه بازبودن تجاری، ارزش افزوده بخش کشاورزی ۰/۳۶ درصد افزایش پیدا می‌کند. باز بودن درهای تجارت فرصت‌های جدیدی را برای کشاورزان ایجاد می‌کند و به آنها امکان می‌دهد تا به بازارهای بزرگتر دسترسی پیدا کنند و درآمد خود را افزایش دهند. سایر متغیرهای نیروی کار و بارندگی سالانه در مدل نیز تاثیر مثبت و معناداری بر ارزش افزوده بخش کشاورزی دارد به طوری که اگر یک درصد نیروی کار و بارندگی افزایش یابد به ترتیب ۰/۶۱ و ۲/۱۸ درصد ارزش افزوده بخش کشاورزی افزایش پیدا می‌کند. و روند نامطلوب بارش سالانه می‌تواند خطرات جدی برای کاهش ارزش افزوده را در پی داشته باشد. در این رابطه می‌توان با اجرای الگوی کشت مناسب محدودیت‌ها و فشارهای تغییرات اقلیمی را به فرصتی برای کشاورزی پایدار تبدیل کرد.

برآورد الگوی تصحیح خطای تاثیر سرمایه‌گذاری بر ارزش افزوده بخش کشاورزی در جدول ۶ ارائه شده است. الگوهای تصحیح خطا (ECM)، نوسان‌های کوتاه‌مدت متغیرها را به مقادیر تعادلی بلند مدت آنها ارتباط می‌دهند. ضریب خطای معیار نشان می‌دهد، در هر دوره چند درصد از عدم تعادل متغیر وابسته به سمت رابطه بلندمدت تعدیل می‌شود. در مدل تخمین زده شده این ضریب برابر با ۰/۵۱- به دست آمده است که مطابق تئوری منفی و کوچکتر از یک بوده و از نظر آماری نیز معنی‌دار می‌باشد که بیان می‌کند در هر دوره ۵۱

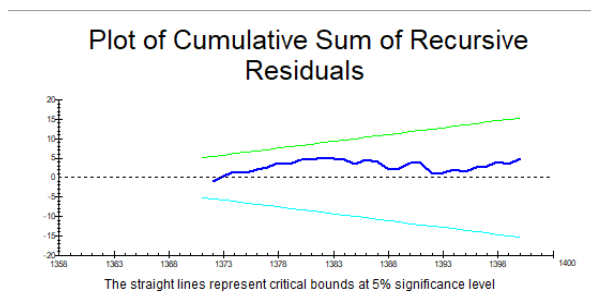
درصد از عدم تعادل کوتاه مدت برای رسیدن به تعادل بلند مدت تعدیل می‌شود.

جدول ۶ نتایج حاصل از برآورد مدل تصحیح خطا

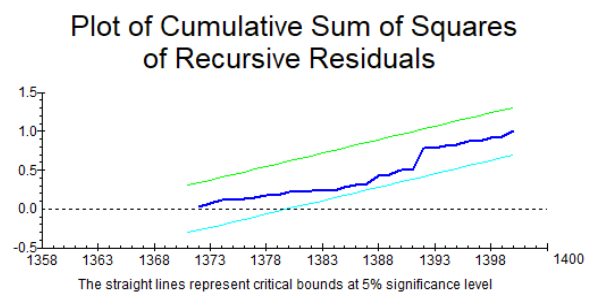
معنی‌داری	آماره	ضرایب	متغیرها
۰/۰۰۵	۳/۰۱	۰/۰۷	تفاضل لگاریتم سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات
۰/۹۲۸	۰/۰۹	۰/۰۰	تفاضل لگاریتم سرمایه‌گذاری در ساختمان
۰/۰۰۳	-۳/۱۷	-۰/۰۵۳	تفاضل لگاریتم تورم
۰/۲۱۰	۱/۲۸	۰/۰۴۴	تفاضل لگاریتم اشتغال
۰/۱۰۶	-۱/۶۶	-۰/۱۱	تفاضل لگاریتم اشتغال با یک وقفه
۰/۰۱۴	-۲/۶۰	-۰/۱۰	تفاضل لگاریتم اشتغال با دو وقفه
۰/۲۹۸	-۱/۰۶	-۰/۱۳	تفاضل لگاریتم درجه بازبودن تجاری
۰/۰۰۴	-۳/۱۲	-۰/۳۶	تفاضل لگاریتم درجه بازبودن تجاری با یک وقفه
۰/۰۰۴	۳/۱۳	۱/۱۲	تفاضل لگاریتم بارندگی
۰/۰۲۱	۲/۴۲	۰/۶۹	عرض از مبدا
۰/۰۰۰	-۴/۲۱	-۰/۵۱	تصحیح خطا (ECM(-1))

مأخذ: یافته‌های تحقیق

به‌منظور بررسی پایداری ساختاری (شکست ساختاری) از آزمون‌های مجموع پسماند تجمعی بازگشتی (CUSUM) و مربع آن (CUSUMSQ) استفاده شده است. نتایج این آزمون‌ها، که در نمودارهای زیر ارائه شده‌اند، نشان می‌دهد که ضرایب مدل برآورد شده در طول دوره مورد بررسی از پایداری برخوردارند. خطوط مستقیم در نمودارها، حدود بحرانی در سطح معنی‌داری ۵ درصد را نشان می‌دهند.



