Sari Agriculture Sciences and Natural Resources University

Journal of Agricultural Market and Economics,Vol. 1, No 2, Autumn and winter 2024 p: 22-33

OPEN ACCESS

"Research Paper"

Investigating the Role and Effect of Governance Indicators on Non-renewable Energy Consumption in the Agricultural Sector of Low-income Countries

Maryam Asadpoor Kordi[1], Roghayeh Zahedian Tejeneki[2]

1- PhD in Natural Resources and Environmental Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran
2- PhD in Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Engineering, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran, (Corresponding author: rozahedian@gmail.com)
Received: 30 November, 2022 Accepted: 3 April, 2023

Extended Abstract

Introduction and Objective: The as one of the important sectors in the economy, the agricultural sector plays important roles such as providing food security and helping the market of production factors, and is considered one of the energy consumers. So that today, the production of the agricultural sector and the advancement of the technologies used in this sector have become so dependent on different types of energy that the energy consumption in this sector has an increasing trend in four decades. One of the factors affecting the consumption behavior of economic actors in the field of energy is its governance and efficiency, so that with the right policies and their strict implementation, it can affect the change or modification of energy consumption behavior. Therefore, in this study, the factors affecting the energy used (diesel oil) in the agricultural sector have been investigated, emphasizing the role of governance in 22 countries with lower middle income.

Material and Methods: The Tobit panel model has been used to estimate the model. The information of this study was collected from the World Food website and the World Bank for the period from 1996 to 2018.

Results: The results of Tobit's panel model estimation showed that except for the corruption control index, the remaining governance indicators (political stability, the right to comment and accountability, and the rule of law) have a negative effect on diesel consumption in the agricultural sector. by increasing the score of each of the indicators of the right to comment and answer, political stability, rule of law and control of corruption by one percent, the amount of energy consumed in the agricultural sector in the studied countries changes by -1/21, -0/06, -1/63 and 2.33 percent. In contrast to domestic investment variables, the share of the agricultural sector in the economy and the growth of the agricultural sector have a positive effect on the use of renewable energy.

Conclusion: According to the research findings the, suggestions such as improving the governance situation in the investigated countries, expanding the volume of trade and developing smart systems in order to increase the share of clean energy and reduce the share of diesel in the energy consumption portfolio are recommended. Also, the comparison of the final effect of governance indicators shows that corruption control has a greater effect than other governance indicators. So it is recommended to take effective measures to control corruption, especially environmental issues and the expansion of clean energy consumption.

Keywords: Agriculture, Diesel Oil, Governance, Trade, Tobit

[Downloaded from ame.sanru.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.61186/ame.1.2.22]

"مقاله پژوهشی"

بررسی نقش و اثر شاخص‌های حکمرانی بر مصرف انرژی تجدید ناپذیر در بخش کشاورزی کشورهای دارای درآمد پایین

مریم اسدپورکردی[۱] و رقیه زاهدیان تجنکی[۲]

۱- دکتری اقتصاد منابع‌طبیعی و محیط زیست، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران
۲- دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران
(نویسنده مسوول: rozahedian@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۹/۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱/۱۴
صفحه: ۲۲ تا ۳۳

چکیده مبسوط

مقدمه و هدف: بخش کشاورزی به عنوان یکی از بخش‌های مهم در اقتصاد با ایفای نقش‌های مهمی چون تامین امنیت غذایی و مساعدت بازار عوامل تولید، یکی از مصرف‌کنندگان انرژی به شمار می‌آید. به‌طوری‌که امروزه تولید بخش کشاورزی و پیشرفت تکنولوژی‌های بکار رفته در این بخش به اندازه‌ای به انواع مختلف انرژی‌ها وابسته گردیده است که مصرف انرژی در این بخش طی چهار دهه روند افزایشی داشته است. یکی از عوامل اثرگذار بر رفتار مصرفی فعالان اقتصادی در زمینه انرژی، حاکمیت و کارآمدی آن می‌باشد به‌طوری‌که با سیاست‌های درست و اجرای دقیق آنها می‌تواند بر تغییر یا اصلاح رفتار مصرف انرژی اثرگذار باشد. از این رو در این مطالعه به بررسی عوامل اثرگذار بر انرژی مصرف شده (گازوئیل) در بخش کشاورزی با تاکید بر نقش حکمرانی در ۲۲ کشور با درآمد متوسط رو به پایین پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها: برای برآورد مدل از الگوی پانل توبیت استفاده شده است. اطلاعات این مطالعه از سایت خواروبار جهانی و بانک جهانی برای دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۸ جمع‌آوری شده است.

یافته‌ها: نتایج برآورد الگوی پانل توبیت نشان داد بجز شاخص کنترل فساد مابقی شاخص‌های حکمرانی (ثبات سیاسی، حق اظهار نظر و پاسخگویی و حاکمیت قانون) اثر منفی بر مصرف گازوئیل در بخش کشاورزی دارند. با افزایش امتیاز هر یک از شاخص‌های حق اظهار نظر و پاسخگویی، ثبات سیاسی، حاکمیت قانون و کنترل فساد به میزان یک درصد، مقدار انرژی مصرف شده در بخش کشاورزی در کشورهای مورد مطالعه ۱/۲۱-، ۰/۰۶-، ۱/۶۳- و ۲/۳۳ درصد تغییر می‌یابد. در مقابل متغیرهای سرمایه‌گذاری داخلی، سهم بخش کشاورزی از اقتصاد و رشد بخش کشاورزی اثر مثبت بر مصرف گازوئیل در بخش کشاورزی دارند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این تحقیق پیشنهادهایی نظیر بهبود وضعیت حکمرانی در کشورهای مورد بررسی، گسترش حجم تجارت و توسعه سیستم‌های هوشمند در جهت افزایش سهم انرژی‌های پاک و کاهش سهم گازوئیل از سبد مصرف انرژی توصیه می‌شود. همچنین مقایسه اثر نهایی شاخص‌های حکمرانی نشان می‌دهد کنترل فساد اثر بیشتری نسبت به سایر شاخص‌های حکمرانی دارد، لذا توصیه می‌شود اقدامات موثر در جهت کنترل فساد به ویژه مسائل زیست‌محیطی و گسترش مصرف انرژی‌های پاک صورت پذیرد.

واژه‌های کلیدی: تجارت، توبیت، حاکمیت، کشاورزی، گازوئیل

مقدمه

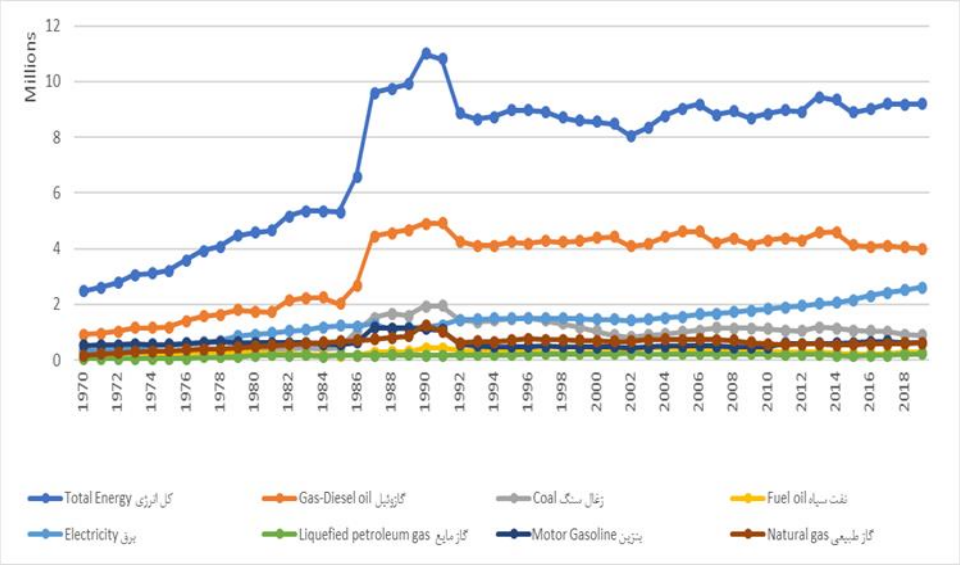
امروزه روند توسعه‌ی اقتصادی و صنعتی در جهان شتاب فزاینده‌ای گرفته است که در این بین انرژی به‌عنوان مهمترین نهاده‌ی تولید، بالاترین سهم را در تجارت جهان دارا بوده و برای فعالیت‌های بشر از اهمیت فراوانی برخوردار می‌باشد (Ellabban et al., 2014; Ucan et al., 2014). نگاهی به روند مصرف انرژی در کشورهای در حال توسعه نشان می‌دهد هرگونه شتاب در امر توسعه، با افزایش قابل‌توجه میزان مصرف انرژی همراه بوده است (Tamazian et al., 2009; Sadorsky, 2009; Matei, 2017; Ito, 2014; 2016; Ellabban et al., 2014; Aslan et al., 2016 ;Adams et al., 2018; Tang et al.)، به‌طوری‌که تقاضای انرژی برای توسعه اقتصادی در طول ۵۰ سال گذشته افزایش یافته است (worldbank, 2022).

