



Investigating factors affecting the income of rural households in Lake Urmia basin

Mina Salehnia^{1*} and Mohsen Rafati²

Article history:

Submitted: 9 July 2022

Revised: 29 April 2023

Accepted: 18 June 2023

Available Online: 22 August 2023

How to cite this article:

Salehnia, M., and Rafati, M. 2024. Investigating factors affecting the income of rural households in Lake Urmia basin, Rural Development Strategies, 11(4): 463-478.

DOI: 10.22048/RDSJ.2023.350924.2037

Abstract

As part of crisis management for Lake Urmia, one crucial action involves measuring the repercussions of the lake's drying on the incomes of the rural population within the basin. Evaluating these impacts at the local level holds significance in gauging the affected areas' capacity to cope with environmental crises. Furthermore, the outcomes of assessing this pivotal factor can prompt the implementation of suitable measures to mitigate vulnerabilities in livelihoods. In this regard, the present study investigated the factors affecting the income of rural households in the Lake Urmia basin using panel data in the three provinces of West Azerbaijan, East Azerbaijan and Kurdistan. Using the data of the period 2006-2019 and estimating the model using the fixed-effects approach showed that the proportion of employed people in the active rural population, the area of irrigated land, the level of Lake Urmia, and annual rainfall have the most positive effects on real annual income. That is for one percent increase in the value of each of these variables, the real income will increase by 0.269, 0.186, 0.074 and 0.006 percent respectively. Taking support measures for the construction of greenhouses, investing in non-agricultural businesses in order to diversify the income and livelihood resources of the villagers, expanding mechanization and the use of new technologies in the agricultural sector Land equipping with new irrigation systems, and speeding up the completion of projects approved by the lake restoration headquarters are the suggestions of the present study.

Keywords: Lake Urmia, Panel data, Rural households' income

1- Assistant Professors, Agricultural Planning, Economic and Rural Development Research Institute (APERDRI), Tehran

2- Assistant Professors, Agricultural Planning, Economic and Rural Development Research Institute (APERDRI), Tehran



Corresponding Author: m.salehnia@agri-peri.ac.ir

© 2022, University of Torbat Heydarieh. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

مقاله پژوهشی

بررسی عوامل مؤثر بر درآمد خانوارهای روستایی حوضه دریاچه ارومیه

مینا صالح نیا*^۱ و محسن رفعتی^۲

تاریخ دریافت: ۱۸ تیر ۱۴۰۱

تاریخ بازنگری: ۹ اردیبهشت ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۲۸ خرداد ۱۴۰۲

چکیده

یکی از اقداماتی که در زمینه مدیریت بحران دریاچه ارومیه قابل انجام می‌باشد، سنجش آثار خشکی دریاچه بر درآمد روستاییان حوضه است. سنجش آثار در ابعاد محلی، به دلیل شناسایی میزان توانایی نواحی درگیر با بحران‌های محیط زیستی برای مقابله با آن‌ها، دارای اهمیت است. همچنین، استفاده از نتایج سنجش این عامل مهم، می‌تواند سبب اتخاذ سیاست‌های معیشتی متناسب با کاهش آسیب‌پذیری و افزایش توان سازگاری شود. در همین راستا، مطالعه حاضر نقش عوامل مؤثر بر درآمد خانوارهای روستایی حوضه دریاچه ارومیه را با استفاده از کاربرد داده‌های پانل در سه استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان مورد بررسی قرار داد. بهره‌گیری از داده‌های بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۸۵ و برآورد مدل با استفاده از رویکرد اثرات ثابت نشان داد متغیرهای درصد شاغلین جمعیت فعال روستایی، مساحت اراضی زیر کشت آبی، سطح تراز دریاچه ارومیه، و میزان بارش به ترتیب بیشترین تأثیرات مثبت را بر درآمد واقعی سالانه روستاییان دارند؛ به طوری که به ازای یک درصد افزایش در مقدار هر یک از این متغیرها، درآمد واقعی به ترتیب ۰/۲۶۹، ۰/۱۸۶، ۰/۰۷۴ و ۰/۰۰۶ درصد افزایش خواهد یافت. با توجه به این که در شرایط زیست محیطی و کم‌آبی موجود در حوضه دریاچه، عملاً امکان افزایش مساحت اراضی زیرکشت آبی در هر برهه از زمان در منطقه وجود ندارد، بنابراین، توسعه کشت‌های گلخانه‌ای و متراکم، ضمن ایجاد اشتغال و تولید، از راه‌های صرفه جویی در مصرف آب به شمار می‌رود. ایجاد زمینه‌های حمایتی و ارائه تسهیلات بانکی کم بهره برای احداث گلخانه و سرمایه‌گذاری در امور مشاغل غیرکشاورزی جهت تنوع بخشی به منابع درآمدی و معیشتی روستاییان، گسترش و ترویج مکانیزاسیون و استفاده از تکنولوژی‌های نو در بخش کشاورزی جهت کاهش هزینه‌ها و کاهش سطح مصرف آب، تجهیز اراضی با سیستم آبیاری نوین، و تسریع در اتمام پروژه‌های مصوب ستاد احیای دریاچه از پیشنهادات مطالعه حاضر می‌باشد.

کلمات کلیدی: داده‌های پانل، درآمد خانوارهای روستایی، دریاچه ارومیه

۱- استادیار اقتصاد کشاورزی، مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، تهران.
۲- استادیار اقتصاد کشاورزی، مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، تهران.