شکل ۴. مجموع تجمعی خطاهای بازگشتی CUSUM



شکل ۳. مجموع مجذور تجمعی خطاهای بازگشتی CUSUMSQ

### بحث و نتیجه‌گیری

کشاورزی نقش قابل توجهی در بهبود شرایط اقتصادی و اجتماعی جوامع روستایی ایفا می‌کند با توجه به رشد فزاینده جمعیت، تضمین امنیت غذایی و پایداری سیستم‌های کشاورزی به یک ضرورت حیاتی تبدیل شده است. در این میان، نقش سرمایه‌گذاری به عنوان عنصری کلیدی در رونق بخش کشاورزی و ارتقای بهره‌وری آن غیرقابل انکار است. مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری در دو بخش ماشین‌آلات و ساختمان بر رشد بخش کشاورزی ایران در دوره زمانی ۱۳۶۰ تا ۱۴۰۰ با استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی انجام گرفته است. یافته‌های این مطالعه، نشان‌دهنده اثر مثبت و معنی‌دار سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات کشاورزی در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر تولید این بخش و عدم وجود اثر معنی‌دار برای سرمایه‌گذاری در ساختمان کشاورزی است، با نتایج آووکوس و شی (۲۰۱۵)، باکاری و عبدالحافظ (۲۰۱۸)، الوری می و باکاری (۲۰۲۲)، بابائونده و همکاران (۲۰۱۲)، باکاری و تیبا (۲۰۲۲)، اصلان و آلتینوز (۲۰۲۱) همخوانی دارد و با مطالعات ریانگسری (۲۰۱۰)، لین و تان (۲۰۱۱) مخالف است می‌توان نتیجه گرفت که مکانیزاسیون نقش اساسی و تعیین‌کننده‌ای در افزایش تولید بخش کشاورزی ایفا می‌کند. به‌کارگیری ماشین‌آلاتی نظیر تراکتور، کمباین و سایر ادوات مکانیزه، با ارتقای بهره‌وری، کاهش زمان و هزینه‌های تولید، در نهایت منجر به افزایش سطح تولید محصولات کشاورزی می‌شود. سرمایه-

گذاری در ساختمان‌های بخش کشاورزی به تنهایی تاثیر قابل توجهی بر تولید ندارند. در حالی که ساختمان‌هایی مانند انبارها و سردخانه‌ها برای نگهداری و فرآوری محصولات کشاورزی ضروری هستند، به نظر می‌رسد که سرمایه‌گذاری در این بخش به تنهایی کافی نیست و باید در کنار سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات و سایر عوامل تولید انجام شود تا اثر مثبتی بر تولید داشته باشد. با توجه به این نتیجه‌گیری‌ها، پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌های حمایتی دولت باید بر تشویق سرمایه‌گذاری در ماشین‌آلات کشاورزی تمرکز داشته باشند. این امر می‌تواند از طریق ارائه تسهیلات ارزان‌قیمت، یارانه، و سایر مشوق‌ها به کشاورزان برای خرید ماشین‌آلات کشاورزی مدرن انجام شود. آموزش و ترویج استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی باید در بین کشاورزان گسترش یابد. کشاورزان باید در مورد مزایای استفاده از ماشین‌آلات کشاورزی، نحوه کار با آنها و نگهداری از آنها آموزش ببینند. تحقیقات در زمینه توسعه ماشین‌آلات کشاورزی متناسب با شرایط اقلیمی و نیازهای خاص کشور باید افزایش یابد. این امر می‌تواند به افزایش کارایی و اثربخشی ماشین‌آلات کشاورزی و در نهایت منجر به افزایش بیشتر تولید شود. همچنین، متغیرهای کنترلی نیز نقش معناداری در تبیین تغییرات ارزش افزوده بخش کشاورزی ایفا می‌کنند. به‌طور خاص، نرخ تورم اثر منفی بر این بخش دارد و با افزایش آن، تولید کاهش می‌یابد؛ در مقابل، بازبودن تجاری، نیروی کار و بارندگی سالانه دارای اثر مثبت و معنادار هستند. بنابراین، با اتخاذ رویکردی جامع و چندبعدی که همزمان بر کنترل تورم، بهبود زیرساخت‌های تجاری، توسعه منابع انسانی و مدیریت بهینه منابع آبی تأکید داشته باشد، می‌توان شاهد رشد و شکوفایی بخش کشاورزی و توسعه روستایی در ایران و همچنین تضمین امنیت غذایی برای نسل‌های حال و آینده بود.

