

Investigating the impact of the government's support policies on the total factor productivity of cotton in Iran

Mohammad Hossein Safarian¹, Ali Keramatzadeh^{*2}, Ramtin Julaiei², Azam Rezaei²

¹ MSc student of Agricultural Economics, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran

² Associate Professor of Agricultural Economics, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran *alikeramatzadeh@yahoo.com

Article Info

Article type:
Research Full Paper

ABSTRACT

Background and objectives: Growth in total factor productivity (TFP) is widely recognized as a key driver of economic development and sectoral competitiveness. Enhancing TFP requires a clear understanding of the determinants of production efficiency and productivity growth. Accordingly, this study investigates the impact of government support policies on the total factor productivity of cotton production in Iran.

Materials and methods:

To estimate cotton TFP in Iran over the period 1994–2022, data on output levels and input use in cotton production were utilized. In addition to government support policies, several macroeconomic and environmental variables namely inflation, trade liberalization, and rainfall were incorporated to assess their effects on TFP. Cotton TFP was first calculated using the Divisia index approach through estimation of a production function and corresponding partial output elasticities. Government support to cotton producers was quantified using the Producer Support Estimate (PSE) index. Subsequently, an Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model was employed to analyze the short- and long-run impacts of government support policies and other explanatory variables on cotton TFP.

Article history:

Received: 2025-05-27

Accepted: 2025-12-08

Results: The results indicate that cotton TFP exhibited an overall upward trend during the period 1994–2022, with an average annual growth rate of 11.1%. Government support to cotton producers, as measured by the PSE index, also showed an increasing trend, growing at an average annual rate of 19.06%. ARDL estimation results reveal that, in the long run, both the producer support estimate (PSE) and trade openness index (TOI) exert a positive and statistically significant lagged effect on cotton TFP. In contrast, in the short run, only trade openness (TOI) has a positive and significant impact on TFP. Quantitatively, a 1% increase in government support and trade liberalization in the long run leads to increases in TFP of 0.03% and 0.55%, respectively.

Keywords:

Trade Openness Index
Producer Support Estimate
Autoregressive Distributed
Lag
Divisia Index

Conclusion: Cotton producers in Iran face multiple production

constraints, including limited access to improved seed, pesticides, chemical fertilizers, modern machinery, and advanced production technologies. The findings of this study demonstrate that government support policies and trade liberalization play a significant role in alleviating these constraints, fostering sectoral development, and enhancing total factor productivity. Therefore, alongside investments in infrastructure development, technological upgrading, and farmer training, it is recommended that policymakers design and implement more effective and targeted support policies to strengthen cotton production and sustainably improve TFP in Iran.

Cite this article: Safarian, M.H., Keramatzadeh, A., Julaiei, R., Rezaei, A. (2025). Investigating the impact of the government's support policies on the total factor productivity of cotton in Iran. *Iranian Journal Cotton Researches*, 13 (1), 27-46.



© The author(s)  10.22092/ijcr.2025.369635.1240

Publisher: Cotton Research Institute of Iran



بررسی تأثیر سیاست‌های حمایتی دولت بر بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه در ایران

محمدحسین صفریان^۱، علی کرامت‌زاده^{۲*}، رامتین جولایی^۲، اعظم رضایی^۲

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

^۲ (نویسنده مسئول)، دانشیار اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران alikeramatzadeh@yahoo.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی- پژوهشی	سابقه و هدف: رشد بهره‌وری کل عوامل تولید اصلی‌ترین و مهمترین عامل موثر بر توسعه و پیشرفت اقتصاد کشور محسوب می‌شود که در راستای افزایش آن باید عوامل موثر بر تولید و افزایش سطح بهره‌وری مورد بررسی قرار گیرد. لذا در این مطالعه به بررسی تأثیر سیاست‌های حمایتی دولت بر بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) پنبه در ایران پرداخته شد.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۱۸	مواد و روش‌ها: در این مطالعه برای محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) پنبه در ایران طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۴۰۱، اطلاعات میزان تولید و میزان مصرف نهاده‌ها در تولید محصول پنبه بررسی شد و همچنین به منظور بررسی عوامل موثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید محصول پنبه علاوه بر سیاست‌های حمایتی دولت، متغیرهای کلان اقتصادی نظیر آزادسازی تجاری، رشد اقتصادی، تورم و میزان بارندگی نیز مدنظر قرار گرفت. در راستای تحقق اهداف پژوهش، ابتدا بهره‌وری کل عوامل تولید با استفاده از شاخص دیویژیا^۱ از طریق تخمین تابع تولید و کشش‌های جزئی تولید و میزان حمایت دولت از تولید کنندگان پنبه نیز با استفاده از شاخص حمایت تولیدکننده (PSE) و نرخ حمایت اسمی (NPR) محاسبه شد، سپس با بهره‌گیری از مدل خودرگرسیون با وقفه توزیعی (ARDL) تأثیر سیاست‌های حمایتی دولت بر بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه در ایران مورد بررسی قرار گرفت.
واژه‌های کلیدی: آزادسازی تجاری شاخص حمایت از تولیدکننده، مدل ARDL شاخص دیویژیا	یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه (TFP) طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۴۰۱ دارای روند رشد صعودی بوده و میانگین رشد سالانه آن نیز معادل ۱/۱۱ درصد می‌باشد. حمایت دولت از تولیدکنندگان پنبه (PSE) نیز دارای روند صعودی بوده و به طور میانگین سالانه ۱۹/۰۶ درصد رشد داشته است. نتایج مدل ARDL نشان داد در بلندمدت شاخص حمایت از تولیدکننده (PSE) و آزادسازی تجاری (TOI) با یک وقفه ولی در کوتاه مدت تنها آزادسازی تجاری (TOI) بر بهره‌وری کل عوامل تولید تأثیر مثبت و معنی داری دارند. بر اساس این نتایج اگر در بلندمدت حمایت‌های دولت و آزادسازی تجاری سال قبل به میزان یک درصد افزایش یابد بهره‌وری کل عوامل تولید به ترتیب معادل ۰/۰۳ و ۰/۵۵ درصد افزایش می‌یابد.

¹ Divisia index

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه تولیدکنندگان پنبه با محدودیت‌های متعددی نظیر محدودیت دسترسی به نهاده‌های کشاورزی نظیر بذرهای اصلاح شده، سم و کود شیمیایی و ماشین آلات و فناوری‌های نوین مواجه هستند، نتایج این مطالعه نشان داد که سیاست‌های حمایتی دولت و آزاد سازی تجاری نقش مهمی در رفع موانع تولید و توسعه صنعت پنبه و ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه دارند. لذا پیشنهاد می شود دولت برای افزایش تولید پنبه کشور و ارتقای بهره‌وری عوامل تولید، علاوه بر بهبود زیرساخت‌ها، ارتقاء فناوری و آموزش کشاورزان، سیاست‌های حمایتی مؤثرتری اتخاذ نماید.

استناد: صفریان، محمدحسین؛ کرامت‌زاده، علی؛ جولایی، رامتین؛ رضایی، اعظم (۱۴۰۴). بررسی تاثیر سیاست‌های حمایتی دولت بر بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه در ایران. *مجله پژوهش‌های پنبه/ایران*، ۱۳ (۱)، ۴۶-۲۷.



10.22092/ijcr.2025.369635.1240

© نویسندگان

ناشر: موسسه تحقیقات پنبه کشور



مقدمه

پنبه به عنوان یکی از محصولات زراعی مهم و استراتژیک با کاربردهای گسترده در صنعت نساجی و تولید الیاف، نقش بسزایی در تأمین معیشت کشاورزان و همچنین توسعه صنعت نساجی کشور دارد. سطح زیرکشت و میزان تولید پنبه در کشور از ۳۳۰ هزار هکتار و ۶۴۸ هزار تن در سال ۱۳۵۳ به ۹۰ هزار هکتار و ۲۶۵ هزار تن در سال ۱۴۰۲ کاهش یافته است (اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی، ۱۴۰۲). با توجه به پتانسیل‌های طبیعی و انسانی موجود در کشور، عملکرد بخش کشاورزی به ویژه در تولید پنبه با چالش‌های جدی نظیر کاهش سطح زیرکشت، کاهش تولید، نوسانات قیمت و عدم دسترسی به تکنولوژی‌های نوین مواجه است. با توجه به چالش‌های مذکور، سیاست‌های حمایتی دولت اگر به‌طور مؤثر اجرا شوند می‌توانند به بهبود وضعیت تولید پنبه و افزایش بهره‌وری تولید در این بخش کمک نماید (قاسمی و همکاران، ۲۰۲۱). ارتقای بهره‌وری تولید پنبه نیز می‌تواند تأثیر مستقیمی بر بهبود وضعیت معیشت کشاورزان و بر رشد اقتصادی کشور داشته باشد (قهرمان‌زاده و همکاران، ۲۰۱۸).

بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP^1) پنبه به دلیل شرایط اقلیمی و اقتصادی کشور، تحت تأثیر مجموعه‌ای از عوامل داخلی و خارجی قرار دارد (مهرابی بشرآبادی و همکاران، ۱۹۹۹). بررسی تأثیر سیاست‌های حمایتی دولت بر بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه، می‌تواند به شناسایی نقاط قوت و ضعف برنامه‌ها و سیاست‌های موجود کمک شایانی نماید. در حوزه کشاورزی این سیاست‌ها شامل انواع تسهیلات مالی، اعطای یارانه، تأمین تجهیزات و نهاده‌های کشاورزی، آموزش و ترویج فناوری‌های نوین و همچنین ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای تولید و توزیع محصولات می‌باشند (بخشوده و شفیعی، ۲۰۰۶). با توجه به اهمیت موضوع، مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در زمینه سیاست‌های حمایتی

دولت و بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی مورد بررسی قرار گرفت. امیرتیموری و خلیلیان (۲۰۰۷) با استفاده از مدل خودرگرسیون با وقفه‌های گسترده ($ARDL^2$) به بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران پرداخته‌اند. نتایج حاصل نمایانگر آن است که در بخش کشاورزی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید با میانگین ۵/۲ درصد در سال دارای نوسانات زیادی است. رفیعی و همکاران (۲۰۰۹) با استفاده از شاخص مالِم کوئیست^۳ و به کمک روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA^4)، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید ذرت ایران را در بازه زمانی ۱۳۸۰-۸۶ بررسی نمودند. نتایج نشان داد که میانگین رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید در زراعت ذرت منفی ۴/۵ درصد بوده است. باقرزاده (۲۰۱۰) با استفاده از مدل $ARDL$ و رهیافت ملنده سولو^۵ به بررسی عوامل مؤثر بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در زیر بخش زراعت ایران پرداخت. نتایج نشان داد که میانگین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید برای زیر بخش زراعت در دوره مورد مطالعه مثبت و معادل ۰/۸ درصد است. حسینی و همکاران (۲۰۱۱) با استفاده از مدل $ARDL$ به بررسی آثار سیاست‌های حمایتی دولت از بخش کشاورزی بر بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی پرداخته‌اند. نتایج نمایانگر آن است که حمایت‌های دولت از بخش کشاورزی در کوتاه مدت دارای اثر منفی ولی در بلند مدت دارای اثر مثبت بوده است. رحمان و سلیم (۲۰۱۳) به بررسی بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی در ۱۷ منطقه از کشور بنگلادش در دوره زمانی ۱۹۴۸-۲۰۰۸ با استفاده از روش شاخص مالِم کوئیست پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که متوسط نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی ۰/۵۷ درصد بوده است. همچنین نتایج بیانگر نقش تعیین کننده پیشرفت تکنولوژی، اندازه مزرعه، سرمایه‌گذاری در فعالیت‌های تحقیق و توسعه، اقدامات اصلاحات ارضی بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید است. آرووری (۲۰۱۵) با استفاده از مدل

⁴ Data Envelopment Analysis (DEA)

⁵ Solow's Residual

¹ Total Factor Productivity (TFP)

² Auto Regressive Distributed Lag (ARDL)

³ Malmquist

مقیاس عملیات کشاورزی می‌تواند بهره‌وری کل عوامل تولید کشاورزی را ارتقا دهد.

در مجموع با توجه به نتایج مطالعات انجام شده در کشورهای نظیر هند، استفاده از بذره‌های اصلاح شده و مکلنیزاسیون نقش کلیدی در افزایش بهره‌وری داشته‌اند (مهتا، ۲۰۲۲). در ازبکستان، استفاده از سیستم‌های آبیاری مدرن، بیوتکنولوژی و کشاورزی دقیق منجر به استفاده کارآمدتر از منابع و افزایش بهره‌وری شده است (عزیزوف، ۲۰۲۴). تحلیل اثرات سیاست‌های حمایتی دولت در کشورهای مختلف نیز نشان داد که این سیاست‌ها می‌توانند تأثیرات مثبتی بر افزایش تولید، کاهش فقر و حفاظت از محیط زیست داشته باشند (وب و بلاک، ۲۰۰۹ و لنکوسکی و همکاران، ۲۰۲۵)، اما در عین حال می‌توانند چالش‌ها و اثرات منفی نیز به همراه داشته باشند (لنکوسکی و همکاران، ۲۰۲۵). برای دستیابی به نتایج مطلوب، نیاز به طراحی و اجرای هوشمندانه‌تری از این سیاست‌ها وجود دارد که به دقت جامعه، بازار و محیط زیست را مد نظر قرار دهد. بر این اساس هدف اصلی این مطالعه بررسی تأثیر سیاست‌های حمایتی دولت بر بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه در ایران است. این مطالعه، با استفاده از داده‌های آماری و مدل‌های تحلیلی، به بررسی اثرات سیاست‌های حمایتی دولت بر بهره‌وری پنبه می‌پردازد. نتایج این مطالعه می‌تواند به تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان دولتی در تدوین و اجرای سیاست‌های مؤثرتر برای حمایت از تولید پنبه و افزایش بهره‌وری در این بخش کمک نموده و در نهایت منجر به بهبود وضعیت معیشتی کشاورزان و رونق اقتصادی در مناطق تولید پنبه گردد.

مواد و روش‌ها

به‌طور کلی شاخص‌های بهره‌وری به دو دسته شاخص‌های بهره‌وری جزئی (PFP^۴) و بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP^۵) تقسیم‌بندی می‌شود (جهانگرد و همکاران، ۲۰۱۲). روش‌های مختلف اندازه‌گیری

ARDL به بررسی اثر بخشی سیاست‌های کشاورزی در کشور فنلاند بر بهره‌وری کل عوامل تولید پرداخت. نتایج نشان داد که توسعه اقتصادی ساختاری تا حدی تحت تأثیر سیاست‌های کشاورزی قرار گرفته است. کلاشمی و خلیق‌خیاوی (۲۰۱۶) به تحلیل رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در زیر بخش کشاورزی ایران با استفاده از روش ناپارامتریک مالِم کوئیست در دوره زمانی ۱۳۶۹-۱۳۸۷ پرداخته‌اند. نتایج نشان داد رشد بهره‌وری کل عوامل تولید محصولات عمده زراعی دارای نوسان زیاد بوده و میانگین این رشد در کل دوره مورد بررسی برابر ۲/۶ درصد می‌باشد. ژنگ و ما (۲۰۲۱) با استفاده از تخمین مدل رگرسیون چندکی غیرشرطی (UQR^۱) به بررسی تأثیر میزان تخصیص منابع حمایتی بر بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی چین طی دوره ۲۰۱۶-۲۰۰۲ پرداخته‌اند. نتایج نشان داد به طور متوسط تخصیص مجدد منابع، TFP کل را سالانه ۴/۸۴ درصد افزایش می‌دهد. قلی‌زاده و همکاران (۲۰۲۲) با استفاده از شاخص‌های مالِم کوئیست، فارپرمونت^۲ و هیکس-مورستین^۳ به بررسی تحلیل نوسانات بهره‌وری کل عوامل تولید غلات ایران پرداختند. نتایج نشان داد متوسط تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید گندم، جو، برنج و ذرت دانه‌ای براساس شاخص مالِم کوئیست به ترتیب ۱۷، ۲۱، ۲۰ و ۲۱ درصد؛ بر اساس شاخص فارپرمونت به ترتیب ۲۵، ۸، ۱۰، ۱۱ درصد و بر اساس شاخص هیکس-مورستین به ترتیب (۷، ۱، ۲ و ۳ درصد افزایش یافته است. وانگ و همکاران (۲۰۲۲) با استفاده از مدل ARDL به بررسی رابطه بین مقیاس کسب و کار، حمایت مالی و بهره‌وری کل عوامل تولید کشاورزی بر اساس داده‌های کشاورزی ۳۰ منطقه در کشور چین از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹ پرداختند. نتایج نشان داد وابستگی معناداری بین مقیاس عملیات کشاورزی، حمایت مالی برای کشاورزی و بهره‌وری کل عوامل تولید کشاورزی وجود دارد. همچنین افزایش

^۴ Partial Factor Productivity (PFP)

^۵ Total factor Productivity (TFP)

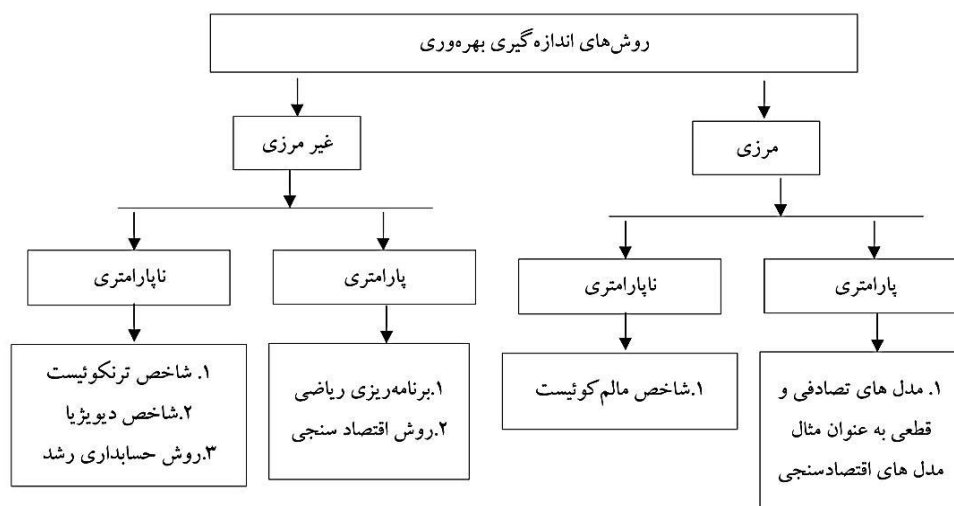
^۱ Unconditional Quantile Regression

^۲ Fare- Pirmont index

^۳ Hicks-Moorsteen index

تولید (TFP) در روش‌های پارامتری از طریق تخمین تابع تولید مرزی معین (قطعی) و تابع تولید مرزی تصادفی و در روش‌های ناپارامتری از طریق دو روش مدل شاخص و عدد شاخص قابل محاسبه است که در این مطالعه از روش ناپارامتری استفاده شد.

بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) در شکل (۱) ارائه شده است. همانگونه که ملاحظه می‌گردد اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) به دو روش مرزی و غیر مرزی قابل تقسیم است که در هر حالت، بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) از دو روش پارامتری و ناپارامتری قابل اندازه‌گیری است. بهره‌وری کل عوامل



شکل ۱- روش‌های مختلف اندازه‌گیری بهره‌وری (Mahadevan, 2004)

در این رابطه TFP_t بهره‌وری کل عوامل تولید در سال t ، Q_t کل تولید تحقق‌یافته (ارزش افزوده) در سال t ، L_t تعداد نیروی کار و K_t ارزش موجودی سرمایه در سال t و a و b به ترتیب میانگین سهم نهاده نیروی کار و سرمایه در هزینه تولید می‌باشد (جهانگرد و همکاران، ۲۰۱۲).

(ب) **شاخص دیویتیلا:** در این روش به جای سهم عوامل تولید از هزینه کل، به دلیل فرض همگنی خطی و بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، از کشش‌های جزئی تولید نیروی کار و سرمایه در برآورد بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) استفاده می‌شود (جهانگرد و همکاران، ۲۰۱۲). شاخص دیویتیلا اجازه می‌دهد که عوامل غیرهمگن نظیر نیروی کار، سرمایه و غیره به شکل یک‌جا در نظر گرفته‌شود. در این روش شاخص TFP برای محصولات زراعی به صورت معادله (۲) تعریف می‌شود (باقرزاده، ۲۰۱۰):

روش‌های ناپارامتری اندازه‌گیری TFP به روش

مدل شاخص: روش‌های اندازه‌گیری TFP به روش مدل شاخص نیز به دو روش مستقیم و غیر مستقیم قابل محاسبه می‌باشد (بهرامی و اکبری، ۲۰۲۱). مهم‌ترین شاخص‌های روش مستقیم شامل شاخص‌های کندریک^۱ و دیویتیلا^۲ است ولی در روش‌های غیرمستقیم که به جای TFP میزان رشد TFP محاسبه می‌شود، شامل روش‌های سولو و مانده سولو است.

(الف) **شاخص کندریک:** این روش مبتنی بر میانگین وزنی عوامل تولید نظیر نیروی کار و سرمایه است (جهانگرد و همکاران، ۲۰۱۲). فرم کلی محاسبه شاخص کندریک در حالت دو نهاده نیروی کار و سرمایه در معادله (۱) ارائه شده است:

$$TFP = \frac{Q_t}{a.L_t + b.K_t} \quad (1)$$

² Divisia

¹ Kendrick

$$TFP_t = \dot{y}_t - \alpha_1 \dot{x}_{1t} - \alpha_2 \dot{x}_{2t} - \dots - \alpha_n \dot{x}_{nt} \quad (۷)$$

رابطه (۷) همان مانده یا پسماند سولو است که از رابطه شاخص دیویژیا استخراج گردیده است.

روش‌های ناپارامتری اندازه‌گیری TFP به روش عدد شاخص: روش‌های عدد شاخص نیز شامل شاخص مالم کوئیست و ترنکوئیست است (بهرامی و اکبری، ۲۰۲۱).

(الف) شاخص مالم کوئیست: این شاخص اولین بار توسط فردی به همین نام در بررسی رفتار مصرف‌کننده معرفی شد. از مهم‌ترین ویژگی‌های این شاخص امکان تجزیه تغییرات بهره‌وری به اجزا آن یعنی تغییرات کارایی فنی (شامل تغییرات کارایی مدیریت و کارایی مقیاس) و تغییرات تکنولوژیکی است.

(ب) شاخص ترنکوئیست^۳: این شاخص با استفاده از سهم نهاده‌ها و ستانده به ترتیب در هزینه کل و درآمد کل به محاسبه رشد TFP می‌پردازد و مانند شاخص مالم کوئیست رشد TFP را به دو عامل تغییر کارایی و تغییر در تکنولوژی تجزیه می‌کند. این شاخص براساس تابع فاصله محاسبه می‌گردد که با استفاده از تکنیک برنامه‌ریزی خطی امکان‌پذیر است (بهرامی و اکبری، ۲۰۲۱).

با توجه به اینکه شاخص دیویژیا مستقیماً مقدار TFP را ارائه می‌دهد، لذا در این مطالعه از این روش استفاده شده است. همچنین با توجه به اینکه در شاخص دیویژیا جهت محاسبه TFP نیاز به تخمین توابع تولید محصولات مورد نظر می‌باشد لذا فرم‌های مختلف مورد استفاده جهت تخمین توابع تولید محصولات معرفی می‌گردد.

توابع مختلف تولید محصولات کشاورزی: تابع تولید یک مفهوم کاملاً فیزیکی است که رابطه بین ستاده و نهاده‌های تولید را نشان می‌دهد. فرم‌های مختلف توابع تولید مورد استفاده در این پژوهش در جدول (۱) ارائه شده است.

$$TFP_t = \frac{Y_t}{\prod_{i=1}^n x_{it}^{\alpha_i}} \quad (۲)$$

که در آن Y_t و X_t به ترتیب بیانگر تولید (ارزش افزوده) و نهاده‌های زیربخش زراعی در سال t و α_i کشش جزئی تولید نهاده نام می‌باشند.

(ج) روش سولو^۱: در این روش در مرحله اول محاسبه رشد، تمرکز بر موضوع تعیین سهم است. این روش بیان می‌کند که چه مقدار از رشد ستانده توسط رشد نهاده‌های به کاررفته در تولید و چه میزان توسط رشد TFP توضیح داده می‌شود (بهرامی و اکبری، ۲۰۲۱).

(د) روش مانده (پسماند) سولو^۲: با توجه به اینکه TFP بخشی از تولید است که با مقدار نهاده به کاررفته در فرآیند تولید قابل توضیح نیست و میزان آن وابسته به میزان بهینگی تکنولوژی تولید و شدتی است که از هریک از نهاده‌ها در فرآیند تولید استفاده می‌شود، لذا رشد TFP معمولاً با روش ملنده (پسماند) سولو اندازه‌گیری می‌شود. در این روش اگر g_Y نشان‌دهنده رشد تولید، g_L نشان‌دهنده رشد سرمایه و g_K نشان‌دهنده رشد نیروی کار باشد و α سهم سرمایه در تولید در نظر گرفته شود، پسماند سولو به صورت رابطه (۳) تعریف می‌شود:

$$g_Y - \alpha g_K - (1 - \alpha) g_L = g_Y - \alpha g_K - (1 - \alpha) g_L \quad (۳)$$

براساس تحلیل اقتصاددانان کشاورزی نتایج برآورد حاصل از روش دیویژیا با روش پسماند سولو یکسان است. زیرا با لگاریتم‌گیری از معادله (۲) داریم:

$$\log TFP_t = \log \left[\frac{Y_t}{\prod_{i=1}^n x_{it}^{\alpha_i}} \right] \quad (۴)$$

$$\log TFP_t = \log Y_t - (\alpha_1 \log x_{1t} + \alpha_2 \log x_{2t} + \dots + \alpha_n \log x_{nt}) \quad (۵)$$

حال اگر از طرفین رابطه (۵) دیفرانسیل کامل گرفته شود:

$$\frac{dTFP_t}{TFP_t} = \frac{dY_t}{Y_t} - \left[\frac{\alpha_1 dx_{1t}}{x_{1t}} + \frac{\alpha_2 dx_{2t}}{x_{2t}} + \dots + \frac{\alpha_n dx_{nt}}{x_{nt}} \right] \quad (۶)$$

^۳ Tornqvist

^۱ Solow

^۲ Solow Residual

جدول ۱- فرم‌های مختلف توابع تولید مورد استفاده

نام تابع	شکل تابعی
نیمه لگاریتمی	$Log(Y) = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i X_i$
کاب-داگلاس	$Y = a_0 \prod_i X_i^{a_i} \quad i = 1, \dots, n$
ترانسندنتال	$Y = a_0 \prod_i X_i^{a_i} \cdot e^{\sum_i b_i X_i} \quad i = 1, \dots, n$
ترانسلوگ	$Y = a_0 \prod_i X_i^{a_i} \prod_i x_i^{\frac{1}{2} \sum_j (b_{ij} \log X_j)} \quad i, j = 1, \dots, n$
درجه دوم	$Y = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i x_i + \sum_{i=1}^n \gamma_{ii} x_i^2 + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=2}^n \gamma_{ij} x_i x_j$

ماخذ: (گریفین و همکاران، ۱۹۸۷)

میزان حمایت اسمی دولت از تولید کنندگان پنبه استفاده شد. این شاخص از اختلاف قیمت داخلی پنبه از قیمت جهانی آن با لحاظ نرخ ارز واقعی محاسبه گردید.

روش خود رگرسیون با وقفه توزیعی (ARDL³):

در این مطالعه پس از اندازه گیری بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) و میزان حمایت های دولت بر اساس شاخص PSE، با استفاده از مدل خود رگرسیونی با وقفه توزیعی (ARDL) به بررسی تأثیر سیاستهای حمایتی دولت بر بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) پرداخته شد. در مدل خود رگرسیونی با وقفه توزیعی (ARDL)، متغیر وابسته تحت تاثیر وقفه‌های این متغیر و سایر متغیرهای مستقل قرار دارد. فرم کلی یک مدل ARDL به صورت رابطه (۱۱) است.