*نویسنده مسئول: m.salehnia@agri-peri.ac.ir

مقدمه

به دلیل شعاع تأثیر بیشتر بحران‌های آبی بر بخش کشاورزی، مناطق روستایی در خط مقدم تهدیدهای مربوط به این بحران‌ها قرار دارند. چرا که یکی از منابع اصلی تأمین غذای خانوار روستایی، روش خودمصرفی تولیدات زراعی، باغی و دامی است (صالح و مختاری، ۱۳۸۶) و پیامد تنش‌های آبی و خشکسالی می‌تواند به بی‌ثباتی معیشت آنان منجر گردد (اسپرانزا و همکاران^۱، ۲۰۰۸). به دلیل ارتباط تنگاتنگ اقتصاد روستایی و بخش کشاورزی نیز، پیامدهای منفی خشکسالی طی چند سال بر اقتصاد روستایی و کشاورزی نمایان و تداوم آن موجب تغییر کارکرد و مهاجرت‌های روستایی شده است (ملکی و همکاران، ۱۳۹۷). از این رو می‌توان خشکسالی را تهدیدی بزرگ برای خانوارهایی دانست که برای امرار معاش به بخش کشاورزی وابسته‌اند (کمبل و همکاران^۲، ۲۰۱۱).

در این میان، یکی از مهم‌ترین مخاطرات طبیعی که در سال‌های اخیر در ایران در حال رخ دادن است، کاهش آب دریاچه ارومیه می‌باشد. به دلایل متعددی آب دریاچه در سال‌های اخیر در معرض خشکی قرار گرفته و شهرها و روستاهای پیرامون خود را به شدت تحت تأثیر قرار داده است (سلیمی ترکمانی، ۱۳۹۰). لازم به ذکر است که بیش از ۳۶ شهر و ۳۱۵۰ روستا با جمعیتی بالغ بر ۵ میلیون نفر در حوضه آبریز دریاچه سکونت دارند که در این میان، بیش از ۶۰ درصد ساکن روستاها هستند که معیشت عمده آن‌ها در بخش کشاورزی و دامداری است (برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه، ۱۳۸۹). بروز بحران دریاچه ارومیه، خسارت‌های سنگینی را برای بخش کشاورزی به دنبال خواهد داشت. با شوره‌زارهای ایجاد شده در اطراف دریاچه

ارومیه ذرات نمکی قرار گرفته در معرض هوا می‌توانند توسط باد جابه‌جا شوند، بر روی اراضی حاصلخیز رسوب کرده و اراضی کشاورزی را از عرصه تولید خارج کنند. همچنین، جابه‌جایی این نمک‌ها توسط باد و رسوب آن‌ها در آب‌های سطحی و نفوذ به آب‌های زیرزمینی منجر به شور شدن آب آبیاری می‌شود. شوری، یکی از مهم‌ترین عوامل مخرب محیط زیستی که باعث عدم بهره‌وری مناسب محصولات کشاورزی است. از اثرات جدی شوری، کاهش حاصلخیزی اراضی کشاورزی، کاهش دوره زراعت، کاهش کیفیت محصولات کشاورزی و فرسایش ساختار خاک است (لاچلی و پیتمن^۳، ۲۰۰۴). شکل ۱، نمودار تغییرات سطح تراز آب دریاچه ارومیه طی سال‌های ۹۹-۱۳۸۵ را ترسیم نموده است.

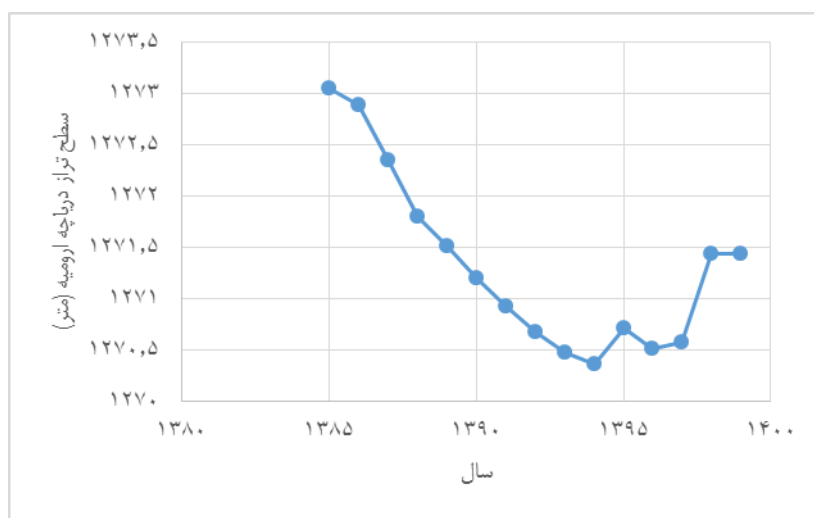
یکی از اقداماتی که در زمینه مدیریت بحران دریاچه ارومیه می‌توان انجام داد، سنجش آثار خشکی دریاچه ارومیه بر درآمد روستاییان حوضه می‌باشد. سنجش آثار در ابعاد محلی برای برنامه‌ریزان دارای اهمیت فراوانی است. چرا که به شناسایی میزان توانایی نواحی درگیر با بحران‌های محیط زیستی برای مقابله با آنها منجر خواهد شد. همچنین، استفاده از نتایج سنجش این عامل مهم، می‌تواند سبب اتخاذ سیاست‌های معیشتی متناسب با کاهش آسیب‌پذیری و افزایش توان سازگاری شود. با وجود ضرورت پژوهش در این زمینه، مطالعات محدودی در خصوص بررسی درآمد روستاییان در حوضه دریاچه ارومیه انجام شده است و بیشتر مطالعات به ذکر آثار اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی این پدیده بسنده نموده‌اند. به چند نمونه از مطالعات داخلی و خارجی انجام گرفته در این خصوص اشاره می‌شود. گریوانی و همکاران (۱۳۹۴) برای برآورد اثرات آموزش و تجربه در درآمد شاغلان روستایی کشور با استفاده از الگوی چندسطحی، از اطلاعات مرکز آمار ایران در طرح

۱- Speranza

۲- Campbell

۳- Lauchli and Pitman

هزینه-درآمد خانوار روستایی بهره‌گرفتند.