بخش کشاورزی به عنوان یکی از بخش‌های مهم در اقتصاد با ایفای نقش‌های مهمی چون تامین امنیت غذایی و مساعدت بازار عوامل تولید، یکی از مصرف‌کنندگان انرژی به‌شمار می‌آید. به‌طوری‌که امروزه تولید بخش کشاورزی و پیشرفت تکنولوژی‌های به‌کار رفته در این بخش به اندازه‌ای به انواع مختلف انرژی وابسته گردیده است که هرگونه خلل در تأمین انرژی مورد نیاز این بخش به‌گونه‌ای معنادار بر سطح تولید اثر می‌گذارد (Adebola, 2011; Altinay & Karagol, 2005; Apergis & Payne, 2010; Chandio et al., 2019; Dogan et al., 2016; Lee & Chang, 2008; Paramati et al., 2018; Raeeni et al., 2019; Rokicki et al., 2021; Sebri & Abid, 2012).

آمارهای سازمان خوار و بار جهانی (۲۰۲۲) نشان می‌دهند میزان کل مصرف انرژی در بخش کشاورزی طی سال‌های ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۹ از ۲/۵ میلیون تراژول به ۹/۲ میلیون رسیده است و علی‌رغم نوسانات زیاد چهار برابر شده است. همچنین در بین انرژی‌های مصرف شده گازوئیل با ۴۵ درصد سهم بیشترین سهم انرژی را به‌خود اختصاص داده است (شکل ۱).

[Downloaded from ame.sanru.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.61186/ame.1.2.22]



شکل ۱- روند مصرف انرژی در بخش کشاورزی در دنیا طی سال‌های ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۹ (میلیون تراژول)
Figure 1. The trend of energy consumption in the agricultural sector in the world during the years 1970 to 2019 (million terajoules)

علاوه بر کشاورزی، بخش قابل توجهی از انرژی مصرفی دنیا نیز از منابع سوخت فسیلی مانند نفت، ذغال سنگ و گاز طبیعی تأمین می‌شود. علی‌رغم مشکلات مربوط به این سوخت‌ها همچون انتشار گازهای گلخانه‌ای در جو زمین و افزایش درجه حرارت کره زمین و لزوم جایگزینی آنها با منابع دیگر انرژی به خصوص انرژی‌های تجدیدپذیر، همچنان سهم بالایی از انرژی مصرفی توسط این سوخت‌ها تامین می‌گردد.

گسترش فعالیت‌های کشاورزی و افزایش تقاضای این محصولات سبب افزایش مصرف انرژی در بخش کشاورزی سبب گردیده تا مطالعات مختلفی در زمینه مصرف انرژی در بخش کشاورزی انجام پذیرد که می‌توان به مطالعه سونگ و همکاران (Song et al., 2022) اشاره کرد که اثرات پیشرفت تکنولوژی بر مصرف انرژی و انتشار کربن در بخش کشاورزی کشور چین را مورد بررسی قرار دادند. نتایج بکارگیری الگوی تعادل جزئی نشان داد با پیشرفت تکنولوژی میزان تولید و رفاه اجتماعی افزایش یافته و مصرف انرژی در کمترین میزان خود خواهد بود. میزان کاهش انرژی در اثر پیشرفت تکنولوژی ۱۶ درصد نسبت به وضعیت پایه تخمین زده شد.

پاریس و همکاران (Paris et al., 2022) با بررسی تحقیقات انجام شده پیرامون مصرف انرژی در اتحادیه اروپا، سهم مصرف انرژی در بخش‌های مختلف کشاورزی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج متاآنالیز نشان داد تولید کود بزرگترین فعالیت مصرف‌کننده انرژی در کشاورزی اتحادیه اروپا است که حدود ۵۰ درصد از کل ورودی های انرژی را به خود اختصاص می‌دهد. استفاده از گازوئیل در مزارع ۳۱ درصد از کل نهاده‌های انرژی را به خود اختصاص می دهد، در حالی که آفت کش‌ها و دانه‌های تولیدی ۵ درصد از کل انرژی را به خود اختصاص می دهند. سایر مصارف انرژی (عمدتاً آبیاری، ذخیره سازی و خشک کردن) ۸ درصد از کل انرژی مصرف می‌کنند.

زلاگوتن و همکاران (Zlaugotne et al., 2022) با استفاده از اطلاعات کشاورزی ۵ منطقه در لتونی به بررسی مصرف انرژی در زیربخش‌های مختلف پرداختند. نتایج تحلیل توصیفی نشان داد زیربخش‌های زراعت بیشتر میزان انرژی را مصرف می‌کنند و مناطقی که در آنها بخش زراعی غالب‌تر است، سهم بیشتری در مصرف انرژی دیزلی دارند. همچنین مناطقی که در بخش فراوری لبنیات هستند بیشتر از انرژی برق استفاده می‌کنند.

لی و همکاران (Li et al., 2021) کارایی مصرف انرژی در ۲۸ استان چین را طی دوره ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۸ با استفاده از تابع فاصله مختلط محاسبه و روند آن را بررسی نمودند. نتایج این تحقیق نشان داد بهره‌وری انرژی کشاورزی به طور کلی در چین پایین بوده و فضای زیادی برای بهبود بهره‌وری انرژی کشاورزی وجود دارد. همچنین بهره‌وری انرژی در بخش کشاورزی براساس مناطق متفاوت بوده و شکاف بهره‌وری بین مناطق افزایش یافته است. همچنین نتایج الگوی پانل نشان داد سطح سرمایه انسانی، درآمد خالص سرانه کشاورزان و سطح شهرنشینی تأثیر مثبت معناداری بر کارایی انرژی کشاورزی دارند. در مقابل نرخ بلایای طبیعی، سطح توسعه صنایع ثانویه و سوم و سطح باز شدن اقتصاد، تأثیر منفی قابل توجهی بر کارایی انرژی کشاورزی داشته است.

روکیکی و همکاران (Rokicki et al., 2021) تغییرات مصرف انرژی در بخش کشاورزی ۲۸ کشور عضو اتحادیه اروپا را طی دوره ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۸ مورد مطالعه قرار دادند. محاسبه شدت مصرف انرژی و تغییرات مربوط به آن نشان داد شدت مصرف انرژی در اتحادیه اروپا بالا است و روند مصرف کل انرژی در دوره زمانی مورد بررسی تغییر نکرده است اما سهم برخی از منابع تامین انرژی نظیر نفت و برق تغییر یافته است. نتایج محاسبه ضریب همبستگی پیرسون و کندال نیز نشان داد رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی، میزان

[Downloaded from ame.sanru.ac.ir on 2025-01-15]
[DOI: 10.61186/ame.1.2.22]

زمین در دسترس و حجم تولید ارتباط زیادی با انرژی مصرف‌شده در بخش کشاورزی دارند.

لئو و همکاران (Liu et al., 2021) با استفاده از رویکرد مرزی تصادفی و تابع فاصله شفرد کارایی مصرف انرژی و با بکارگیری الگوی توبیت عوامل اثرگذار بر کارایی مصرف انرژی در بخش کشاورزی را بررسی کردند. نتایج نشان داد راندمان انرژی در بخش کشاورزی طی دوره ۱۹۹۸ تا ۲۰۱۷ در نوسان بوده است. میانگین بازده انرژی ۷۴ درصد و پتانسیل صرفه جویی انرژی تجمعی ۵۴۲٫۸۰ میلیون تن معادل برآورد شده است. تنها با حذف ناکارآمدی انرژی به دست می آید. سطح زمین و استفاده از آفت‌کش‌ها بر کارایی انرژی اثرگذار هستند.

رودیلکووا و همکاران (Redlichová et al., 2021) با استفاده از اطلاعات فردی کشاورزان جمهوری چک طی دوره ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۹ شدت کاربری زمین و شدت کاربری انرژی (به‌صورت مستقیم) را در کشاورزی ارگانیک و معمول محاسبه کردند. نتایج این تحقیق نشان داد مصرف مستقیم انرژی در هر واحد محصول در کشاورزی ارگانیک ۱/۷ برابر بیشتر از سیستم‌های معمولی است.

سیلان (Ceylan, 2020) با استفاد از اطلاعات ۲۸ ساله کشاورزی ترکیه میزان مصرف انرژی در این بخش را با سه روش رگرسیون چندگانه خطی[1]، ماشین بردار پشتیبانی[2] و فرایند گاوسی[3] پیش‌بینی کردند. در این مطالعه متغیرهای میزان تولید بخش کشاورزی، سطح زمین‌های آبیاری شده، جمعیت فعال در بخش کشاورزی و سهم بخش کشاورزی از اقتصاد به عنوان متغیرهای تعیین‌کننده مصرف انرژی استفاده شدند.