### حامی مالی

بنا به اظهار نظر نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

### سهام نویسندگان در پژوهش

با توجه اینکه مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه می‌باشد، سهم و نقش نویسنده اول، به عنوان دانشجوی پایان‌نامه، نویسنده دوم به عنوان راهنما و نویسنده سوم به عنوان استاد مشاور بود.

### تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

### تقدیر و تشکر

نویسندگان از همه افراد، به دلیل مشاوره و راهنمایی علمی و مشارکت آنها در این مقاله تشکر و قدرانی می‌نمایند.

### منابع

- حسن، آزر؛ زکریا، فرج‌زاده. (۱۴۰۳). چالش‌ها و فرصت‌های سرمایه‌گذاری و تأمین مالی به‌منظور بهبود تولیدات بخش کشاورزی، نشریه اقتصاد تولید و بازاریابی کشاورزی، (۱۱)، ۵-۲۶.
- رحیم بردی، آنام‌ادناز. (۱۳۸۸). جایگاه توسعه یافتگی استان‌های کشور در شاخص‌های عمده بخش کشاورزی، فصلنامه روستا و توسعه، (۳)۱۱، ۱۹۴-۱۷۳.
- رضا، ترکمانی‌پور؛ مهرداد، باقری. (۱۳۸۱). بررسی ارتباط سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی با رشد ارزش افزوده در بخش کشاورزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه، (۴۰)۱۰، ۱-۲۴.
- احمد، تشکینی. (۱۳۸۶). اقتصادسنجی کاربردی با استفاده از میکروفیت. تهران: مؤسسه فرهنگی و هنری دیباگران، چاپ اول.
- امیر، تقوی؛ مصیب، پهلوانی. (۱۳۹۷). پس‌انداز، سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی در ایران: نتایج روش ARDL، رویکرد همجعی با لحاظ شکست ساختاری. فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، (۲۵)۷، ۲۲۵-۲۰۱.
- شاهرخ، شجری؛ زکریا، فرج‌زاده. (۱۳۹۹). اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی استان فارس بر اساس بازده سرمایه، اقتصاد کشاورزی و توسعه، (۱)۲۸، ۲۴۹-۲۲۵.

تحلیل اثر سرمایه گذاری / کرمی و خلیلیان

مریم، شکوهی؛ جواد، ترکمانی. (۱۳۸۶). بررسی تأثیر سرمایه‌گذاری در تجهیزات و تحقیقات کشاورزی بر ارزش افزوده بخش کشاورزی. در ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، مشهد.

سکینه، صفری. (۱۳۸۷). مقایسه اثر سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی بر رشد بخش‌های اقتصادی ایران. اقتصاد مالی (اقتصاد مالی و توسعه)، ۱(۴)، ۹۹-۱۲۱

حسن، مطیعی لنگرودی؛ ابراهیم، شمسایی. (۱۳۸۶). توسعه روستایی مبتنی بر تداوم و پایداری کشاورزی (مطالعه موردی: بخش سجاورد زنجان). فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۲۲(۲)، ۸۵-۱۰۴.

یونس، سلمانی؛ کاظم، یآوری؛ بهرام، سحابی؛ حسین، اصغرپور. (۱۳۹۵). اثرات کوتاه مدت و بلندمدت بدهی های دولت بر رشد اقتصادی در ایران. فصلنامه مطالعات اقتصادی کاربردی ایران، ۵(۱۸)، ۸۱-۱۰۷.

یوسف، قنبری؛ بهیه، باوان پوری. (۱۴۰۱). ارزیابی تأثیر شاخص‌های کشاورزی بر توسعه روستایی مطالعه موردی: دهستان صحنه- شهرستان صحنه، مجله جغرافیا و توسعه، ۲۰(۶۹)، ۶۰-۷۹.

Amundsen, S., and Martinsen, L. (2015). [Linking empowering leadership to job satisfaction, work effort, and creativity: The role of self-leadership and psychological empowerment](#). Journal of Leadership and Organizational Studies, 22(3), 304-323.

Aslan, A., & Altinoz, B. (2021). [The impact of natural resources and gross capital formation on economic growth in the context of globalization: evidence from developing countries on the continent of Europe, Asia, Africa, and America](#). Environmental Science and Pollution Research, 28(26), 33794-33805.

Awokuse, T. O., & Xie, R. (2015). [Does agriculture really matter for economic growth in developing countries?](#) Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie, 63(1), 77-99.