شکل ۱. تغییرات سطح تراز آب دریاچه ارومیه طی سال‌های ۹۹-۱۳۸۵

Figure 1. Changes in the water level of Lake Urmia during 2006-2020

منبع: بر مبنای داده‌های موجود در آرشیو سطح تراز دریاچه ارومیه قابل دسترس در سایت ستاد احیای دریاچه ارومیه (<https://www.ulrp.ir>)

ارومیه بودند. همچنین تمام متغیرهای سرمایه فیزیکی و طبیعی سبب تفاوت در توان سازگاری گروه‌های سه‌گانه شده بودند. سردار شهرکی و همکاران (۱۳۹۸) عوامل مؤثر بر توزیع درآمد در مناطق روستایی ایران را با استفاده از روش هم‌انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس و الگوی تصحیح خطای برداری بررسی کردند. یافته‌ها بیانگر تأثیر منفی و معنی‌دار متغیرهای تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری در صنایع روستایی، بهره‌وری نیروی کار و شاخص نسبت سطح زیر کشت به تعداد نیروی کار بر ضریب جینی است. ولائی و همکاران (۱۳۹۹) پیامدهای خشک شدن دریاچه ارومیه را بر ناپایداری روستاهای شهرستان‌های آذرشهر و میاندوآب مطالعه کرده و نتیجه گرفتند بیشترین اثرات منفی در هر دو شهرستان در بعد محیطی (همچون شور شدن اراضی، کاهش تنوع محصولات زراعی و باغی، تخریب باغات و مراتع) و سپس بعد اجتماعی (کاهش مشارکت و همیاری روستاییان، کاهش انسجام اجتماعی، کاهش امنیت در داخل روستاها و افزایش بزهکاری) بوده است. کمترین اثرات کاهش تراز آب

نتایج حاکی از نقش مثبت و معنی‌دار آموزش در دریافتی روستاییان است. حقی و همکاران (۱۳۹۵) تأثیر روند خشک شدن دریاچه ارومیه بر وضعیت اقتصادی مناطق روستایی اطراف از دیدگاه خانوارهای روستایی در دهستان بکشلوچای را بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد روستائیان بر این دیدگاه هستند که خشک شدن دریاچه منجر به کاهش مشاغل وابسته به حیات دریاچه و درآمد این مشاغل، کاهش تولیدات کشاورزی، کاهش میزان ورود گردشگر به منطقه و کاهش ارزش اقتصادی اراضی کشاورزی اطراف دریاچه در اثر انتقال گرد و غبار نمکی ناشی از طوفان‌های شدید شده است. ملکی و همکاران (۱۳۹۷) توان سازگاری دهستان‌های حوضه شرقی آبریز دریاچه ارومیه نسبت به بحران آب را با استفاده از شاخصی محقق ساخته از طریق میانگین سرمایه‌های پنجگانه (انسانی، طبیعی، مالی، اجتماعی و فیزیکی) مورد بررسی قرار دادند. بر اساس یافته‌ها، اکثر دهستان‌های حوضه شرقی توان سازگاری کمی داشته و تنها سه دهستان دارای توان سازگاری بالایی در برابر بحران آب دریاچه

همکاران^۴ (۲۰۲۱) با استفاده از رهیافت داده‌های پانل در ۳۲ استان اندونزی طی سال‌های ۱۸-۲۰۱۲ رابطه بین تخریب محیط زیست و توزیع درآمد روستایی را تحلیل کرده و نتیجه گرفتند تلاش در جهت کاهش تخریب محیط زیست، به توزیع عادلانه‌تر درآمد روستایی در اندونزی کمک می‌کند. مرور منابع موجود نشان می‌دهد مطالعات انجام گرفته تاکنون عمدتاً با استفاده از روش‌های توصیفی و کیفی به ارزیابی عوامل مؤثر بر وضعیت اقتصادی روستاییان حوضه دریاچه ارومیه پرداخته‌اند. لذا مطالعه حاضر درصدد است نقش عوامل مؤثر بر درآمد خانوارهای روستایی حوضه دریاچه ارومیه را با استفاده از کاربرد داده‌های پانل^۵ در سه استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان مورد بررسی قرار دهد. شکل ۲ موقعیت حوضه آبریز دریاچه ارومیه را در کشور به تصویر کشیده است.

مواد و روش‌ها

با توجه به ماهیت داده‌های مورد استفاده در مطالعه حاضر که دارای مقاطع زمانی و مکانی مختلف است، به منظور دستیابی به اهداف تحقیق از داده‌های پانل یا تابلویی استفاده می‌شود. از جمله مزایای داده‌های پانل نسبت به داده‌های مقطعی یا سری زمانی این است که با ترکیب مشاهدات سری زمانی و مقطعی، اطلاعات بیشتر، تغییرپذیری بیشتر، همخطی کمتر میان متغیرها، ناهمسانی واریانس محدودتر، درجات آزادی بیشتر و کارایی بیشتری ارائه می‌نمایند. همچنین می‌توانند تورشی را که ممکن است در نتیجه لحاظ مقاطع (به صورت جمعی و کلی) حاصل شود، حداقل سازند (ابریشمی، ۱۳۹۷). رابطه زیر به عنوان یک مدل پانل دیتا در تحلیل‌های رگرسیونی به کار گرفته می‌شود (مهرگان و تیموری، ۱۳۹۹):