ستاری یوزباشکندی و مهرجو (Satari Yuzbashkandi & Mehrjo, 2020) تابع تقاضای انرژی در بخش کشاورزی ایران را با استفاده از تابع تقاضای تقریبا ایده‌آل برآورد و تفسیر کردند. نتایج این مطالعه نشان داد تقاضای منابع نفتی باکشش و تقاضای الکتریسیته و گاز طبیعی بی‌کشش می‌باشد. همچنین نتایج کشش درآمدی نشان داد گاز طبیعی و الکتریسیته دو کالای لوکس و منابع نفتی همچون گازوئیل کالای ضروری در کشاورزی به شمار می‌آیند.

چن و همکاران (Chen et al., 2020) با استفاده از اطلاعات ۸۹ کشور طی دوره ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ عوامل اثرگذار بر مصرف انرژی در بخش کشاورزی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج روش شاخص جداسازی نشان داد ارزش افزوده بخش کشاورزی اثر مثبت و زمین، شدت نیروی کار و شدت کاربرد انرژی اثر منفی بر مصرف انرژی در بخش کشاورزی دارند.

وان و لی (Wen & Li, 2019) کارایی انرژی در کشاورزی پنج استان چین را از سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۵ با استفاده از شاخص مالم کوئیست و روش تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه و مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد استان‌های داخلی از بهره‌وری انرژی کشاورزی پایین‌تری نسبت به استان‌های ساحلی شرقی برخوردارند. پیشرفت فناوری مهم‌ترین عامل مؤثر بر تغییرات کارایی است. همچنین بهره‌وری انرژی در استان‌هایی که دارای کشاورزی فشرده هستند، نسبتاً پایین است. بنابراین، تعدیل ساختار تولید کشاورزی و تاکید بر کشاورزی متنوع به بهبود بهره‌وری انرژی کشاورزی کمک می‌کند.

ضیاء آبادی و زارع مهرجردی (Ziaabadi & Zare Mehrjerdi, 2019) مصرف انرژی در بخش کشاورزی را با استفاده از روش فازی و الگوی خودرگرسیون با وقفه گسترده[4] مورد مطالعه قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان داد شدت کاربری انرژی، سرمایه سرانه و ارزش افزوده بخش کشاورزی و سهم آن در اقتصاد اثر مثبت و قیمت انرژی اثر منفی بر مصرف انرژی دارند. همچنین ضریب تصحیح خطا نشان داد در هر دوره ۳۰ درصد از عدم تعادل برطرف خواهد شد.

چاندیو و همکاران (Chandio et al., 2019) ارتباط بین مصرف انرژی و رشد بخش کشاورزی پاکستان را طی دوره ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۶ بررسی کردند. نتایج برآورد الگوی نشان داد رشد بخش کشاورزی در کوتاه‌مدت و بلندمدت بر مصرف گاز و برق اثر مثبت دارد.

یانگ و همکاران (Yang et al., 2018) بهره‌وری کل انرژی و روند تغییرات آن در تولید کشاورزی چین را در ۳۰ استان و سه منطقه از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۱ بر اساس رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه و با استفاده از رگرسیون توبیت عوامل اثرگذار شناسایی گردید. یافته‌های این تحقیق نشان داد بهره‌وری کل انرژی در بخش کشاورزی چین در طول سال‌ها افزایش یافته، اما در مناطق مختلف متفاوت است. به‌طوری‌که مناطق کشاورزی فشرده و استان‌های سرشار از انرژی تمایل به ناکارآمدی انرژی در تولید محصولات کشاورزی وجود دارند. همچنین نتایج الگوی توبیت نشان داد ساختار اقتصادی، ساختار تولید کشاورزی، پیشرفت تکنولوژیکی و اثر درآمد پتانسیل های اصلی برای بهبود بهره‌وری انرژی هستند، در حالی که قیمت انرژی عامل مهمی نیست.

فرجیان و همکاران (Farajian et al., 2018) تقاضای انواع انرژی مصرف شده (الکتریسیته، گازوئیل، نفت سفید و بنزین) در ایران را در دوره ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۶ پیش‌بینی کردند. نتایج برآورد الگوی آریما[5] نشان داد روند مصرف انرژی در ایران افزایشی بوده و میزان انرژی تا ۶۷ درصد رشد خواهد داشت.

دوگان و همکاران (Dogan et al., 2016) به بررسی اثر مصرف برق و تولید بخش کشاورزی در ۱۲ منطقه ترکیه پرداختند. نتایج بکارگیری الگوی حداقل مربعات معمولی با اثرات ثابت نشان داد با افزایش مصرف برق، میزان تولیدات کشاورزی افزایش می‌یابد. همچنین نتایج بکارگیری علیت گرنجر نشان داد ارتباط بین مصرف برق و تولیدات کشاورزی در مناطق غیرساحلی به صورت یک طرفه (از کشاورزی به مصرف برق) و در سایر مناطق به صورت دوطرفه می‌باشد.

عاقلی (Agheli, 2015) عوامل موثر بر مصرف انرژی فسیلی در بخش کشاورزی ایران را با استفاده از اطلاعات دوره ۱۹۷۳ تا ۲۰۱۲ مورد مطالعه قرار داد. نتایج به‌کارگیری روش خودرگرسیونی با وقفه‌های گسترده نشان داد ارزش

1- Multiple Linear Regression
2- Support Vector Machine
3- Gaussian Process Regression
4- Auto Regressive Distributed Lag
5- ARIMA

[Downloaded from ame.sanru.ac.ir on 2025-01-15]
[DOI: 10.61186/ame.1.2.22]

افزوده بخش کشاورزی، مکانیزاسیون و شاخص قیمت اثر مثبت بر مصرف انرژی فسیلی دارند.

زمان و همکاران (Zaman et al., 2012) ارتباط عوامل مختلف در بخش کشاورزی پاکستان را با مصرف انرژی مورد بررسی قرار دادند. نتایج روش همگرایی و علیت گرنجر برای دوره ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۰ نشان داد بین تعداد تراکتور و مصرف انرژی رابطه دوطرفه وجود دارد. در مقابل متغیرهایی مانند میزان زمین‌های آبی، ارزش افزوده بخش کشاورزی و یارانه بر مصرف انرژی اثر گذار هستند.

بررسی مطالعات انجام شده در زمینه مصرف انرژی در بخش کشاورزی نشان می‌دهد در این پژوهش‌ها به نقش دولت و حاکمیت به عنوان یکی از عوامل مهم در سیاست‌گذاری‌های مربوط به مصرف انرژی توجهی نشده است. علاوه بر این، موارد مهمی چون جذب سرمایه خارجی و پیشرفت تکنولوژی نیز نادیده گرفته شده است. در حالی‌که مطالعات زیادی در بخش‌های مختلف انرژی به نقش عوامل نامبرده بر مصرف انرژی پرداختند که می‌توان به مطالعه Grabara, 2021; Asongu & Odhiambo 2021;) Ergun et Fan & Hao, 2020; Wang & Zhang 2021; Doytch Jacqmin, 2018; al., 2019; Murshed, 2018; Narayan, 2016 & و Mehrara, 2015) اشاره نمود.

از آنجایی که حاکمیت و سیاست‌های آن، در هر کشور نقش مهمی در انتخاب منابع انرژی، میزان مصرف و دسترسی به انرژی اثرگذار است، لذا در این مطالعه سعی بر آن است تا عوامل اثرگذار بر مصرف انرژی در بخش کشاورزی با تاکید بر عوامل حکمرانی در کشورهای با درآمد پایین از نظر بانک جهانی مورد بررسی قرار گیرد. چرا که آگاهی از عوامل مؤثر بر مصرف انرژی در اقتصاد می‌تواند در سیاستگذاری‌های مربوط به صرفه‌جویی در مصرف انرژی و استفاده کارا از آن مفید باشد.

مبانی نظری و روش تحقیق

با مرور مطالعات انجام شده در زمینه انواع مصرف انرژی در بخش‌های اقتصادی، عوامل مختلفی را می‌توان بر مصرف انرژی در بخش کشاورزی در نظر گرفت که از میان آنها می‌توان به جذب سرمایه‌گذاری خارجی، فناوری اطلاعات و ارتباطات، تجارت، حکمرانی و سطح فعالیت بخش (ارزش افزوده بخش کشاورزی) اشاره کرد که در ادامه نحوه اثرگذاری هر یک بر مصرف انرژی بیان شده است.

سرمایه‌گذاری خارجی: افزایش سرمایه در یک بخش سبب افزایش فعالیت و تولید خواهد شد و بر مصرف انرژی اثرگذار است (Ziaabadi & Zare Mehrjerdi, 2019). از طرفی افزایش سرمایه‌گذاری در یک بخش احتمال ورود تکنولوژی‌های جدید و با صرفه‌جویی در انرژی را افزایش خواهد داد و می‌تواند موجب کاهش مصرف انرژی گردد. لیست و کو (List & Co, 2000) بیان می‌کنند جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بـه افزایش بهره‌وری انرژی کشورهای میزبان، استفاده از انرژی‌های جایگزین و در نتیجه کاهش انتشار آلودگی کمک می‌نماید.