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \dots + \beta_p y_{t-p} + \alpha_0 x_t + \alpha_1 x_{t-1} + \dots + \alpha_q x_{t-q} + \varepsilon_t \quad (11)$$

به منظور بررسی روابط بلندمدت و کوتاه مدت بین متغیر وابسته و سایر متغیرهای توضیحی الگو، می‌توان از روش‌های همجمله مانند روش انگل- گرنجر و مدل‌های تصحیح خطا ECM استفاده کرد. استفاده از روش انگل- گرنجر دارای محدودیت‌های زیادی است، به طوری که توزیع حدی برآوردگرهای حداقل مربعات، غیرنرمال است. همچنین در نمونه‌های کوچک (تعداد مشاهدات کم) به دلیل در نظر نگرفتن واکنش‌های

شاخص حمایت از تولید کننده (PSE¹): در این مطالعه جهت اندازه گیری میزان حمایت دولت از تولیدکنندگان پنبه از شاخص حمایت از تولید کننده (PSE) استفاده شد. این شاخص به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$PSE = MPS + BOT \quad (8)$$

$$BOT = BTC + RF \quad (9)$$

که در این روابط PSE بیانگر شاخص حمایت دولت از تولیدکنندگان، MPS ارزش پولی سالانه انتقالات ناخالص از مصرف کنندگان و مالیات دهنده‌ها به تولیدکنندگان کشاورزی و BOT نشان دهنده انتقالات بودجه‌ای آشکار و ضمنی است. BTC میزان حمایت از تولیدکنندگان و RF نیز درآمد چشم پوشی شده می‌باشد. شاخص حمایت از تولیدکننده (PSE) به وسیله اندازه بخش کشاورزی، نرخ تورم و اهمیت نسبی کالاهای این بخش تحت تأثیر قرار می‌گیرد که بایستی با شاخصی سنجیده شود تا قابل اعتماد باشد، لذا به صورت رابطه (۱۰) بیان می‌شود (کلاشمی و خلیق‌خیای، ۲۰۱۶).

$$\%PSE = \frac{PSE}{CFR} \quad (10)$$

در این رابطه CFR کلیه دریافتی‌های ناخالص مزرعه است که هم قیمت محصولات و هم حمایت‌های دولت را در بر می‌گیرد. در این مطالعه علاوه بر PSE از شاخص حمایت اسمی (NPR²) نیز جهت اندازه گیری

³ Autoregressive Distributed Lag

¹ Producer Support Estimate

² Nominal Protection Rate

پویای کوتاه مدت موجود بین متغیرها، اعتبار لازم را ندارند، چرا که برآوردهای ناشی از آنها نارایب نمی‌باشد. در نتیجه انجام آزمون فرضیه با استفاده از آماره‌های معمول مثل t معتبر نخواهد بود. همچنین روش انگل-گرنجر بر پیش فرض وجود یک بردار همجمعی استوار است و تحت شرایطی که بیش از یک بردار همجمعی وجود داشته باشد، استفاده از این روش منجر به عدم کارایی خواهد شد. لذا برآوردهای روش ARDL به دلیل پرهیز از مشکلاتی همچون خودهمبستگی، نارایب و کارا هستند. مزیت استفاده از این روش بر سایر روش‌ها این است که می‌توان روابط کوتاه مدت و بلندمدت بین متغیرها را بررسی نمود. مهم‌ترین شرط استفاده از ARDL این است که متغیرها باید $I(0)$ یا $I(1)$ باشند. در این مدل جهت تعیین وقفه بهینه از شاخص‌های آکائیک (AI^1C)، شوارتز (SC^2) و حنان کوئین (HQ^3) استفاده می‌گردد (سوری، ۱۳۹۹). در مدل‌های کوچک (حجم نمونه کمتر از ۳۰) شاخص شوارتز نتایج بهتری ارائه می‌کند (عرب و همکاران، ۲۰۲۱ و زارع مهرجردی و همکاران، ۲۰۱۷).

به دلیل ماهیت داده‌های بکار رفته در تحقیق حاضر جهت بررسی تأثیر سیاست‌های حمایتی دولت بر بهره‌وری کل عوامل تولید محصول پنبه از روش خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی (ARDL) استفاده گردید. در این مطالعه برای محاسبه میزان حمایت دولت از پنبه و بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه در ایران در بازه زمانی ۱۳۷۳ الی ۱۴۰۱ اطلاعات میزان مصرف نهاده‌ها نظیر سرمایه، نیروی کار، انواع کود و سموم و میزان تولید و ارزش ناخالص تولید و سطح زیرکشت از سایت جهادکشاورزی بخش هزینه تولید محصولات زراعی و آمارنامه‌های کشاورزی جمع‌آوری گردید. همچنین برای بررسی عوامل موثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید محصول پنبه علاوه بر سیاست‌های حمایتی دولت، از طریق بررسی مطالعات انجام شده از سایر متغیرهای کلان اقتصادی نظیر تورم (کلاشمی و خلیق‌خیاوی، ۲۰۱۶)، آزادسازی تجاری (زارع

مهرجردی و همکاران، ۲۰۱۷؛ امیرتیموری و خلیلیان، ۲۰۰۷) و رشد اقتصادی (دهیوی و لاچال، ۲۰۰۶) نیز استفاده شده است که آمار و اطلاعات آن از اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران جمع‌آوری گردید. در مدل‌های اقتصاد سنجی با استفاده از اطلاعات سری زمانی پیش از برآورد مدل‌ها می‌بایست متغیرهای مورد بررسی به لحاظ ایستایی مورد بررسی قرار گیرد. برای شناسایی سری‌های زمانی ایستا از نایستا آزمون‌های متعددی وجود دارد که مهم‌ترین این آزمون‌ها آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم یافته است که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. همچنین در این مطالعه جهت بررسی نقض فروض اساسی رگرسیون کلاسیک نظیر ناهمسانی واریانس از آزمون ARCH، خودهمبستگی اجزای اخلال از آزمون LM، نرمال بودن اجزای اخلال از آماره Jarque Bera و خطای تصریح از آزمون Ramsey RESET استفاده گردید.

نتایج و بحث

نهاده‌های مورد نظر در تولید محصول پنبه در دوره زمانی ۱۳۷۳ تا ۱۴۰۱ شامل بذر، کود حیوانی، انواع سموم، کودشیمیایی، نیروی کار و عملکرد می‌باشد که در جدول (۲) ارائه شده است.

همان‌گونه که در جدول (۲) ملاحظه می‌گردد متوسط مصرف بذر معادل ۹۳/۷ کیلوگرم، کود حیوانی یک تن، انواع سموم ۳/۶ لیتر، انواع کودشیمیایی ۴۲۷/۴ کیلوگرم، نیروی کار ۷۶ نفر روز کار و میزان متوسط تولید معادل ۲۳۳۸ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. با توجه به متفاوت بودن واحدهای کمی نهاده‌ها و عدم جایگزینی بین آنها و لزوم حضور همزمان آن در جریان تولید باید بتوان شاخص مقداری مناسبی از نهاده‌ها ارائه نمود. بدین منظور از شاخص دیویژیا استفاده شد. در محاسبه‌ی شاخص دیویژیا، ابتدا باید کشش‌های جزئی عوامل تولید محاسبه شود که در این مطالعه کشش‌های جزئی عوامل تولید

³ Hannan-Quinn criterion

¹ Akaike info criterion

² Schwarz criterion

محاسبه و نتایج آن در جدول (۳) و خلاصه‌ی نتایج
محاسبه‌ی بهره‌وری کل عوامل تولید نیز در جدول (۴)

جدول ۲- متوسط مقادیر مصرف نهاده‌ها در یک هکتار پنبه در ایران طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۴۰۱

نهادها	حداقل	میانگین	حداکثر
بذر (کیلوگرم)	۳۴/۷	۹۳/۷	۲۴۹/۵
کود حیوانی (تن)	۰/۲	۱	۳/۹
سموم (لیتر)	۱/۸	۳/۶	۵/۴
کودشیمیایی (کیلوگرم)	۳۳۷/۶	۴۲۷/۴	۷۴۹/۲
نیروی کار (نفرروزکار)	۲۱/۴	۷۶	۱۱۲
عملکرد (کیلوگرم)	۱۶۹۵/۱	۲۳۳۷/۹	۳۱۹۸

ماخذ: یافته‌های تحقیق

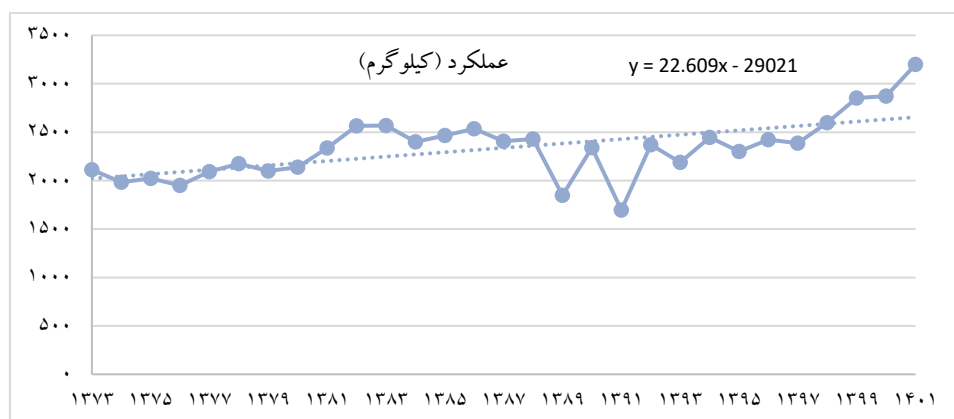
جدول ۳- نهاده‌های تولید و کشت‌های جزئی تولید محصول پنبه کشور