دریاچه ارومیه در بعد اقتصادی (کاهش فرصت‌های شغلی غیرکشاورزی، کاهش درآمدهای متنوع و پایدار، کاهش زمین‌های اشتغال و افزایش قیمت مسکن) مشاهده شده است. رزمی و همکاران (۱۴۰۱) عوامل مؤثر در تمایل به مهاجرت خانوارهای روستایی استان‌های آذربایجان شرقی و غربی را شناسایی کردند. نتایج تحلیل رگرسیون لجستیک نشان داد، تمایل به مهاجرت کاری مردان مهم‌ترین عامل مؤثر در تمایل به مهاجرت خانوارها بوده است. درک ریسک اثرات خشک شدن دریاچه بر زندگی خانوار، درصد سهم کشاورزی از درآمد خانوار، سطح سرمایه اجتماعی، نگرش به خشکسالی و مدیریت آن نیز از عوامل مؤثر بر تمایل مردان به مهاجرت کاری بود. لینگ و همکاران^۱ (۲۰۱۳) عوامل مؤثر بر درآمد خانوارهای شهر کیائوکپادئونگ در میانمار را با فرم تابعی کاب-داگلاس و رگرسیون لجستیک تحلیل کرده و متغیر آموزش را به عنوان مهم‌ترین عامل اثرگذار بر درآمد شناسایی کردند. وانجیکو^۲ (۲۰۱۷) عوامل مؤثر بر درآمد روستاییان منطقه‌ای در کنیا را با کاربرد رگرسیون چندمتغیره تعیین کرده و سطح تحصیلات سرپرست خانوار، ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی خانوار و زیرساخت‌های نهادی (جاده، ابزار مخابراتی، منابع آب) را در این راستا مهم ارزیابی کردند. اشمیت و همکاران^۳ (۲۰۲۱) علل خشکی دریاچه ارومیه و آثار آن بر معیشت روستاییان ساکن حوضه را بررسی کردند. آن‌ها بیان داشتند کاهش گردشگری و بروز خسارات در بخش کشاورزی منجر به مهاجرت به شهرهای بزرگ شده‌اند. افزون بر آن، عواملی نظیر فقر، فقدان منابع درآمدی جایگزین و فقدان سیاست‌های سازگاری نهادی موجب تشدید آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی در برابر بحران شده است. ستیادهارما و

1- Lhing
2- Wanjiku
3- Schmidt

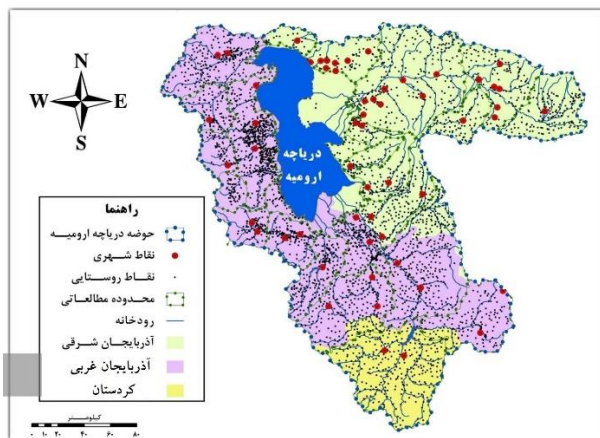
4- Setyadharna
5- Panel Data

روی متغیر وابسته مدل است. یکی از مهم‌ترین و جذاب‌ترین نقاط قوت مدل پانل دیتا در برازش رگرسیون، توانایی برآورد اثرات فردی یا در نظر گرفتن این اثرات در تخمین پارامترهای مدل است؛ به طوری که این تخمین‌ها بدون تورش و سازگار خواهند بود. در این صورت β_{i0} به β_0 تبدیل شده و ساختار زیر برای جمله اخلاص ε_{it} در نظر گرفته می‌شود:

$$\varepsilon_{it} = \mu_i + \eta_{it} \quad (2)$$

$$y_{it} = \beta_{i0} + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

که در آن y_{it} متغیر وابسته افراد در زمان‌های گوناگون، x_{kit} متغیرهای توضیحی افراد تحت بررسی در زمان‌های گوناگون، β ها پارامترهای مدل، ε_{it} جمله اخلاص، اندیس i نشان‌دهنده تعداد مشاهداتی است که از هر متغیر برای مقاطع و افراد جامعه در یک زمان خاص در دست داریم و اندیس t نشان‌دهنده تعداد مشاهدات در طی دوره زمانی مورد بررسی است. پارامتر β_{i0} در رابطه بالا نشان‌دهنده پارامتر اثرات فردی بر



شکل ۲. نقشه حوضه مورد مطالعه

Figure 2. Map of the study area

منبع: برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه، ۱۳۸۹

شود رگرسیون موردنظر باید به صورت تلفیقی و بدون لحاظ اثر فردی هر واحد مقطعی (در اینجا استان) برآورد شود یا به صورت مدل اثرات ثابت و با عرض از مبداهای مجزا برای هر واحد. برای پاسخ به این پرسش، می‌توان از آزمون تلفیق‌پذیری استفاده کرد که آماره F مربوط به آن (با نام F لیمر^۳ شناخته می‌شود) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$F = \frac{(RSS_R - RSS_{UR}) / (N-1)}{RSS_{UR} / (NT - N - K)} \quad (3)$$

که در آن RSS_R و RSS_{UR} به ترتیب مجموع مجذورات

در اینجا فرض می‌شود η_{it} جمله اخلاص تصادفی است و با x_{it} ها همبسته نیست. اما اثرات فردی را نشان می‌دهد که ممکن است با x_{it} ها همبسته باشند یا نباشند. به همین دلیل، روش‌های متفاوتی نیز برای برآورد آن‌ها وجود دارد که به ترتیب به روش‌های اثرات ثابت^۱ و اثرات تصادفی^۲ معروف هستند (مهرگان و تیموری، ۱۳۹۹).