اثر سرمایه‌گذاری خارجی بر استفاده از انرژی‌های پاک به صورت ارتقا و نوآوری در تکنولوژی‌های مورد استفاده (و نه ورود فناوری استفاده از انرژی‌های پاک) و افزایش کارایی انرژی خواهد بود (Tamazian et al., 2009; Araya, 2002). در همین راستا نظریه پورتر[1] نیز بیان می‌کند ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به مثابه یک عامل تولید باعث تسریع رشد اقتصادی کشور میزبان می‌شود و دسترسی کشور میزبان را به تکنولوژی کارا و پاک در حفاظت از محیط زیست فراهم می‌کند. چرا که شرکت‌های خارجی به فناوری‌های برتر دسترسی داشته و قادرند در کشورهایی با مقررات سختگیرانه نیز تولید انجام دهند. بنابراین، آنها با استفاده از انرژی‌های جایگزین، مسیر استفاده از فرایندهای استاندارد کارا را برای تولید محصولات استاندارد کشف کرده و استفاده از انرژی‌های پاک و جایگزین را بیشتر دنبال می‌کنند (Strazicich & List, 2003).

تجارت: تجارت بین‌الملل نیازمند شبکه حمل و نقل گسترده‌ای است و جابه‌جایی کالاها با استفاده از حمل و نقل هوایی، ریلی، جاده‌ای و آبی مصرف انرژی را به دنبال دارد (Sadorsky, 2011). بنابراین گسترش حجم تجارت (صادرات یا واردات) موجب افزایش استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات حمل‌ونقل و بالا رفتن مصرف انرژی خواهد شد. کاهش هزینه‌های حمل و نقل به عنوان یکی از موارد مهم در هزینه تمام شده تجارت است که می‌توان با استفاده از انرژی‌های ارزانتر این امکان را فراهم آورد. علاوه بر این تجارت از راه‌هایی نظیر بهره‌گیری از فناوری‌های انرژی اندوز و استفاده از تجارب جهانی (Nordas et al., 2006; Ghani, 2012) تغییر در حجم فعالیت‌های اقتصادی برای همگامی در جهت بازار جهانی و صرفه‌جویی در نهاده‌های تولید موجب تغییر در مصرف انرژی خواهد شد (Shahbaz et al, 2014; Stern, 2012).

حکمرانی: حکمرانی مفهوم گسترده‌ای دارد که با حوزه‌هایی همچون محیط اقتصادی، امنیت اقتصادی، سیاست، اجتماع و حقوق ارتباط مستقیم دارد. بانک جهانی، حکمرانی را شیوه استفاده از قدرت در مدیریت منابع اقتصادی و اجتماعی برای دستیابی به توسعه پایدار تعریف (Sarwar Lateef, 1991) و شش شاخص "حق اظهار نظر و پاسخ گویی"، "ثبات سیاسی"، "حاکمیت قانون"، "کنترل فساد"، "کیفیت قوانین و "اثر بخشی دولت" را بیان کرده است. حکمرانی از جنبه‌های مختلفی بر استفاده از منابع تجدیدپذیر و کاهش آلودگی اثرگذار است و اجازه دخالت در طیف وسیعی از بخش انرژی را به دولت می‌دهد. از این رو، دولت قادر است به صورت مستقیم از طریق وضع قوانین و مقررات در زمینه انرژی و نظارت بر اجرای آنها بر مصرف انرژی اثرگذار باشد (Stefanov et al, 2011; Limaye, 2008; Leito, 2010; Jollands & Ellis, 2009).

سطح فعالیت: افزایش هر فعالیت اقتصادی نیازمند نهاده‌های مختلف از جمله انرژی است. به همین علت می‌توان انتظار داشت با افزایش تولید، مصرف انرژی نیز افزایش یابد. ارتباط مصرف انرژی با رشد اقتصادی را می‌توان در قالب نظریه زیست‌محیطی کوزنتس بیان کرد. به طوری‌که با افزایش رشد اقتصادی میزان مصرف انرژی افزایش یافته و

1- Porter

[Downloaded from ame.sanru.ac.ir on 2025-01-15]
[DOI: 10.61186/ame.1.2.22]

پس از رسیدن به یک نقطه بحرانی، شدت مصرف انرژی کاهش می‌یابد (Jiang et al., 2014; Fazli & Abbasi, 2018; Bilgili et al., 2017).

نتایج مطالعات ضیاءآبادی و زارع‌مهرجردی (۲۰۱۹)؛ نندیسا و همکاران (۲۰۲۲)؛ ستاری یوزباشکندی و مهرجو (۲۰۲۰)؛ کندیو و همکاران (۲۰۱۹)؛ عقیلی (۲۰۱۵) و زمان و همکاران (۲۰۱۲) نیز موید اثر مثبت سطح فعالیت بخش کشاورزی بر مصرف انرژی می‌باشد (Ziaabadi & Zare Mehrjerdi, 2019; Nendissa et al., 2022; Satari Yuzbashkandi & Mehrjo, 2020; Chandio et al., 2019; Agheli, 2015 و Zaman et al., 2012).

در مقابل سناریو افزایش مصرف انرژی در نتیجه رشد اقتصادی این احتمال نیز وجود دارد با افزایش روند تولید و بکارگیری تجهیزات و تکنولوژی‌های انرژی‌اندوز میزان مصرف انرژی یا شدت مصرف انرژی کاهش یابد به طوری‌که نتیجه مطالعه چن و همکاران (Chen et al., 2020) در چین موید آن می‌باشد.

با توجه به عوامل ذکر شده، الگوی ضمنی در این تحقیق به صورت رابطه (۱) بیان شده است. در الگوی (۱) هر یک از نمادهای Energy، Governance ، Finance ، Trade و Value به ترتیب نشان‌دهنده میزان انرژی مصرف شده در بخش کشاورزی، شاخص‌های حکمرانی، سرمایه‌گذاری خارجی، تجارت بخش کشاورزی، حجم فعالیت‌های بخش کشاورزی و فناوری اطلاعات و ارتباطات می‌باشد.

$$Energy = f\,(Governance, Finance, Trade, Value) \quad (۱)$$

در معادله (۱) حکمرانی[1] شامل ۴ متغیر ثبات سیاسی، حق اظهارنظر و پاسخگویی (به عنوان شاخص‌های حکمرانی سیاسی)، کنترل فساد و حاکمیت قانون (به عنوان شاخص‌های حکمرانی نهادی) می‌باشد. به منظور تعیین اثرات تجارت از متغیر شدت تجارت (مجموع صادرات و واردات بخش کشاورزی به ارزش افزوده بخش کشاورزی) استفاده شده است. دو متغیر سهم بخش کشاورزی از اقتصاد و رشد ارزش افزوده بخش کشاورزی به عنوان سطح فعالیت این بخش انتخاب شدند. همچنین دو متغیر جذب سرمایه‌گذاری خارجی و تشکیل سرمایه ثابت در بخش کشاورزی به عنوان عامل سرمایه‌گذاری در نظر گرفته شده است.

به‌علت سهم بالای مصرف گازوئیل در سبد انرژی مصرف‌شده توسط بخش کشاورزی، متغیر وابسته در این مطالعه به‌صورت سهم گازوئیل مصرف‌شده از کل انرژی بدست آمده است و مقدار آن از صفر تا ۱۰۰ متغیر می‌باشد.

در برخی از مطالعات، پژوهشگر با مشاهداتی روبرو می‌شود که متغیر از یک حد بالا یا پایین برخوردار بوده و همچنین به ازای تعداد قابل توجهی از مشاهدات، متغیر مقدار حدی را اختیار می‌کند (Tobin, 1958). اگر تنها احتمال اختیار مقدار در دو حالت حدی و غیر حدی مد نظر باشد و مقدار مشاهداتی که در خارج از ناحیه حدی قرار دارند، فاقد اهمیت باشد، در نتیجه تحلیل لوجیت یا پروبیت برای آزمون فرضیات، الگوی سازگاری خواهند بود. از طرف مقابل اگر تنها مقدار مشاهدات مد نظر قرار گیرد، محاسبات رگرسیون چندگانه سازگار خواهد بود. در هنگام برخورد با چنین داده‌هایی هر دو روش اریب‌دار[2] می‌شوند. در ادبیات اقتصادسنجی به این شکل از اریب، اریب داده‌های ناقص[3] و یا اریب داده‌های سانسور شده[4] گفته می‌شود (Ebrahimipour et al., 2017).