Awunyovitor, D. and Sackey, R.A. (2018), "[Agricultural sector foreign direct investment and economic growth in Ghana](#)", Journal of Innovation and Entrepreneurship, Vol. 7 No.1, pp. 1-15

Babatunde, O. A., Afees, S.A and Olasunkanmi, O.I (2012). "[Infrastructure and economic growth in Nigeria: A multivariate approach](#)". Research Journal of Business Management and Accounting, Vol. 1 (3): 30 – 39.

Badibanga, T., & Ulimwengu, J. (2020). [Optimal investment for agricultural growth and poverty reduction in the democratic republic of congo a two-sector economic growth model](#). Applied economics, 52(2), 135-155.

Bakari and Abdelhafidh (2018). "[Structure of Agricultural Investment and Economic Growth in Tunisia: An ARDL Cointegration Approach](#)". The Economic Research Guardian – Vol. 8(2)2018

Bakari, S & Tiba, S, (2022). "[Does Agricultural Investment Still Promote Economic Growth in China? Empirical Evidence from ARDL Bounds Testing Model](#)," International Journal of Food and Agricultural Economics (IJFAEC), Alanya Alaaddin Keykubat University

Bakari, S., & El Weriemmi, M. (2022). [Causality between Domestic Investment and Economic Growth in Arab Countries](#) (No. 113077). University Library of Munich, Germany.

Bakari, S., & Tiba, S. (2019). [Long run and Short run Macroeconomics Determinants of Economic Growth in the USA: Cointegration and VECM Analysis](#). University Library of Munich, Germany.

Barro, R. J. (1995). [Inflation and economic growth](#). Bank of England Quarterly Bulletin, 35(2), 166–176.

Central Bank (2021) I.R.I. Economic Time Series Database.

Central Bank (2021).I.R.I. [Economic Time Series Database](#).

El Weriemmi, M., & Bakari, S. (2022). [Causality between domestic investment and economic growth in Arab countries: Empirical analysis from VECM model](#). Journal of Malikussaleh Public Economics, 5(1), 16–28. <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/113077/>

Fan, S., & Zhang, X. (2008). [Public expenditure, growth and poverty reduction in rural Uganda](#). African Development Review, 20(3), 466–496.

Food and Agriculture Organization (FAO)(a)(2022). [The State of Food Security and Nutrition in the World 2022: Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable](#).

Food and Agriculture Organization (FAO)(b)(2016).[Foreign Direct Investment to Agriculture, Forestry and Fishery](#).

Food and Agriculture Organization (FAO)(c)(2020). "[Investing responsibly in agriculture and food systems: Options for financing](#)".<endofstatement|>

Grossman, G. M., & Helpman, E. (1991). [Innovation and growth in the global economy](#). MIT Press.

Hao, Y. Wang, L. Zhu, L. Ye, M. (2018). [The dynamic relationship between energy consumption investment and economic growth in chinas rural area](#): New evidence based on provincial panel data. Energy. 154:374-382

Lean, H.H., & Tan, B.W. (2011). [Linkages between foreign direct investment, domestic investment and economic growth in Malaysia](#). Journal of Economic Cooperation and Development, 32(4), 75-96.

Mendelsohn, R., Nordhaus, W. D., & Shaw, D. (1994). [The impact of global warming on agriculture: A Ricardian analysis](#). The American Economic Review, 84(4), 753–771.

- Noferesti, M. (1998) " [Unit Root and Co Integration in Econometric](#)" Rasa Publication in Tehran.
- Ouma, S. (2016). [From financialization to operations of capital: Historicizing and disentangling the finance–farmland–nexus](#). Journal of Geoforum 72: 82-93.
- Reardon, T. and Timmer, C.P.(2007). [Transformation of markets for agricultural output in developing countries since 1950: How has thinking changed?](#) Handbook of agricultural economics, 3, 2807-2855
- Reungsri, T. (2010). [The impact of public infrastructure investment on economic growth in Thailand](#). A Doctorate Thesis submitted to the School of Economics and Finance, Victoria University, Australia.
- Romer, P. M. (1986). "[Increasing Returns and Long-Run Growth](#)". [Journal of Political Economy](#), 94(5), 1002-1037.
- Siddiki, J. U. (2000). [Demand for money in Bangladesh: A co integration analysis](#): Applied Economics, 32: 1977-84.
- Solow, R. M. (1956). [A contribution to the theory of economic growth](#). [The Quarterly Journal of Economics](#), 70(1), 65–94.
- Statistical Center of Iran. (2021), [National Statistical Yearbook](#): Manpower Season
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2015). [Economic development](#) (12th ed.). Pearson.
- World Bank(a)(2024). <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/overview>
- World Bank(b)(2024). [World development indicators 2021](#).
- Younis, F (2014). [Significance of infrastructure investment for economic growth](#). MPRA Paper 72659, University Library of Munich, Germany, revised 01 Jun 2015.