در تخمین مدل‌های پانل گام اول این است که مشخص

3- F-Leamer

1- Fixed Effects
2- Random Effects

آزادی k بزرگتر باشد، رویکرد اثرات ثابت بهتر خواهد بود. آزمون‌های ایستایی از جمله مهم‌ترین آزمون‌ها برای برآورد یک رگرسیون با ضرایب قابل اعتماد هستند. برای جلوگیری از به وجود آمدن رگرسیون ساختگی، از آزمون‌های ریشه واحد متفاوتی جهت تعیین ایستایی داده‌های پانل استفاده می‌شود. پیش از انتخاب نوع آزمون ریشه واحد لازم است وابستگی مقاطع توسط آزمون پسران^۳ (CD) مورد بررسی قرار گیرد. دو نوع آزمون ریشه واحد به کار رفته در این تحقیق عبارتند از: آزمون ریشه واحد لوین، لین و چو^۴ (LLC) (۲۰۰۲) و آزمون ایم، پسران و شین^۵ (IPS) (۲۰۰۳). فرض اساسی آزمون LLC وجود یک فرآیند ریشه واحد در بین مقاطع است، در حالی که آزمون IPS این امکان را فراهم می‌سازد که ناهمگنی در بین اثرات فردی وجود داشته باشد (بالتاجی، ۲۰۰۸). همچنین در این پژوهش، از آزمون‌های مختص داده‌های پانل برای شناسایی ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی استفاده می‌شود. آزمون والد تعدیل شده^۶ صرفاً برای مدل‌های تخمین زده شده به وسیله اثرات ثابت، قابل کاربرد بوده، ولی آزمون نسبت درستنمایی^۷ برای مدل‌های اثرات تصادفی نیز قابلیت کاربرد دارد. در هر دو آزمون، فرض صفر همسانی واریانس در مقابل فرض جایگزین ناهمسانی واریانس مورد آزمون قرار می‌گیرد. به منظور سنجش وجود خودهمبستگی، از آزمون وولدریج^۸ با فرض صفر عدم خودهمبستگی استفاده می‌شود (وولدریج، ۲۰۱۰).

پسماند برای مدل اثرات ثابت و مدل تلفیقی، N تعداد واحدها (استان‌ها)، T تعداد مشاهدات زمانی و K تعداد پارامترهای مورد برآورد هستند. اگر F با درجه آزادی $N - 1$ و $NT - N - K$ معنی‌دار باشد، به کارگیری رگرسیون تلفیقی مناسب نخواهد بود (اشرف زاده و مهرگان، ۱۳۸۷). چنانچه در رابطه ۳، F محاسباتی از F جدول بزرگتر باشد، فرضیه صفر رد شده و بنابراین مدل داده‌های تابلویی صحیح است. اما اگر F محاسباتی از F جدول کوچک‌تر باشد، نمی‌توان فرض صفر را رد کرد و نتیجه گرفته می‌شود که ناهمگنی یا اثرات فردی وجود ندارد و مدل رگرسیونی باید از روش حداقل مربعات معمولی برآورد شود. بحث مهم دیگر در انتخاب مدل‌های پانل، مفهوم اثرات ثابت و تصادفی است. رویکرد اثر ثابت، اثر فردی هر یک از واحدهای مقطعی (استان‌ها) را جمله ثابتی در نظر می‌گیرد که بیان‌کننده ویژگی خاص هر یک از آنهاست. اما رویکرد اثرات تصادفی، اثر فردی را نوعی جمله تصادفی (شبهه جزء اخلاص) در نظر می‌گیرد. یکی از روش‌ها برای انتخاب بین اثر ثابت و تصادفی، آزمون هاسمن^۱ است. فرض صفر این آزمون بیان می‌کند که جزء اخلاص (ε_{it})، مستقل از متغیرهای توضیحی (X_{it}) است و بنابراین انتخاب رویکرد اثر تصادفی بهتر است. در حالی که فرض مقابل، متغیرهای توضیحی را مستقل از جزء اخلاص نمی‌داند و اثرات ثابت را بهتر می‌داند. اگر $\widehat{\beta}_{FE}$ و $\widehat{\beta}_{RE}$ به ترتیب ماتریس بردار ضرایب برآوردی با روش اثرات ثابت و تصادفی و همچنین $\hat{q} = \widehat{\beta}_{FE} - \widehat{\beta}_{RE}$ و $Var(\hat{q}) = Var(\widehat{\beta}_{FE}) - Var(\widehat{\beta}_{RE})$ باشند، آماره هاسمن به صورت زیر محاسبه می‌شود (بالتاجی، ۲۰۰۸):

$$H = \hat{q} Var(\hat{q})^{-1} \hat{q}' \chi_k^2 \quad (۴)$$

اگر آماره هاسمن از مقدار بحرانی جدول برای χ^2 با درجه

3- Pesaran's cross-sectional dependence
4- Levin, Lin and Chu
5- Im, Pesaran and Shin
6- Modified Wald test
7- Likelihood Ratio test
8- Wooldridge