مدل توبیت به مدل‌های رگرسیونی اشاره دارد که در آن دامنه متغیر وابسته در برخی موارد سانسور شده است (Wang, 2007). این مدل برای داده‌هایی به کار می‌رود که دارای بخش گسسته و پیوسته‌اند. سانسورسازی داده‌ها یک محدودیت داده‌ای است که در داده‌های گردآوری شده از سطوح پایین‌تر یا بالاتر از آستانه و یا هر دو حالت ممکن به وقوع می‌پیوندد. الگوی کلی توبیت برای شناسایی عوامل اثرگذار بر انرژی مصرف شده توسط بخش کشاورزی به‌صورت رابطه (۲) می‌باشد (Keshavarz hadad., 2011):

$$y_i^* = \beta x_i + u_i$$
$$y_i = \begin{cases} y_i^* & if\ 0 < y_i^* < 1 \\ 0 & if\ y_i^* < 0 \\ 1 & if\ y_i^* > 1 \end{cases} \quad (۲)$$

در رابطه فوق β بردار پارامترهای برآورده شده و x بردار $k \times 1$ از متغیرهای توضیح‌دهنده می‌باشد که در رابطه (۱) بیان شده است. اطلاعات ۲۲ کشور شامل کشورهای با درآمد متوسط رو به پایین (بنگلادش، بلیز، بنین، بولیوی، کامرون، کنگو، مصر، السالوادور، ایسواتینی، هایتی، هند، اندونزی، ایران، کنیا، نیکاراگوئه، نیجریه، پاکستان، فیلیپین، سنگال، سریلانکا، تونس، اکراین) از سایت خواروبار جهانی و بانک جهانی برای دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۸ دریافت شده است. لازم به ذکر است اطلاعات مربوط به متغیرهای حاکمیت از سایت بانک جهانی و مابقی متغیرها از سایت خوار و بار جهانی دریافت شده است.

نتایج و بحث

شرح هر یک از متغیرهای بکار رفته در این مطالعه در جدول (۱) گزارش شده است. متوسط گازوئیل مصرف شده در بخش کشاورزی کشورهای مورد مطالعه به طور تقریبی ۴۴ درصد است. در بخش کشاورزی کشورهای بلیز، بنگلادش، السالوادور، تونس، اکراین، اندونزی و فیلیپین بیش از ۶۰ درصد انرژی توسط گازوئیل تامین می‌شود. روند تغییرات سهم گازوئیل در کشورهای مانند بنگلادش، بلیز، کامرون و سنگال افزایشی است. متوسط سهم گازوئیل مصرف شده در بخش کشاورزی ایران ۵۴ درصد است و روند مصرف این نوع سوخت در بخش کشاورزی ایران اهشی است به طوری‌که سهم ۸۰ درصدی گازوئیل در سال ۱۹۹۶ به ۳۲ درصد در سال ۲۰۱۸ رسیده و با انرژی برق جایگزین گردیده است.

متوسط سهم بخش کشاورزی در کشورهای مورد مطالعه ۱۵ درصد می‌باشد. متوسط سهم بخش کشاورزی کشورهای بنین، نیجریه، پاکستان و کنیا بیش از ۲۰ درصد می‌باشد. متوسط سهم بخش کشاورزی در اقتصاد ایران ۸/۳ درصد محاسبه شده است.

متوسط رشد بخش کشاورزی در کشورهای مورد مطالعه ۳/۱۶ درصد است. کشور نیجریه با متوسط ۷/۵ درصد دارای بیشترین رشد بخش کشاورزی می‌باشد. رشد بخش کشاورزی

1- Governance 2- Bias 3 Truncation Bias 4- Censored Data Bias

[Downloaded from ame.sanru.ac.ir on 2025-01-15]
[DOI: 10.61186/ame.1.2.22]

در کشورهای بنین، تونس، ایران، بنگلادش و نیکاراگوئه تقریبا برابر بوده و ۴ درصد می‌باشد. در بین کشورهای مورد بررسی السالوادور دارای رشد منفی در بخش کشاورزی می‌باشد (جدول ۱).

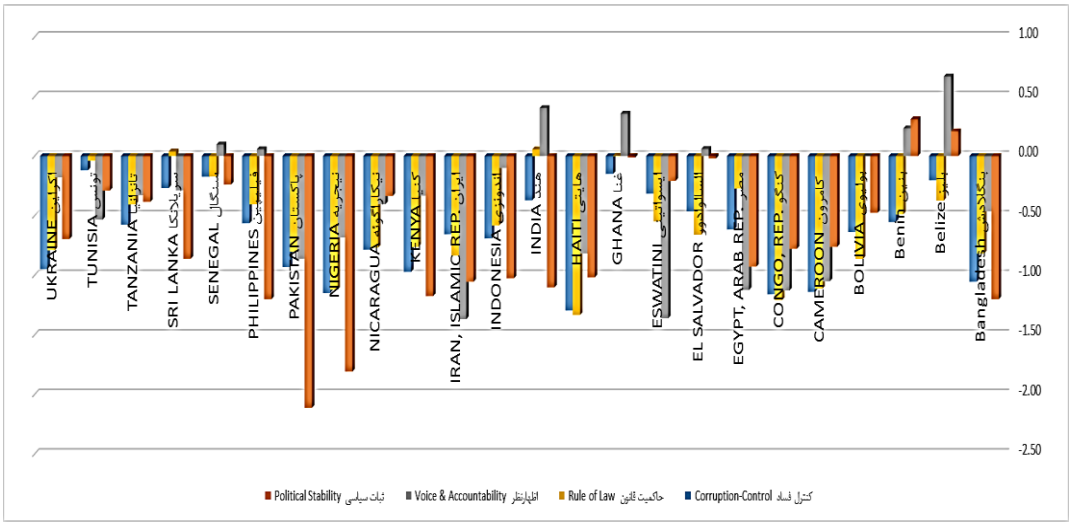
جدول ۱- خصوصیات آماری متغیرهای مورد مطالعه

Table 1. Statistical characteristics of the studied variables

حداکثر Maximum	حداقل Minimum	ضریب تغییرات Coefficient of variation	انحراف معیار Standard Deviation	متوسط Average	متغیر Variable	نماد Symbol
94.88	0.32	1.63	27.02	44.16	سهم گازوئیل در انرژی بخش کشاورزی The share of diesel oil in the energy of the agricultural sector	Energy
0.98	-1.61	-0.68	0.61	-0.41	حق اظهارنظر و پاسخگویی Voice & Accountability	VAE
1.05	-2.81	-1.05	0.72	-0.76	ثبات سیاسی Political Stability	PVE
0.35	-1.79	-1.45	0.43	-0.63	حاکمیت قانون Rule of Law	RLE
0.37	-1.72	-1.79	0.38	-0.69	کنترل فساد Corruption-Control	CCE
55.58	-22.99	0.49	6.44	3.16	رشد بخش کشاورزی Growth of Agriculture Sector	Value
839242.40	408.99	0.51	121552.60	62430.55	شدت تجارت Trade Openness	OPENESS
66447.26	-40408.98	0.30	9346.52	2837.67	سرمایه گذاری داخلی Domestic Investment	Capital
49.77	-10.23	0.47	6.71	3.12	سرمایه گذاری خارجی Foreign Investment	FDI
36.97	3.80	2.41	6.16	14.84	سهم بخش کشاورزی Share of Agriculture Sector of GDP	Agri-share

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: research findings



شکل ۲- وضعیت شاخص‌های حکمرانی در کشورهای مورد بررسی

Figure 2. The status of governance indicators in the studied countries

وضعیت شاخص‌های حکمرانی در شکل (۲) گزارش شده است. متوسط امتیاز هر یک از کشورهای مورد بررسی در طی دوره مورد مطالعه نشان می‌دهد کشورهای مورد مطالعه وضعیت مناسبی از نظر شاخص‌های حکمرانی ندارند. به‌طوری‌که بیش از ۹۰ درصد شاخص‌ها دارای علامت منفی می‌باشد. لازم به ذکر است شاخص‌های حکمرانی ارائه شده توسط بانک جهانی دارای بازه امتیازی منفی تا مثبت ۲/۵ می‌باشند و هر چه این امتیازات به عدد منفی ۲/۵ نزدیک شوند وضعیت شاخص مدنظر نامناسب می‌گردد.

با توجه به ماهیت داده‌های مورد استفاده در این تحقیق، قبل از برآورد الگوی توبیت، پایایی متغیرها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج جدول (۲) پایایی متغیرهای مورد بررسی را به‌روش Levin, Lin and Chu نشان می‌دهد (Levin et al., 2002). همانطور که از جدول (۲) پیداست تمامی متغیرهای مورد بررسی در سطح اطمینان ۹۹ پایا هستند.