متغیر	نهادها	واحد	میانگین مصرف	کشت جزئی تولید
X1	آب‌بها	میلیون ریال	۶۲/۶۰	-۰/۱۲۴
X2	بذر	کیلوگرم	۹۳/۶۵	۰/۰۰۸
X3	کود حیوانی	تن	۰/۹۶	۰/۰۱۵
X4	سموم	لیتر	۳/۶۲	۰/۱۸۹
X5	کود شیمیایی	کیلوگرم	۴۲۷/۴۲	۰/۱۲۸
X6	نیروی کار	نفر روز کار	۷۵/۹۷	-۰/۰۷۱

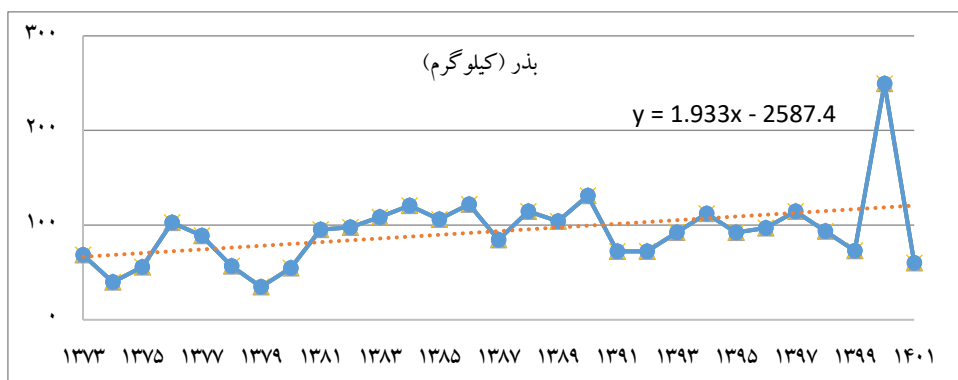
ماخذ: یافته‌های تحقیق

که سالانه به طور میانگین به ترتیب به میزان ۲۲/۶، ۱/۹۳، ۳ و ۲/۹۵ کیلوگرم افزایش داشته است ولی میزان مصرف سموم و نیروی کار کاهشی بوده که به طور میانگین سالانه مصرف سموم به میزان ۰/۰۲۶ لیتر و بکارگیری نیروی کار به میزان ۱/۹۶ نفر روزکار کاهش یافته است.

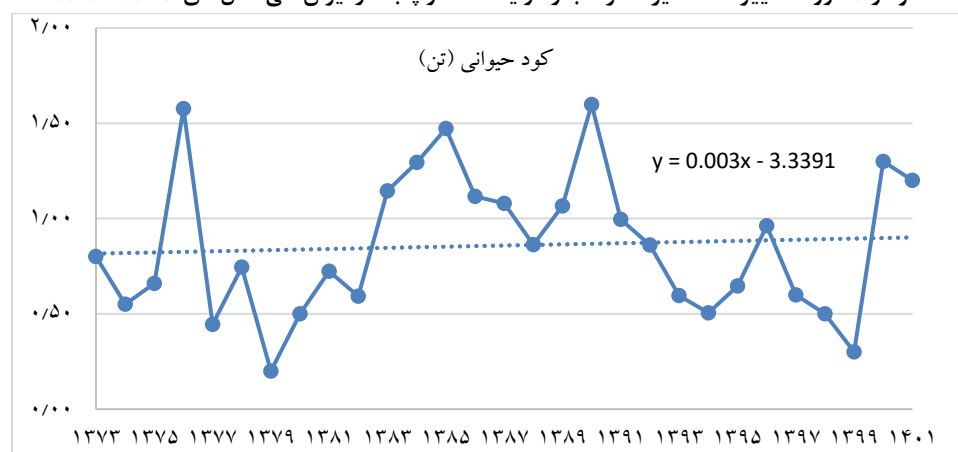
نمودار (۱) الی (۶) روند میانگین عملکرد و میزان مصرف نهاده‌های بذر، کود حیوانی، سموم، کود شیمیایی و نیروی کار محصول پنبه در کشور را طی سال‌های ۱۳۷۳ الی ۱۴۰۱ نشان می‌دهد. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد عملکرد، میزان مصرف بذر، کود حیوانی و کود شیمیایی روند افزایشی داشته به طوری



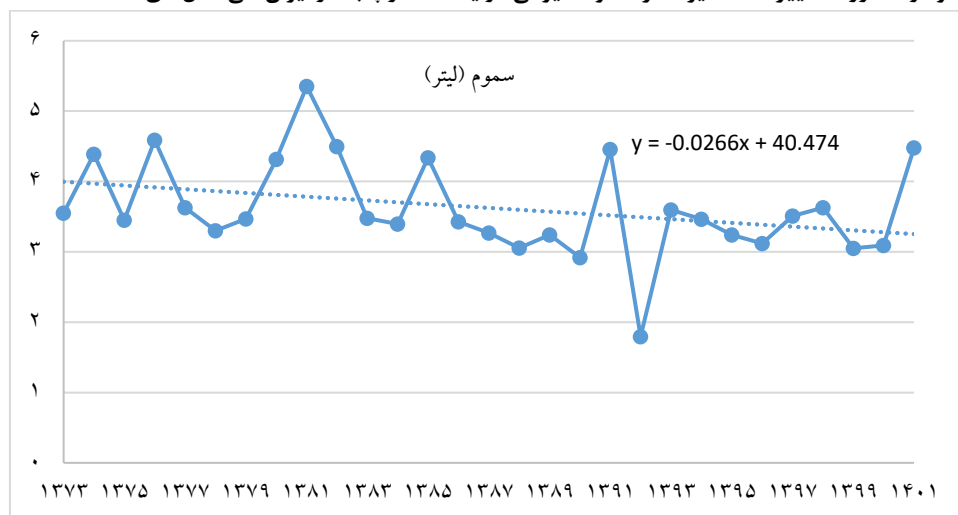
نمودار ۱- روند تغییرات عملکرد محصول پنبه در ایران طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۴۰۱



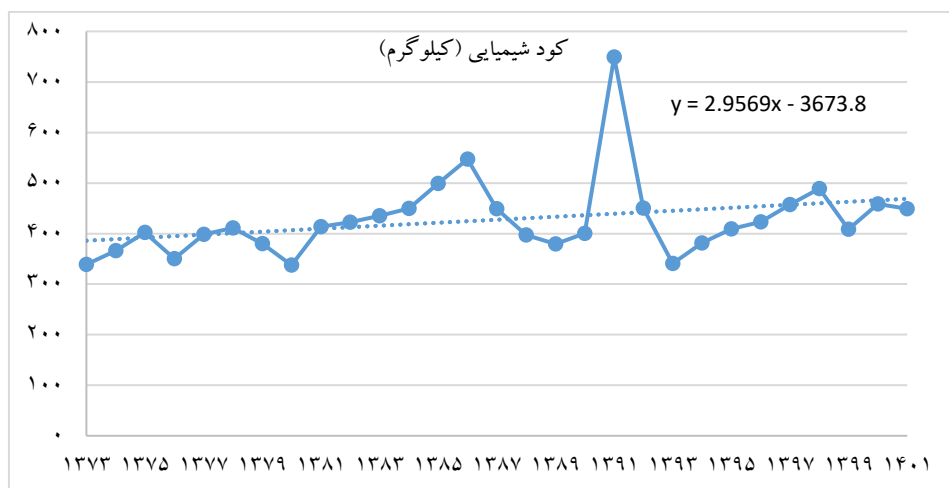
نمودار ۲- روند تغییرات مقادیر مصرف بذر در یک هکتار پنبه در ایران طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۴۰۱



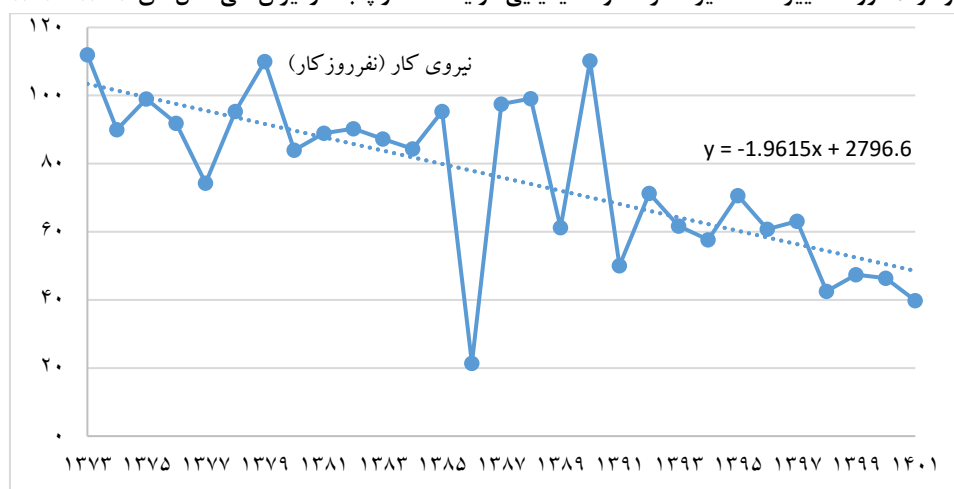
نمودار ۳- روند تغییرات مقادیر مصرف کود حیوانی در یک هکتار پنبه در ایران طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۴۰۱