1- Hausman test
2- Baltagi

$$\ln \text{realinc}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{precip}_{it} + \beta_2 \ln \text{coope}_{it} + \beta_3 \ln \text{indus}_{it} + \beta_4 \ln \text{employ}_{it} + \beta_5 \ln \text{ugwat}_{it} + \beta_6 \ln \text{road}_{it} + \beta_7 \ln \text{watlev}_{it} + \beta_8 \ln \text{irland}_{it} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

الگوی تجربی و داده‌ها

بر اساس روش تحقیق و بررسی مطالعات پیشین از جمله مطالعه (فیندایز و جنسن^۱، ۱۹۹۸؛ سنکچوئری^۲، ۲۰۰۷؛ نگی^۳، ۲۰۱۳؛ فائو، ۲۰۱۶؛ اشر و نووساد^۴، ۲۰۲۰) که به ترتیب به بررسی تأثیر اشتغال، منابع آب، صنایع تبدیلی و غذایی، تعاونی-های تولیدی، و راه‌های روستایی، بر توسعه و اقتصاد روستاها پرداخته‌اند، مدل نهایی مورد استفاده در تحقیق حاضر به صورت رابطه ۵ توسعه یافته است:

متغیرهای لحاظ شده بر اساس مطالعات مذکور و روش تحقیق ارائه شده شامل: *realinc* متوسط درآمد واقعی سالانه یک خانوار روستایی، *precip* بارش، *coope* میزان اراضی آبی و دیم تحت پوشش تعاونی‌ها، *indus* تعداد واحدهای تولیدی صنایع تبدیلی و غذایی در سال، *employ* درصد شاغلین جمعیت فعال از نظر اقتصادی^۵ (نقاط روستایی)، مقدار تخلیه سالانه منابع آب‌های زیرزمینی، *road* راه‌های روستایی، *watlev* سطح تراز دریاچه ارومیه و *irland* مساحت اراضی زیر کشت آبی می‌باشند که برای بازه زمانی سال‌های ۹۸-۱۳۸۵ از سالنامه آماری استان‌های آذربایجان غربی،

آذربایجان شرقی و کردستان، جلدهای اول و دوم آمارنامه‌های کشاورزی و ستاد احیای دریاچه ارومیه جمع‌آوری شدند. مرور مطالعات پیشین، از اثرگذاری متغیر آموزش نیز بر دریافتی و وضعیت اقتصادی جوامع روستایی حکایت داشتند که از آنجا که آمار باسوادان روستایی یا تحصیل کرده‌های مقاطع مختلف به صورت سالانه در دسترس نبوده و هر پنج سال یک بار منتشر می‌شود، امکان لحاظ نمودن این متغیر در الگو فراهم نشد. همچنین لازم به ذکر است که شاخص کل قیمت کالاها و خدمات مصرفی خانوارهای روستایی نیز از دیگر اطلاعات مستخرج از سالنامه‌های آماری استان‌ها بود که با توجه به تهیه و ارائه شدن شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی برای سال-های پایه متفاوت، در این تحقیق نخست کلیه شاخص‌ها نسبت به سال پایه یکسان (۱۰۰=۱۳۹۵) تعدیل شده و سپس از این شاخص‌ها جهت تبدیل متوسط درآمد سالانه خانوار به متوسط درآمد واقعی سالانه استفاده شد^۶. با تبیین مراحل برآورد الگوی داده‌های پانل، کلیه مراحل مربوط به انجام آزمون‌ها و برآورد مدل در تحقیق حاضر با استفاده از نرم‌افزار Stata 17 انجام شده است.

نتایج و بحث

۶- مقادیر درآمد سالانه خانوار روستایی بر حسب قیمت‌های دوره جاری محاسبه می‌شوند. به منظور حذف اثر افزایش قیمت‌ها از این مقادیر، از شاخص قیمت استفاده می‌شود. متغیر درآمد واقعی (یا به قیمت ثابت) از تقسیم نمودن متغیر اسمی (یا به قیمت جاری) بر شاخص قیمت به دست می‌آید.

1- Findeis and Jensen

2- Sanctuary

3- Negi

4- Asher and Novosad

۵- تمامی اعضای ۱۰ ساله و بیشتر خانوارها که در ۷ روز قبل از مراجعه مامور آمارگیری شاغل و یا بیکار بوده‌اند، جمعیت فعال اقتصادی به شمار می‌آیند.

نخست و پیش از برآورد الگو، ویژگی‌های آماری متغیرهای مورد استفاده، ارزیابی و نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های آماری متغیرهای مورد استفاده به تفکیک استان‌ها

Table 1- The statistical characteristics of the used variables according to the studied provinces