[Downloaded from ame.sanru.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.61186/ame.1.2.22]

جدول۲- پایایی متغیرهای مورد مطالعه

Table 2. Reliability of the studied variables

متغیرVariable	آماره Statistics	سطح احتمال Probability level
گازوئیل در انرژی بخش کشاورزی Diesel oil in the energy of the agricultural sector	-5.33	0
حق اظهارنظر و پاسخگویی Voice & Accountability	-6.91	0
ثبات سیاسی Political Stability	-4.44	0
حاکمیت قانون Rule of Law	-3.19	0
کنترل فساد Corruption-Control	-2.64	0
رشد بخش کشاورزی Growth of Agriculture Sector	-10.76	0
شدت تجارت Trade Openness	-1.18	0.1
نسبت تشکیل سرمایه به ارزش افزوده کشاورزی The ratio of capital formation to the added value of agriculture	-5.57	0
سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی Foreign Investment	-2.98	0
سهم بخش کشاورزی Share of Agriculture Sector of GDP	-7.06	0

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: research findings

نتایج برآورد الگوی توبیت در جدول (۳) نشان داده شده است. با توجه به مقدار شاخص rho (نشان‌دهنده سهم واریانس مقاطع در واریانس کل مدل) می‌توان گفت سهم مقاطع در تغییرات کل الگو چشمگیر بوده و نباید از آن چشم‌پوشی کرد، لذا داده‌های بکار گرفته شده دارای ماهیت پانل[1] هستند و نمی‌توان آنها را به صورت تجمیعی[2] به‌کار گرفت. همچنین مقدار آماره نسبت درست‌نمایی (۳۴۱۴/۶۷) نشان می‌دهد الگوی پانل با اثرات تصادفی نسبت به الگوی تجمیعی برتری داشته و در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است (Press, 2009).

در بین متغیرهای مورد بررسی، شاخص‌های حکمرانی دارای بیشترین اثرگذاری بر مصرف انرژی در بخش کشاورزی هستند. ضریب متغیرهای حق اظهار نظر و پاسخگویی منفی و دارای اثر معنادار می‌باشد. متغیرهای حاکمیت نهادی دارای اثر معنادار اما متفاوت بر مصرف انرژی هستند، به طوری‌که کنترل فساد سبب افزایش مصرف انرژی و حاکمیت قانون سبب کاهش مصرف انرژی در بخش کشاورزی خواهد شد. در متغیرهای تشکیل‌دهنده شاخص‌های حکمرانی، متغیر کنترل فساد دارای بیشترین اثرگذاری می‌باشد. نتایج مربوط به اثر نهایی هر یک از شاخص‌های حکمرانی نشان می‌دهد هر چقدر حاکمیت با ثبات‌تر شود و دستیابی به شاخص ثبات سیاسی افزایش یابد، مقدار انرژی مصرف شده در بخش کشاورزی در کشورهای مورد مطالعه ۰/۰۶ درصد کاهش می‌یابد. تدوین سیاست‌های کارآمد در حوزه انرژی سبب خواهد شد مصرف انرژی در بخش کشاورزی به صورت درست کنترل و از اتلاف آن جلوگیری گردد. به‌طوری‌که با افزایش شاخص حاکمیت قانون به میزان یک درصد سهم انرژی مصرف شده در بخش کشاورزی ۱/۶۳ درصد کاهش یابد. همچنین با بهبود شاخص حق اظهار نظر و پاسخگویی به میزان یک درصد، سهم گازوئیل در سبد انرژی کشاورزی ۱/۲۱ درصد کاهش می‌یابد.

حکمرانی ضعیف و ناکارآمد سبب سیاسی‌سازی پروژه‌ها و افزایش سطح فساد در زمینه سخت‌گیری‌ها و نظارت بر سیاست‌های انرژی خواهد شد و افراد رانت‌جو از این موقعیت استفاده می‌کنند (Fredriksson et al., 2004). به‌طوری‌که با افزایش شاخص فساد در یک کشور کنترل فساد و حاکمیت قانون به میزان یک درصد افزایش یابد، ۱/۶۳ درصد افزایش می‌یابد. نتایج مربوط به شاخص‌های حاکمیت سیاسی (حق اظهار نظر و ثبات سیاسی) بدست آمده در این تحقیق با نتایج Asongu & Odhiambo, (2021) نیز سازگار است. متوسط اثر هریک از شاخص‌های حکمرانی در مطالعه (آسونگو و ادیانمبو، ۲۰۲۱) به‌ترتیب ۸/۳۲، ۱۴/۴۵، ۱۱/۷۴ و ۱۳/۹۵ درصد است (Asongu & Odhiambo, 2021)که به‌مراتب بیشتر از تحقیق حاضر است. مقایسه وضعیت شاخص‌های حکمرانی در دو مطالعه نشان می‌دهد متوسط ثبات سیاسی و کنترل فساد در این مطالعه بهتر از کشورهای مورد مطالعه Asongu & Odhiambo (2021) بوده است. در مقابل متوسط حق اظهارنظر و پاسخگویی و حاکمیت قانون در کشورهای صحرای جنوبی آفریقا بیشتر بوده است.

اثر دو متغیر نرخ رشد بخش کشاورزی و سهم این بخش از اقتصاد بر مصرف گازوئیل مثبت می‌باشد. این نتیجه در مطالعات Chen et al., (2020)، Ziaabadi & Zare (2019)، Mehrjerdi, (2017) و Fei & Lin, Agheli, (2015) نیز تایید شده است. افزایش فعالیت‌های بخش کشاورزی و بالا رفتن سهم آن در اقتصاد مستلزم بکارگیری نهاده‌های مختلف از جمله انرژی است. از این رو با افزایش رشد و سهم بخش کشاورزی در اقتصاد، میزان مصرف گازوئیل نیز ۰/۰۲ و ۰/۰۲ درصد افزایش می‌یابد.

جدول (۳) نشان می‌دهد یک درصد افزایش در نسبت سرمایه‌گذاری داخلی به ارزش افزوده بخش کشاورزی موجب افزایش ۰/۰۰۰۰۰۴ درصدی در سهم گازوئیل مصرفی از کل انرژی بخش کشاورزی خواهد شد. در مقابل افزایش یک درصد در حجم سرمایه‌گذاری خارجی وارد شده به بخش کشاورزی موجب کاهش ۰/۱۸ درصدی در سهم گازوئیل مصرفی در بخش کشاورزی کشورهای مورد مطالعه خواهد شد. به عبارتی ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به بخش

1- Panel data

2- Pool data

[Downloaded from ame.sanru.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.61186/ame.1.2.22]

کشاورزی کمک می‌کند تا نوآوری‌های تکنولوژی را ارتقا و یا به کار گیرد و بدین صورت باعث افزایش کارآیی انرژی و حرکت به سوی صرفه‌جویی در مصرف گازوئیل شود. همچنین این امکان نیز وجود دارد استانداردهای مربوط به تولید آلودگی برای ورود سرمایه‌گذاری خارجی موجب شود تا مصرف گازوئیل در بخش کشاورزی کاسته شود. به طوری‌که در مطالعه Asongu & Odhiambo (2021) در کشورهای صحرای آفریقا و Doytch & Narayan (2016) نیز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی سبب گسترش بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر شده است.

نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد با افزایش یک درصد در میزان تجارت (شدت تجارت) سهم گازوئیل در سبد مصرف انرژی ۰/۰۰۰۰۱ درصد کاهش می‌یابد. این نتیجه گویای آن است گسترش تجارت آزاد و فشارهای ناشی از رقابت از آن موجب استفاده از منابع انرژی با آلودگی کمتر و افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر خواهد شد.

جدول ۳- نتایج برآورد الگوی توبیت

Table 3. Estimation results of Tobit model

متغیر Variable	ضریب Coefficient	انحراف معیار Standard Deviation	آماره t t-Statestic	احتمال Probablity	اثر نهایی Marginal Effect
سرمایه گذاری خارجی Foreign Investment	-0.441	0.101	-4.36	0.00	-0.18
سرمایه گذاری داخلی Domestic Investment	0.00001	0.00004	0.26	0.79	0.000004
رشد بخش کشاورزی Growth of Agriculture Sector	0.04	0.05	0.88	0.38	0.02
سهم بخش کشاورزی Share of Agriculture Sector of GDP	0.05	0.13	0.41	0.68	0.02
شدت تجارت Trade Openness	-0.00003	0.00001	-5.75	0.00	-0.00001
حق اظهارنظر و پاسخگویی Voice & Accountability	-2.94	1.37	-2.15	0.03	-1.21
ثبات سیاسی Political Stability	-0.15	0.72	-0.21	0.83	-0.06
کنترل فساد Corruption-Control	5.68	2.02	2.81	0.01	2.33
حاکمیت قانون Rule of Law	-3.96	1.70	-2.32	0.02	-1.63
ضریب ثابت Constant Coefficient	46.53	3.97	11.72	0.00	
sigma_u	25.37	2.27	11.20	0.00	
sigma_e	9.79	0.20	48.63	0.00	
Rho	0.87	0.02	0.83	0.91	
Wald chi2(6)	305.97	LR test of sigma_u=0: chibar2(01) = 3414.67			
Prob > chi2	0.00	Prob >= chibar2 = 0.000			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

Source: Research findings

نتیجه‌گیری کلی

افزایش نگرانی‌های زیست‌محیطی ناشی از بکارگیری سوخت‌های فسیلی موجب گردیده تا کشورها برای کاهش میزان آلودگی به سوی صرفه‌جویی و استفاده درست از منابع انرژی حرکت کنند. در این بین نقش حاکمیت هر کشور به عنوان مهمترین عامل اثرگذار بر مصرف انرژی توسط فعالان اقتصادی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. چرا که حاکمیت با ارائه و تغییر قوانین و فراهم کردن شرایط مختلف می‌توان میزان مصرف انرژی در کشور را تغییر داده و در مسیر درست هدایت کند.