نمودار ۴- روند تغییرات مقادیر مصرف سموم در یک هکتار پنبه در ایران طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۴۰۱



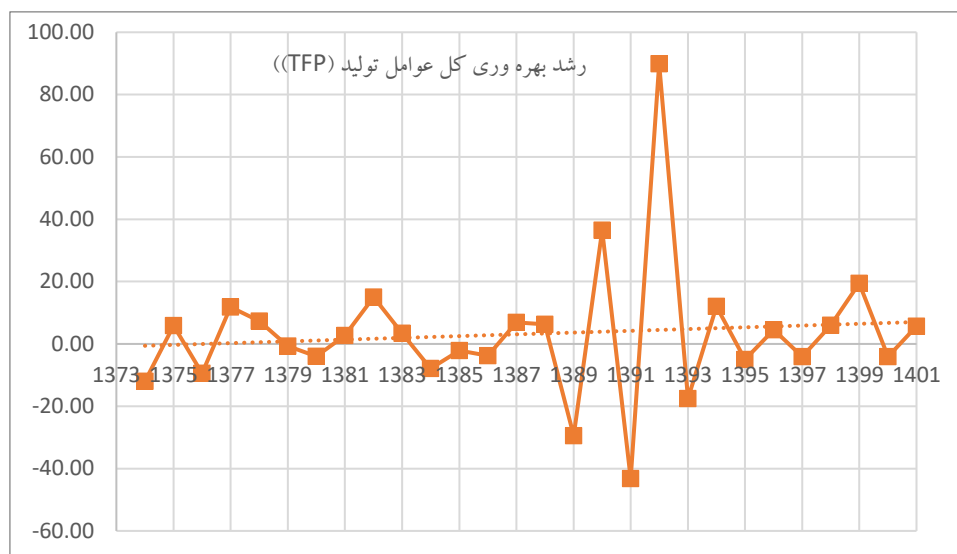
نمودار ۵- روند تغییرات مقادیر مصرف کود شیمیایی در یک هکتار پنبه در ایران طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۴۰۱



نمودار ۶- روند تغییرات مقادیر نیروی کار در یک هکتار پنبه در ایران طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۴۰۱

عوامل تولید پنبه کشور مربوط به سالهای بعد از اجرای سیاست هدفمندسازی یارانه ها است، که بعد از حدود سه سال اثر سیاست تقریباً خنثی شده و به حالت نوسان طبیعی برگشته است. به طور کلی بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه کشور طی دوره ۱۳۷۳ الی ۱۴۰۱ با روش میانگین هندسی سالانه معادل ۱/۱۱ درصد افزایش یافته است.

نمودار (۷) روند رشد بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه کشور طی دوره ۱۳۷۳ الی ۱۴۰۱ را نشان می‌دهد. همانگونه که در نمودار (۷) و جدول (۴) ملاحظه می‌گردد طی دوره مورد بررسی بیشترین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه کشور معادل ۸۹/۹ درصد مربوط به سال ۱۳۹۲ و کمترین میزان اصلاح رشد معادل ۴۳/۳ درصد مربوط به سال ۱۳۹۱ بوده است. همانگونه که ملاحظه می‌گردد بیشترین نوسان در بهره‌وری کل



نمودار ۷- روند نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید محصول پنبه کشور طی سال‌های ۱۳۷۳-۱۴۰۱

جدول ۴- نتایج حاصل از محاسبه نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید محصول پنبه طی سال‌های ۱۳۷۳-۱۴۰۱

سال	نرخ رشد
حدافل	-۴۳/۳
میانگین	۱/۱۱
حداکثر	۸۹/۹

ماخذ: یافته‌های تحقیق

بررسی دارای درجه هم‌انباشستگی $I(0)$ یا $I(1)$ هستند لذا بهترین مدل جهت بررسی عوامل موثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه، مدل خود رگرسیونی با وقفه توزیعی (ARDL) می‌باشد.

نتایج حاصل از تخمین مدل پویای ARDL در جدول (۶) ارائه گردیده است. همانگونه که ملاحظه می‌گردد، بر اساس شاخص شوارتز جهت تعیین وقفه بهینه، بهترین مدل $ARDL(2,0,2,1,0)$ می‌باشد، که دارای ضریب تعیین (R^2) برابر با ۸۳ درصد است که بیانگر آن است که متغیرهای مورد بررسی ۸۳ درصد از تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه کشور را توضیح می‌دهند. مدل پویای ARDL که شامل وقفه‌های متغیر وابسته و مستقل است به بررسی هم‌زمان روابط کوتاه‌مدت و بلندمدت می‌پردازد.

نتایج تحلیل استنباطی شامل آزمون ریشه واحد متغیرهای مورد بررسی، نتایج مدل خود رگرسیونی با توزیع گسترده ARDL، نتایج آزمون نقض فروض اساسی رگرسیون، آزمون روابط بلند مدت، آزمون ثبات ساختاری و مدل تصحیح خطا می‌باشد. نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته برای متغیرهای مورد بررسی در جدول (۵) ارائه شده است. همانگونه که ملاحظه می‌گردد، متغیرهای بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP)، آزاد سازی تجاری (TOI^1) و نرخ تورم (INF^2) ایستا نبوده و با یک مرتبه تفاضل گیری ایستا شده‌اند لذا انباشته از مرتبه اول $I(1)$ هستند. متغیرهای شاخص حمایت تولید کننده (PSE)، نرخ حمایت اسمی (NPR)، نرخ رشد اقتصادی (EGR^3) و بارندگی (RAIN) در سطح ایستا بوده و نیاز به تفاضل گیری ندارند. بنابراین با توجه به اینکه متغیرهای مورد

³ Economic Growth Rate¹ Trade Openness Index² Inflation

جدول ۵- نتایج آزمون ریشه واحد دیکی-فولر

متغیر	شرح	مقادری بحرانی ۱٪	مقادیر بحرانی ۵٪	مقادیر بحرانی ۱۰٪	آماره آزمون	Prob.	درجه هم‌انباشتگی
D(TFP)	بهره‌وری کل عوامل تولید	-۳/۶۹۹	-۲/۹۷۶	-۲/۶۲۷	-۱۳/۱۳۸	۰/۰۰۰	I(۱)
D(TOI)	نرخ آزاد سازی تجاری	-۳/۷۱۱	-۲/۹۸۱	-۲/۶۲۹	-۶/۱۲۳	۰/۰۰۰	I(1)
INF	نرخ تورم	-۳/۶۹۹	-۲/۹۷۶	-۲/۶۲۷	-۲/۷۰	۰/۰۸۶	I(۰)
NPR	نرخ حمایت اسمی	-۳/۶۸۹	-۲/۹۷۱	-۲/۶۲۵	-۴/۰۶	۰/۰۰۴	I(۰)
PSE	شاخص حمایت تولیدکننده	-۳/۶۸۹	-۲/۹۷۱	-۲/۶۲۵	-۴/۷۶	۰/۰۰۰	I(۰)
EGR	نرخ رشد اقتصادی	-۳/۷۶۹	-۳/۰۰۴	-۲/۶۴۲	-۳/۵۳۳	۰/۰۱۶	I(۰)
RAIN	بارندگی	-۳/۶۸۹	-۲/۹۷۱	-۲/۶۲۵	-۳/۰۸۴	۰/۰۳۹	I(۰)

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۶- نتایج حاصل از برآورد الگوی پویای ARDL((2,0,2,1,0)

متغیر	ضریب	انحراف معیار	آماره t	احتمال	کشش در میانگین
TFP(-1)	-۰/۱۹۲	۰/۱۸۱	-۰/۰۵۸	۰/۳۰۴	-۰/۱۹
TFP(-2)	۰/۳۵۲	۰/۱۸۲	۱/۹۳۱	۰/۰۷۰	۰/۳۵
PSE	۰/۰۶۲	۰/۰۲۵۷	۲/۴۳۲	۰/۰۲۶	۰/۰۳
TOI	۵۶۱/۸۴	۴۲۹/۲۷	۱/۳۰۸	۰/۲۰۸	۰/۱۵
TOI(-1)	-۴۳۹/۷۸	۴۴۴/۲۰	-۰/۹۹۰	۰/۳۳۶	-۰/۱۲
TOI(-2)	۱۵۶۵/۷۵	۴۳۸/۶۵	۳/۵۶۹	۰/۰۰۲	۰/۴۶
NPR	۰/۱۲۶	۰/۱۰۲	۱/۲۳۴	۰/۲۳۳	۰/۰۰۰۴
NPR(-1)	-۰/۴۱۲	۰/۱۲۹	-۳/۱۷۶	۰/۰۰۵	-۰/۰۰۱
EGR	-۲/۵۳۷	۱/۰۵۳	-۲/۴۰۸	۰/۰۲۷	-۰/۰۲
C	۳۱۵/۱۴۹	۱۵۰/۷۳۷	۲/۰۹۰	۰/۰۵۱	-
R-squared	۰/۸۳۲	F-statistic	۹/۳۴		
Adjusted R-squared			۰/۷۴۳		

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول (۶) نشان می‌دهد که از بین متغیرهای مورد بررسی در مدل ARDL، متغیر بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) با دو وقفه اثر مثبت و معنی دار بر مقدار فعلی TFP دارد. به عبارت دیگر، اگر TFP دو سال قبل یک درصد افزایش یابد، انتظار بر آن است که امسال بهره‌وری کل عوامل تولید به میزان ۰/۳۵ درصد افزایش یابد شاخص حمایت دولت از تولید کننده (PSE) نیز با بهره وری کل عوامل تولید رابطه مثبت و معنی داری دارد. این مهم نیز بیانگر آن است که اگر سیاست‌های حمایتی دولت از تولید کننده یک درصد افزایش یابد، بهره وری کل عوامل تولید معادل ۰/۰۳ درصد افزایش می یابد. نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات امیر تیموری و خلیلیان (۲۰۰۷)، رفیعی و همکاران (۲۰۰۹)، باقرزاده (۲۰۱۰)، حسینی و

همکاران (۲۰۱۱)، رحمان و سلیم (۲۰۱۳)، آرووری (۲۰۱۵) و زارع مهرجردی و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت دارد.