متغیر	واحد	میانگین		انحراف استاندارد			حداقل		حداکثر	
		آ.ش [*]	آ.غ [*]	کردستان	آ.ش	آ.غ	کردستان	آ.ش	آ.غ	کردستان
متوسط درآمد واقعی سالانه خانوار روستایی	هزار ریال	۲۰۲۹/۲	۱۹۱۷/۳	۱۸۰۹/۵	۳۵۱/۸	۴۵۴/۹	۴۰۰	۱۶۰۶/۲	۱۳۱۰/۹	۲۴۹۵/۷
بارش سالانه مساحت اراضی کشاورزی حوزه عمل تعاونی	میلی‌متر	۲۸۷	۳۷۷/۷	۴۵۲/۵	۴۷/۵	۶۳/۲	۶۸/۲	۱۹۵/۶	۲۴۴	۳۷۰/۷
تعداد واحدهای تولیدی صنایع تبدیلی و غذایی درصد شاغلین	هکتار	۱۵۰۷۱۹/۶	۵۶۰۰۱/۹	۹۲۱۷۴/۸	۲۷۴۷۵/۶	۹۰۶۳/۶	۱۰۲۵۹/۲	۱۰۳۷۱۵	۳۸۵۲۶	۱۷۳۰۸۲
جمعیت فعال از نظر اقتصادی	تعداد	۳۳/۴	۱۹	۱۲/۸	۲۰/۴	۹/۸	۹/۶	۳	۰	۲
مقدار تخلیه سالانه آب‌های زیرزمینی راه‌های روستایی	درصد	۴۷/۴	۴۵/۹	۴۰/۵	۵/۹	۳/۴	۲/۱	۳۸/۹	۳۸/۶	۳۸
سطح تراز دریاچه ارومیه	میلیون مترمکعب	۱۴۵۰/۲	۲۳۳۱/۹	۱۰۷۲/۱	۱۹۰/۴	۴۹/۳	۲۴۰/۶	۱۲۶۸	۲۱۲۳/۲	۸۲۲/۵
مساحت اراضی زیر کشت آبی	کیلومتر	۶۱۰۹/۸	۴۸۶۴/۲	۴۶۶۳/۹	۳۵۳/۸	۳۹۹/۳	۱۱۷۱/۲	۵۴۴۶/۱	۴۰۹۵	۳۱۰۳
	متر بالاتر از سطح دریا	۱۲۷۱/۳	۱۲۷۱/۳	۱۲۷۱/۳	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۱۲۷۰/۴	۱۲۷۰/۴	۱۲۷۰/۴
	هکتار	۲۴۸۲۰۸/۸	۲۸۵۷۳۴/۵	۱۰۰۹۳۸/۴	۱۵۱۸۵/۳	۱۵۷۸۷/۹	۵۰۷۶/۸	۲۰۸۲۹۵	۲۶۳۷۷۸	۹۴۱۸۳

* آ.ش و آ.غ به ترتیب نشانگر استان‌های آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی است.

منبع: محاسبات تحقیق بر مبنای سالنامه آماری استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان، جلدهای اول و دوم آمارنامه‌های کشاورزی و ستاد احیای دریاچه ارومیه

جدول ۲. نتایج آزمون عامل تورم واریانس بین متغیرهای مستقل

Table 2. The results of the variance inflation factor test between independent variables

متغیر	بارش	اراضی تعاونی	صنایع تبدیلی و غذایی	شاغلین	آب‌های زیرزمینی	راه‌های روستایی	تراز دریاچه	اراضی آبی	میانگین
آماره	۲/۴۱	۲/۸۸	۳/۱۹	۲/۵۹	۶/۹۶	۵/۴۴	۲/۴	۸/۰۱	۴/۲۳

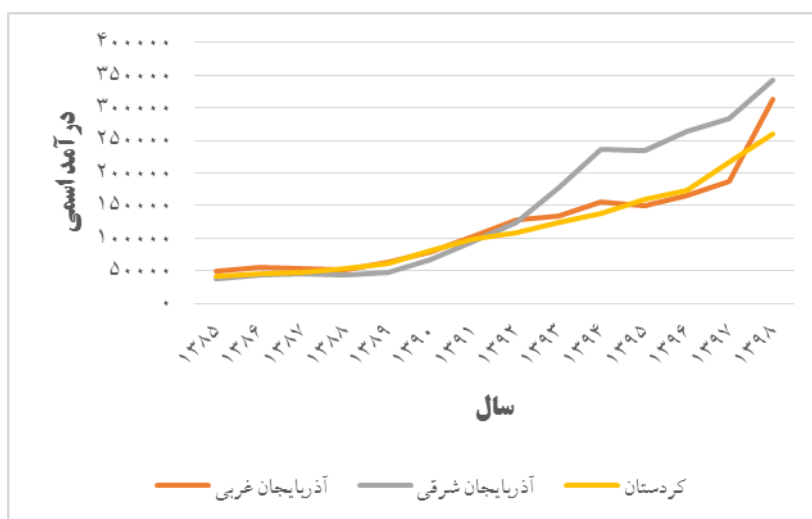
منبع: محاسبات تحقیق

مورد هر یک از متغیرهاست. مقدار میانگین کل این آماره نیز برابر ۴/۲۳ گزارش شده است.

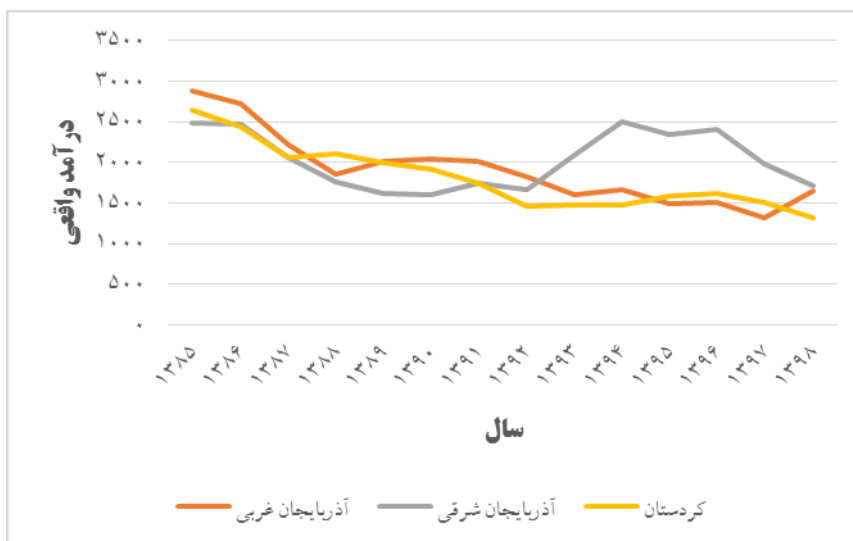
رسم نمودار متغیرها در مقابل زمان از دیگر فعالیت‌های متداول در تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی است. با توجه به وجود ۹ متغیر سری زمانی برای هر یک از مقاطع (استان‌ها) و رعایت خلاصه‌نویسی در متن مقاله، در اینجا صرفاً به ترسیم نمودار متوسط درآمد واقعی سالانه خانوار روستایی در استان‌های مورد مطالعه و مقایسه آن با درآمد اسمی خانوارها اکتفا شده است (شکل‌های ۳ و ۴).