در بین سوخت‌های مصرفی در بخش کشاورزی، گازوئیل بیشترین سهم را به خود اختصاص داده است. لذا در این مطالعه به بررسی عوامل اثرگذار بر مصرف گازوئیل در ۲۲ کشور با درآمد پایین پرداخته شده است. اطلاعات مورد نیاز این تحقیق از سایت بانک جهانی و سازمان خواروبار جهانی طی دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۱۸ جمع‌آوری شده است. نتایج برآورد الگوی توبیت نشان داد متغیرهای نشان‌دهنده وضعیت حکمرانی (ثبات سیاسی، حق اظهار نظر و پاسخگویی، کنترل فساد و حاکمیت قانون) دارای بیشترین اثرگذاری بر مصرف گازوئیل در بخش کشاورزی هستند. در بین این متغیرها به جز کنترل فساد، باقی موارد دارای اثر منفی بر استفاده از گازوئیل هستند. یکی از مهمترین دلایل تاثیر مثبت شاخص کنترل فساد بر مصرف گازوئیل را می‌توان به پراکندگی بیشتر این متغیر نسبت به سایر شاخص‌های حکمرانی نسبت داد. به‌طوری‌که متوسط هر یک از شاخص‌های حکمرانی در این مطالعه منفی است و تعداد کشورهایی که از نظر این شاخص‌ها در وضعیت بدی قرار دارند به مراتب بیشتر از کشورهای دارای شاخص حکمرانی خوب است. اما مقایسه وضعیت کنترل فساد در بین کشورهای مورد مطالعه دارای ضریب تغییرات و پراکندگی بیشتری نسبت به سایر متغیرها دارد، به‌همین علت لازم است تا کشورها در مطالعه‌های مختلف از نظر وضعیت حکمرانی در طبقات مختلف مطالعاتی قرار بگیرند. همچنین مقایسه اثر نهایی شاخص‌های حکمرانی نشان می‌دهد کنترل فساد اثر بیشتری نسبت به سایر شاخص‌های حکمرانی دارد، لذا توصیه می‌شود اقدامات موثر در جهت کنترل فساد به ویژه مسائل زیست‌محیطی و گسترش مصرف انرژی‌های پاک صورت پذیرد.

نتایج الگوی توبیت نشان می‌دهد گسترش بخش کشاورزی سبب افزایش سهم گازوئیل در سبد انرژی می‌شود. این نتیجه در مطالعات (Rokicki et al., 2021؛ Chen et

[Downloaded from ame.sanru.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.61186/ame.1.2.22]

Ziaabadi & Zare Mehrjerdi, ؛al., 2020 Agheli, 2015 ؛Chandio et al., 2019؛2019 و Zaman et al., 2012) نیز تایید شد است. از این‌رو لازم است تا با اقدامات مناسب بهره‌وری انرژی بکار گرفته شده همراه با مصرف آن افزایش یابد.

ورود سرمایه‌گذاری خارجی موجب کاهش مصرف گازوئیل در بخش کشاورزی کشورهای مورد مطالعه خواهد شد این درحالی است که در مطالعه Li et al (2021) آزاد بودن اقتصاد اثر منفی بر بهره‌وری انرژی دارد. با توجه به اثر سرمایه‌گذاری خارجی توصیه می‌گردد کشورهای مورد بررسی، استفاده از تکنولوژی‌های کاراتر و سازگار با محیط زیست (تجدیدپذیر) را با استفاده از سیاست‌های مناسب و قوانین تعرفه‌ای مانند مالیات‌های زیست‌محیطی برای ورود سرمایه‌گذاری خارجی تشویق کنند تا علاوه بر افزایش مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر سبب کاهش سهم گازوئیل در سبد انرژی کشاورزیو آلاینده‌های زیست محیطی گردند.

منابع

Adams, S., Klobodu, E. K. M. & Apio, A. (2018). Renewable and non-renewable energy, regime type and economic growth. *Renewable Energy, 125*, 755–767.

Adebola, S. S. (2011). Electricity consumption and economic growth: Trevorite investigation in Botswana with capital formation. *International Journal of Energy Economics and Policy, 1*(2), 32–46.

Agheli, L. (2015). Estimating the demand for diesel in agriculture sector of Iran. *International Journal of Energy Economics and Policy, 5*(3), 660- 667.

Altinay, G. & Karagol, E. (2005). Electricity consumption and economic growth: Evidence from Turkey. *Energy Economics. 27*(6), 849–856.

Apergis, N. & Payne, J. E. (2010). Energy consumption and growth in South America: Evidence from a panel error correction model. *Energy Economics, 32*(6), 1421–1426.

Araya, M. (2002), Environmental benefits of foreign direct investment: A literature review. OECD Report, Working Party on Global and Structural Policies.

Aslan, A., Apergis, N. & Yildirim, S. (2014). Causality between energy consumption and GDP in the U.S: Evidence from wavelet analysis. *Frontiers in Energy, 8*(1), 1–8.

Asongu, S. & Odhiambo, N. (2021). Governance and renewable energy consumption in sub-Saharan Africa. *International Journal of Energy Sector Management, 16*(2), 209-233.

Bilgili, F., Koçak, E., Bulut, Ü., & Kuloğlu, A. (2017). The impact of urbanization on energy intensity: Panel data evidence considering cross-sectional dependence and heterogeneity. *Energy, 133*, 242-256.

Chandio, A. A., Jiang, Y. & Rehman, A. (2019). Energy consumption and agricultural economic growth in Pakistan: Is there a nexus? *International Journal of Energy Sector Management, 13*(3), 597–609.

Chen, X., Shuai, C., Zhang, Y. & Wu, Y. (2020). Decomposition of energy consumption and its decoupling with economic growth in the global agricultural industry. *Environmental Impact Assessment Review, 81*, 106364.

Ceylan, Z. (2020). Assessment of agricultural energy consumption of Turkey by MLR and Bayesian optimized SVR and GPR models. *Journal of Forecasting, 39*(6), 944-956.

Dogan, E., Sebri, M. & Turkekul, B. (2016). Exploring the relationship between agricultural electricity consumption and output new evidence from Turkish regional data. *Energy Policy, 95*, 370–377.

Doytch, N., & Narayan, S. (2016). Does FDI influence renewable energy consumption? An analysis of sectoral FDI impact on renewable and non-renewable industrial energy consumption. *Energy Economics, 54*, 291-301.

Ebrahimipour, S., Karimimoghari, Z. & Mohammadi, T. (2017), Endogeneity in the estimation of the child labor model with censored data, using the Tobit model with an instrumental variable. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics, 4*(3), 1-24. (In Persian).

Ellabban, O., Abu-Rub, H. & Blaabjerg, F. (2014). Renewable energy resources current status, future prospects and their enabling technology. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 39*, 748–764.

Ergun, S. J., Owusu, P. A., & Rivas, M. F. (2019). Determinants of renewable energy consumption in Africa. *Environmental Science and Pollution Research, 26*(15), 15390-15405.

Fan, W., & Hao, Y. (2020). An empirical research on the relationship amongst renewable energy consumption economic growth and foreign direct investment in China. *Renewable energy, 146*, 598-609.

Farajian, L., Moghaddasi, R. & Hosseini, S. (2018). Agricultural energy demand modeling in Iran: Approaching to a more sustainable situation. *Energy Reports, 4*, 260-265, http://dx.doi.org/10.1016/j.egyr.2018.03.002.

Fazli, P., & Abbasi, E. (2018). Analysis of the validity of kuznets curve of energy intensity among D-8 countries ANEL-ARDL approach. *International Letters of Social and Humanistic Sciences, 81*.

Fei, R. & Lin, B. (2017). Energy efficiency and production technology heterogeneity in China's agricultural sector a meta-frontier approach. *Technological Forecasting and Social Change, 109*, 25-34.

[Downloaded from ame.sanru.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.61186/ame.1.2.22]

Fredriksson, P. G., Vollebergh, H. R. J. & Dijkgraaf, E. (2004). Corruption and energy efficiency in OECD countries: Theory and evidence. *Journal of Environmental Economics and Management, 47* (2), 207-231.