متغیر آزادسازی تجاری (TOI) با دو وقفه تأثیر مثبت و معنی داری بر بهره‌وری کل عوامل تولید دارد. این مهم بیانگر آن است که اگر آزاد سازی تجاری دو سال قبل به میزان یک درصد افزایش یابد بهره وری کل عوامل تولید معادل ۰/۴۶ درصد افزایش می‌یابد. این می‌تواند بیانگر آن باشد که در دوره‌هایی که تجارت آزادتر بوده (کاهش تعرفه‌ها، تسهیل صادرات و واردات)، منابع بهتر تخصیص یافته‌اند و بهره‌وری کل عوامل تولید بهبود یافته است. نتایج این مطالعه با نتایج مطالعات اثنی عشری و همکاران (۲۰۱۰)، صمصامی و داغمه‌چی فیروزجایی (۲۰۱۲) و زارع مهرجردی و

همکاران (۲۰۱۷) مطابقت دارد.

متغیر رشد اقتصادی (EGR) نیز با بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه کشور رابطه مثبت معنی‌داری دارد. رشد اقتصادی معمولاً منجر به افزایش منابع مالی دولت و بخش خصوصی می‌شود، که می‌تواند به سرمایه‌گذاری بیشتر در نوآوری، فناوری‌های نوین و تحقیق و توسعه منجر شود؛ این عوامل به طور مستقیم بهره‌وری کل عوامل تولید را ارتقا می‌دهند. همچنین رشد اقتصادی با افزایش توانایی دولت برای سرمایه‌گذاری در نوسازی تجهیزات و ماشین‌آلات، فرایندهای تولید، زیرساخت‌های حمل‌ونقل، انرژی، فناوری اطلاعات و کشاورزی همراه است که بهره‌وری کل عوامل تولید را بهبود می‌بخشد.

در این مطالعه جهت بررسی اثر سیاست‌های دولت در حالت قبل و بعد از اجرای سیاست هدفمندسازی یارانه‌ها، از متغیر موهومی (DUM) استفاده گردید. با توجه به اینکه زمان آغاز رسمی اجرای طرح هدفمندسازی یارانه‌ها در ایران ۲۸ آذر ۱۳۸۹ می‌باشد و از این تاریخ قیمت حامل‌های انرژی (مانند بنزین، گاز، برق و نان) افزایش یافت و هم‌زمان، پرداخت یارانه

نقدی به مردم نیز شروع شد، لذا میزان متغیر موهومی (DUM) برای سال‌های ۱۳۸۹ و قبل از آن عدد صفر (DUM=0) و برای سال‌های بعد عدد یک (DUM=1) لحاظ شد. نتایج نشان داد که متغیر موهومی با $Prob=0.75$ معنی‌دار نشد و از مدل حذف گردید. به عبارت دیگر اثرات سیاست‌های دولت در حالت قبل و بعد از سیاست هدفمندسازی یارانه‌ها اختلاف معنی‌داری نداشته است.

نتایج آزمون‌های نقض فرض‌های اساسی رگرسیون کلاسیک در جدول (۷) ارائه شده است. همانگونه که ملاحظه می‌گردد با توجه به سطح معنی‌داری، فرض صفر در تمامی موارد پذیرفته می‌شود و مدل مشکل ناهمسانی واریانس، خودهمبستگی، خطای تصریح ندارد و اجزای اخلاص نیز دارای توزیع نرمال می‌باشند. نتایج آزمون رابطه بلند مدت در مدل ARDL در جدول (۸) گزارش شده است. همانگونه که ملاحظه می‌گردد مقدار آماره آزمون F معادل ۴/۵۰۵ شده است که بزرگتر از حد بالا $I(1)$ مقادیر بحرانی در سطح ۵ درصد (۴/۳۰۶) بوده لذا دارای رابطه‌ی بلند مدت با ضریب اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد.

جدول ۷- نتایج آزمون نقض فرض کلاسیک در مدل $ARDL(2,2,0,0)$

فروض	آزمون نقض فرض	آماره آزمون	Prob
همسانی واریانس	ARCH test	۱/۱۲۵	۰/۲۹۹
عدم وجود خودهمبستگی	LM test	۰/۶۴۰	۰/۵۴۰
توزیع نرمال اجزای اخلاص	Jarque Bera test	۰/۵۲۵	۰/۷۶۹
عدم وجود خطای تصریح	Ramsey RESET test	۰/۵۳۷	۰/۵۹۸

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۸- نتایج آزمون رابطه بلندمدت Bound test

مقادیر بحرانی	حد بالا $I(1)$	حد پایین $I(0)$
در سطح ۱٪	۵/۸۴۰	۴/۲۸۰
در سطح ۵٪	۴/۲۲۳	۳/۰۵۸
در سطح ۱۰٪	۳/۵۶۰	۲/۵۲۵
آماره آزمون F		۴/۹۶۵

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج آزمون رابطه‌ی بلند مدت در مدل ARDL نشان‌دهنده‌ی وجود رابطه‌ی بلند مدت در مدل می‌باشد که نتایج تخمین رابطه‌ی بلند مدت به روش ARDL

میان بهره‌وری کل عوامل تولید و متغیرهای مورد مطالعه در جدول (۹) ارائه گردیده است. همانگونه که ملاحظه می‌گردد، در بلند مدت اثر متغیرهای شاخص حمایت

دولت از تولیدکننده (PSE) و نرخ آزادسازی تجاری (TOI) با یک وقفه بر بهره‌وری کل عوامل تولید مثبت و معنی دار است. این نتایج نشان می‌دهد شاخص حمایت دولت و درجه باز بودن تجاری اثر قوی و معنی داری بر افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه کشور دارند. بر اساس این نتایج اگر در بلندمدت حمایت‌های دولت و آزادسازی تجاری سال قبل به میزان یک درصد افزایش یابد بهره‌وری کل عوامل تولید به ترتیب معادل ۰/۰۳ و ۰/۵۵ درصد افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر در بلندمدت، دولت می‌تواند با افزایش حمایت از تولید کنندگان پنبه و با بازتر شدن اقتصاد از طریق کاهش تعرفه‌ها، حذف محدودیت‌های تجاری و افزایش تعاملات بین‌المللی، زمینه بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه کشور را فراهم نماید. این اثر ممکن است از طرق مسیریایی مانند بهبود دسترسی به فناوری، رقابت‌پذیری بالاتر، دسترسی بهتر به نهاده‌های باکیفیت‌تر و تشویق به

کارایی بیشتر محقق گردد.

نتایج تخمین رابطه‌ی کوتاه مدت از طریق برآورد الگوی تصحیح خطای مدل $ARDL(2,0,2,1,0)$ در جدول (۱۰) ارائه گردیده است. همانگونه که ملاحظه می‌گردد، در کوتاه مدت مهمترین عامل موثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه متغیر نرخ آزادسازی تجاری (TOI) است که رابطه مثبت و معنی‌داری با بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه دارد. این نتایج نشان می‌دهد افزایش در نرخ باز بودن تجاری باعث افزایش تغییرات سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه کشور شده است. به عبارت دیگر، در دوره‌هایی که سیاست‌های تجاری آزادتر و تعامل با بازارهای جهانی بیشتر بوده، بهره‌وری نیز رشد بیشتری را تجربه کرده است. علامت منفی متغیر نرخ آزادسازی تجاری (TOI) با یک وقفه نشان دهنده آن است که سیاست‌های تجاری در کشور از ثبات و پایداری برخوردار نیست و دارای نوسانات زیادی است.