Ghani, G. M. (2012). Does trade liberalization effect energy consumption. *Energy Policy, 43*, 285 -290.

Grabara, J., Tleppayev, A., Dabylova, M., Mihardjo, L. W. W. & Dacko-Pikiewicz, Z. (2021). Empirical research on the relationship amongst renewable energy consumption, Economic Growth and Foreign Direct Investment in Kazakhstan and Uzbekistan. *Energies, 14*(2), 332. https://doi.org/10.3390/en14020332.

Ito, K., (2016). CO2 emissions, renewable and non-renewable energy consumption, and economic growth: Evidence from panel data for developed countries. *Economics Bulletin, 36*(1), 553-559.

Jacqmin, J. (2018). The role of market-oriented institutions in the deployment of renewable energies evidences from Europe. *Applied Economics, 50*(2), 202-215.

Jiang, L., Folmer, H., & Ji, M. (2014). The drivers of energy intensity in China: A spatial panel data approach. *China Economic Review, 31*, 351-360.

Jollands, N., & Ellis, M. (2009). Energy efficiency governance—an emerging priority. In: Proceedings of the Eceee 2009 Summer Study. European Council for an Energy Efficient Economy, Stockholm, pp. 91–100.

Keshavarz hadad, G. (2011). Regression models with discrete dependent variable. Publications of Sharif University of Technology (In Persian).

Li, H., Luo, L., Zhang, X., & Zhang, J. (2021). Dynamic change of agricultural energy efficiency and its influencing factors in China. *Chinese Journal of Population, Resources and Environment, 19*(4), 311-320.

Lee, C. C. & Chang, C. P. (2008). Energy consumption and economic growth in Asian economies: A more comprehensive analysis using panel data. *Resource and Energy Economics, 30*(1), 50–65.

Leito, A. (2010). Corruption and environmental Kuznets curve: Empirical evidence for sulfur. *Ecological economics, 69*(11), 2191-2201.

Levin, A., Lin, C. F. & Chu, C. J. (2002). Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite sample properties. *Journal of Econometrics, 108*(1), 1–24.

Limaye, D. R., Heffner, G., & Sarkar, A. (2008). An analytical compendium of institutional frameworks for energy efficiency implementation. *Energy sector management assistance program (ESMAP)*, formal report, 331, 08.

List, J. A. & Co, C. Y. (2000). The effects of environmental regulations on foreign direct investment. *Journal of Environmental Economics and Management, 40*(1), 1-20.

Liu, J., Wang, H., Rahman, S. & Sriboonchitta, S. (2021). Energy efficiency, energy conservation and determinants in the agricultural sector in emerging economies. *Agriculture, 11*(8), 773.

Matei, I. (2017). Is there a link between renewable energy consumption and economic growth? A dynamic panel investigation for the OECD countries. Revue d'économie politique, *127*(6), 985-1012.

Mehrara, M., Rezaei, S., & Razi, D. H. (2015). Determinants of renewable energy consumption among eco countries based on bayesian model averaging and weighted-average least square. *International Letters of Social and Humanistic Sciences, 54*(1), 96-109.

Murshed, M. (2018). Does improvement in trade openness facilitate renewable energy transition? Evidence from selected South Asian economies. *South Asia Economic Journal, 19*(2), 151-170.

Nendissa, D. R., Iriany, A., Melkianus Sui, J., Khoiriyah, N., Suphattanaku, O., & Worakamol, W. (2022). The role of renewable and nonrenewable energy on agricultural economics in Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy, 12*(3), 352 - 360.

Nordas, H. K., Miroudot, S. & Kowalski, P. (2006). Dynamic gains from trade. OECD trade policy papers 43, OECD publishing.

Paramati, S. R., Apergis, N. & Ummalla, M. (2018). Dynamics of renewable energy consumption and economic activities across the agriculture, industry, and service sectors: Evidence in the perspective of sustainable development. *Environmental Science and Pollution Research, 25*(2), 1375–1387.

Paris, B., Vandorou, F., Balafoutis, A. T., Vaiopoulos, K., Kyriakarakos, G., Manolakos, D., & Papadakis, G. (2022). Energy use in open-field agriculture in the EU: A critical review recommending energy efficiency measures and renewable energy sources adoption. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 158*, 112098.

Press, S. (2009). Stata longitudinal-data/panel-data reference manual: Release 11. *Statacorp: College Station, TX*.

Raeeni, A. A. G., Hosseini, S. & Moghaddasi, R. (2019). How energy consumption is related to agricultural growth and export: An econometric analysis on Iranian data. *Energy Report, 5*, 50–53.

Redlichová, R., Chmelíková, G., Blažková, I., Svobodová, E. & Vanderpuje, I. N. (2021). Organic food needs more land and direct energy to be produced compared to food from conventional farming: Empirical Evidence from the Czech Republic. *Agriculture, 11*(9), 813.

Rokicki, T., Perkowska, A., Klepacki, B., Bórawski, P., Bełdycka-Bórawska, A. & Michalski, K. (2021). Changes in energy consumption in agriculture in the EU countries. *Energies, 14*(6), 1570.

[Downloaded from ame.sanru.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.61186/ame.1.2.22]

Sadorsky, P. (2011). Financial development and energy consumption in central and eastern European frontier economies. *Energy Policy*, *39*(2), 999-1006.
Sarwar Lateef, K. (1991). Comment on governance and development, by boeninger. *The World Bank Economic Review*, *5*(suppl_1), 295-298.
Satari Yuzbashkandi, S., & Mehrjo, A. (2020). Towards agricultural demand for the main energy carriers in Iran: Application of linear approximate almost ideal demand system (LA-AIDS) analysis. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, *19*(5), 313-318.
Sebri, M. & Abid, M. (2012), Energy use for economic growth: A trivariate analysis from Tunisian agriculture sector. *Energy Policy*, *48(C)*, 711-716.
Shahbaz, M., Nasreen, S., Ling, C. H. & Sbia, R. (2014). Causality between trade openness and energy consumption: What causes what in high, middle- and low-income countries? *Energy Policy*, *70*(C), 126-143.
Song, S., Zhang, L., & Ma, Y. (2022). Evaluating the impacts of technological progress on agricultural energy consumption and carbon emissions based on multi-scenario analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, *30*(6), 1-14.
Stefanov, R., Nikolova, V., Hristov, D., Dyulgerov, A., Gegov, K. & Kaschiev, G. (2011). Energy and good governance in Bulgaria: Trends and policy options. Center for the study of democracy.
Stern, D. I. (2012). Modeling international trends in energy efficiency. *Energy Economics*, *34*(6), 2200-2208.
Strazicich, M. C., & List, J. A. (2003). Are CO2 emission levels converging among industrial countries? *Environmental and Resource Economics*, *24*, 263-271.
Tamazian, A., Chousa, J. P. & Vadlamannati, K. C. (2009). Does higher economic and financial development lead to environmental degradation: Evidence from BRIC countries. *Energy Policy*, *37*(1). 246-253.
Tang, C. F., Tan, B.W. & Ozturk, I. (2016). Energy consumption and economic growth in Vietnam. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *54*(C), 1506-1514.
Tobin, J. (1958). Estimation of relationships for limited dependent variables. *Econometrica*, *26*(1), 24-36.
Ucan, O., Aricioglu, E. & Yucel, F. (2014). Energy consumption and economic growth nexus: Evidence from developed countries in Europe. *International Journal of Energy Economics and Policy*, *4*(3), 411-419.
Wang, L. (2007). A simple nonparametric test for diagnosing non-linearity in Tobit median regression model. *Statistics and Probability*, *77*(10), 1034-1042.
Wang, Q., & Zhang, F. (2021). Free trade and renewable energy: A cross-income levels empirical investigation using two trade openness measures. *Renewable Energy*, *168*, 1027-1039.
World development indicators. (2020). databank.worldbank.org.
Wen, L., & Li, H. (2019). Estimation of agricultural energy efficiency in five provinces: Based on data envelopment analysis and Malmquist index model. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, *44*(2), 2900-2913.
Yang, Z., Wang, D., Du, T., Zhang, A., & Zhou, Y. (2018). Total-factor energy efficiency in China's agricultural sector: Trends, disparities and potentials. *Energies*, *11*(4), 853.
Zaman, K., Khan, M. M., Ahmad, M., & Rustam, R. (2012). The relationship between agricultural technology and energy demand in Pakistan. *Energy Policy*, *44*(C), 268-279.
Ziaabadi, M., & Zare Mehrjerdi, M. (2019). Factors affecting energy consumption in the agricultural sector of Iran: The application of ARDL-FUZZY. *International Journal of Agricultural Management and Development*, *9*(4), 293-305 (In Persian).
Zlaugotne, B., Pakere, I. & Gravelsins, A. (2021). Spatial energy data acquisition for agricultural sector: Latvia case study. 62nd International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON).

[Downloaded from ame.sanru.ac.ir on 2025-01-15]

[DOI: 10.61186/ame.1.2.22]