جدول ۹- نتایج تخمین رابطه‌ی بلندمدت عوامل موثر بر بهره‌وری عوامل تولید به روش $ARDL$

متغیر	ضرایب	انحراف معیار	Prob	کاهش در میانگین
PSE	۰/۰۷۴	۰/۰۴۱	۰/۰۸۴	۰/۰۳
TOI(-1)	۲۰۰۸/۶۲	۴۲۴/۲۸۰	۰/۰۰۰	۰/۵۵
NPR(-1)	-۰/۳۴۰	۰/۲۶۱	۰/۲۰۵	-۰/۰۰۱
EGR	-۳/۰۱۹	۱/۹۳۱	۰/۱۳۲	-۰/۰۲
C	۳۷۵/۰۵۱	۶۶/۸۰۲	۰/۰۰۰	-

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۱۰- نتایج برآورد الگوی تصحیح خطای مدل $ARDL(2,0,2,1,0)$

متغیر	ضریب	Prob
D(TFP(-1))	-۰/۳۵۲	۰/۰۰۱
D(TOI)	۵۶۱/۸۴	۰/۰۲۴
D(TOI(-1))	-۱۵۶۵/۷۵	۰/۰۰۰
D(NPR)	۰/۱۲۶	۰/۱۱۷
CointEq	-۰/۸۴۰	۰/۰۰۰
R-squared	۰/۸۸۹	
Adjusted R-squared	۰/۸۶۹	
Durbin-Watson stat	۱/۸۱۵	
F-statistic	۴۴/۴۳	

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج ضریب تصحیح خطا در الگوی تصحیح خطای مدل $ARDL(2,0,2,1,0)$ که تغییرات کوتاه

مدت را به تعادل بلندمدت ارتباط می‌دهد، مطابق انتظارات تئوری منفی و معادل ۰/۸۴ می‌باشد که از

نظر آماری نیز کاملاً معنی‌دار است. این ضریب بیانگر آن است که در هر دوره ۸۴ درصد از انحرافات بین مقدار واقعی و مقدار بلند مدت تصحیح می‌گردد. به عبارت دیگر این ضریب نشان می‌دهد اگر بهره‌وری کل عوامل تولید از مقدار بلندمدت خود فاصله بگیرد، هر سال حدود ۸۴ درصد این فاصله را جبران می‌کند که بازگشت نسبتاً سریع به تعادل بلندمدت را نشان می‌دهد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج این مطالعه بیانگر آن است که سیاست‌های حمایتی دولت از تولید کننده، هم در کوتاه مدت و هم در بلندمدت بر بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه موثر است. این سیاست‌های حمایتی باعث افزایش سطح زیرکشت، عملکرد و کیفیت پنبه شده و در نتیجه افزایش درآمدهای کشاورزان و تولیدکنندگان پنبه را به دنبال دارد. از این رو، می‌توان گفت که سیاست‌های حمایتی دولت می‌تواند نقش مهمی در توسعه صنعت پنبه و ارتقاء بهره‌وری عوامل تولید در ایران ایفا نماید. همچنین دولت با اعطای تسهیلات اعتباری کم بهره، حمایت از تحقیق و توسعه، تعیین قیمت تضمینی مناسب، سیاست‌های تشویق صادرات پنبه، می‌تواند تولید پنبه را افزایش و بهره‌وری کل عوامل تولید را بهبود بخشد که این مهم باعث ایجاد اشتغال، افزایش

درآمد کشاورزان و توسعه مناطق روستایی در کشور می‌گردد. بر اساس نتایج این مطالعه سیاست‌های آزادسازی تجاری نیز تنها در بلندمدت بر ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه موثر است. بنابراین سیاست‌های آزادسازی تجاری از طریق کاهش تعرفه‌ها، تسهیل صادرات و واردات، حذف محدودیت‌های تجاری و افزایش تعاملات بین‌المللی باعث بهبود دسترسی به فناوری، رقابت‌پذیری بالاتر، دسترسی بهتر به نهاده‌های باکیفیت‌تر و تشویق به کارایی بیشتر و تخصیص بهتر منابع شده و زمینه بهبود بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه کشور را فراهم می‌کند. بنابراین دولت می‌تواند با کاهش موانع تجاری و گسترش توافقات تجاری، دسترسی تولیدکنندگان پنبه را به نهاده‌های باکیفیت (بذر، سموم، کود)، ماشین‌آلات، فناوری و دانش روز افزایش داده و با تسهیل صادرات، انگیزه کشاورزان را افزایش داده و بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه کشور را بهبود بخشد. با این حال، برخی از موانع نیز وجود دارد که ممکن است اثرات منفی بر بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه داشته باشند. عواملی نظیر محدودیت دسترسی به نهاده‌های کشاورزی، دسترسی محدود به فناوری‌های نوین، عدم ثبات در سیاست‌های حمایتی دولت و کمبود حمایت مالی از کشاورزان، نوسانات قیمت تضمینی و نواقص در زیرساخت‌های تولیدی که بایستی جهت ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید پنبه و احیای محصول پنبه در کشور مرتفع گردد.

منابع

1. Amini, A. and Zolfaghari, S. 2010. An Analysis of Factor Affecting total factor productivity: A case study of Iran Pharmaceutical industry. Journal of Financial Economics, Volume:4 Issue: 12: 142-117. (In Persian).
2. Arab, m. Fehresti Sani, M. Bostani, Y. and Fatahi Ardakani, A. 2021. The Factors Affecting On The Export Of Melons Iran. Business Reviews, 19(108): 21-30.
3. Asnashari, H., Karbasi, A. R. and Masnan Mozafari, m. 2010. Studying the relationship between foreign trade and factor productivity in the agricultural sector of Iran. Quarterly Journal of Agricultural Economics Research, 2 (5): 105-114. (In Persian).
4. Atrkar Roshan, S. and Rasouli, F. 2015. Measuring and Analysis of Total, Factor Productivity (Case Study: Industrial Sector of Kordestan Province). Journal of Productivity Management, Volume:9 Issue: 33: 7-26. (In Persian).
5. Amir Teimouri, S. and Khalilian, p. 2007. Growth of total factor productivity in the agricultural sector of Iran and its prospects in the Fourth Development Plan. Agricultural Economics and Development. 15(59): 67-80. (In Persian with English Abstract).
6. Bagherzadeh, A. 2010. Calculation and analysis of total factor productivity growth in the agricultural subsector using the extended lag vector explanatory model (ARDL) method.

- Journal of Research in Agricultural Sciences, 3(10): 25-41. (In Persian with English Abstract).
7. Bakhshudeh, M. and Shafiei, H. 2006. Investigating the supportive effects of guaranteed purchase policy on the cultivated area and yield of cotton, potatoes, and onions in Fars Province. Journal of Soil and Water Sciences, 10(3): 257-264. (In Persian with English Abstract).
8. Bahrami, M. and Akbari, S.A. 2021. Quality and Productivity Management. Tehran. Shail Publications 1400. (In Persian).
9. Ghasemi, N., Raheli, H., Kohestani, H., and Kazemieh, F. 2021. Analysis of unauthorized change of agricultural land use in East Azerbaijan Province using grounded theory. Journal of Agricultural Knowledge and Sustainable Production, 31(2): 317-338. (In Persian).
10. Ghahremanzadeh, M., Dashti, Q., Pahlavani, R. and Sani, F. 2018. Evaluating the effectiveness of government support policies on total factor productivity in rural and nomadic livestock systems in selected provinces of the country. Animal Science Research, 28(3): 10-21. (In Persian).
11. Gholizadeh, H., Nesabian, Sh., Moghadasi, R. and Amini, A. 2022. An empirical analysis of fluctuations in total factor productivity of Iranian grain production. Quarterly Journal of Agricultural Economics Research, Volume 14, Issue 1: 170-182. (In Persian).
12. Griffin, R., Montgomery, J. and Edward Rister, M. (1987). Selecting Functional Form in Production Function Analysis, Western Journal of Agricultural Economics Vol. 12, No. 2 (December 1987), pp. 216-227.
13. Hosseini, S., Pakravan, M.R., Gilanpour, A. and Atqaei, M. 2011. Investigating the effect of support policies on changes in agricultural productivity in Iran. Journal of Agricultural Economics and Development. 25(4): 507-516. (In Persian with English Abstract).
14. Jahangard, A., Taei, H. and Naderi, M. 2012. Analysis of factors affecting total factor productivity in the Iranian economy, Quarterly Journal of Business Research, No. 63(1): 51-85. (In Persian).
15. Kelashmi, M. and Khaliq-Khiavi, P. 2016. Analysis of Total Factor Productivity Growth in the Agricultural Subsector of Iran. Agricultural Economics Research, 8 (2): 157-172. (In Persian).
16. Mehrabi Boshrabadi, H. and Kazemnejad, M. 1999. Analysis of the effects of price on the supply of oilseeds. Agricultural Economics and Development, 7(27): 101-118. (In Persian).
17. Rafiei, H., Zanganeh, M. and Peykani, G. 2009. Growth of total factor productivity in Iranian corn farming. Journal of Agricultural Economics Research, 1(4): 45-59. (In Persian).
18. Rahman, S. and Salim, R. 2013. Six decades of total factor productivity change and sources of growth in Bangladesh agriculture (1948–2008), Journal of Agricultural Economics, 64(2): 275–294.
19. Rahmani, T. and Shafiee, Sh. 2010. Studying the convergence of total factor productivity (TFP) in the industrial sector in the provinces of Iran. Quarterly Journal of Economic Research, 45(2): 239-219. (In Persian).
20. Samsami, H. and Daghmehchi Firrozjaei, O. 2012. The effect of trade liberalization on firms' total factor productivity (with emphasis on tariff rates). Economic Research Paper, 44 (12): 147-173. (In Persian).
21. Wang, L., Tang, J., Tang, M., Su, M., and Guo, L. 2022. Scale of Operation, Financial Support, and Agricultural Green Total Factor Productivity: Evidence from China. Int. J. Environ. Res. Public Health 2022, 19(15), 90-43.
22. Zare Mehrjerdi, M. R., Esfandiari, S., Sepahvand, and E. Nikzad, M. 2017. Investigating the effect of mechanization coefficient on productivity in the agricultural sector of Iran (comparative application of ARDL and genetic algorithm). Iranian Agricultural Economics and Development Research, 48(1): 9-22. (In Persian).
23. Zheng, H. and Ma, W. 2021. The role of resource reallocation in promoting total factor productivity growth: Insights from China's agricultural sector. Review of Development Economics. 25(4): 1-22.