همچنین به منظور بررسی امکان بروز همخطی بین متغیرهای مستقل، از آزمون عامل تورم واریانس^۱ (VIF) استفاده شد. به عنوان یک قاعده سرانگشتی چنان چه مقدار این آماره بزرگتر از ۱۰ باشد، احتمال همخطی وجود دارد و متغیرها باید مورد بررسی بیشتری قرار گیرند (تورس رینا^۲، ۲۰۰۷). نتایج آزمون در جدول ۲ حاکی از عدم احتمال جدی بروز همخطی در

1 Variance Inflation Factor (VIF)
2 Torres-Reyna



شکل ۳. متوسط درآمد اسمی سالانه خانوار روستایی در استان‌های مورد مطالعه طی سال‌های ۱۳۸۵-۹۸
Figure 3. The average annual nominal income of rural households in the studied provinces during 2006-2019
 منبع: محاسبات تحقیق بر مبنای سالنامه آماری استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان



شکل ۴. متوسط درآمد واقعی سالانه خانوار روستایی در استان‌های مورد مطالعه طی سال‌های ۱۳۸۵-۹۸
Figure 4. The average annual real income of rural households in the studied provinces during 2006-2019
 منبع: محاسبات تحقیق بر مبنای سالنامه آماری استان‌های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان

ریال، بیشترین میزان درآمد را دارا بوده و روستاییان استان‌های آذربایجان غربی و کردستان به ترتیب با ۱۸۰۹/۵ و ۱۹۱۷/۳ هزار ریال در رتبه‌های بعدی قرار دارند. پس از ارزیابی داده‌ها و عدم احراز وابستگی مقطعی متغیرها توسط آزمون وابستگی مقاطع پسران (CD)، ایستایی متغیرها با

از مقایسه شکل‌های ۳ و ۴ مشاهده می‌شود که علیرغم روند صعودی درآمد اسمی خانوارهای روستایی در طی سال‌های مورد بررسی، درآمد واقعی آن‌ها روند کلی نزولی را تجربه کرده است. ضمناً محاسبه میانگین درآمد واقعی سالانه خانوارها نشان می‌دهد که روستاییان استان آذربایجان شرقی با ۲۰۲۹/۲ هزار

خواهد بود. لذا با توجه به موارد گفته شده، متغیرهای درآمد و تراز دریاچه، انباشته از درجه یک در نظر گرفته شده و با یک بار تفاضل گیری، وارد مراحل بعدی برآورد مدل خواهند شد. سایر متغیرها همگی انباشته از درجه صفر و ایستا محسوب می‌شوند. در ادامه به منظور انتخاب بهترین روش تخمین، آزمون F لیمر برای انتخاب بین داده‌های پانل و داده‌های تلفیقی انجام شد. همان گونه که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد، مقدار آماره F لیمر برابر با ۹/۴ بوده و حاکی از انتخاب روش داده‌های پانل در برآورد مدل است. در مرحله بعد به منظور انتخاب مدل اثرات ثابت و یا اثرات تصادفی از آزمون هاسمن استفاده شده که بر اساس نتایج به دست آمده (جدول ۴)، فرض صفر رد و فرض جایگزین که استفاده از مدل اثرات ثابت است، پذیرفته می‌شود.

استفاده از آزمون‌های ریشه واحد لوین، لین و چو و ایم، پسران و شین مورد بررسی قرار گرفت که نتایج در جدول ۳ منعکس شده است. برآزش رگرسیون‌ها برای تعداد ۱ تا ۴ وقفه و انتخاب رگرسیون با کمترین مقدار معیار آکائیک صورت گرفت. هر دو آزمون به کار رفته در جدول فوق، نتایج تقریباً مشابهی را در خصوص ایستایی متغیرها ارائه نموده‌اند. در مواردی که تفاوت‌های جزئی بین نتایج دو آزمون مشاهده می‌شود (مانند متغیر درآمد که از نظر آزمون LLC در سطح صفر درصد و از نظر آزمون IPS در سطح ۱۰ درصد ایستا است)، از رسم نمودار به منظور بررسی دقیق‌تر روند متغیرها استفاده شد. همچنین بالتاجی (۲۰۰۸) معتقد است که اگر درجه وقفه نسبتاً بزرگ و کافی برای رگرسیون‌های ADF انتخاب شود، عملکرد آزمون IPS در نمونه‌های کوچک، رضایتبخش‌تر از آزمون LLC

جدول ۳. نتایج آزمون‌های ریشه واحد لوین، لین و چو و ایم، پسران و شین
Table 3. The results of Levin, Lin, Chu, and Im, Pesaran, Shin unit root tests

متغیر	آزمون لوین، لین و چو			آزمون ایم، پسران و شین		
	آماره آزمون	مقدار احتمال	ایستایی	آماره آزمون	مقدار احتمال	ایستایی
درآمد	-۳/۹	۰/۰۰۰۰	سطح صفر درصد	-۱/۶۱	۰/۰۵۳۷	سطح ۱۰ درصد
بارش	-۶/۱۴	۰/۰۰۰۰	سطح صفر درصد	-۵/۵۳	۰/۰۰۰۰	سطح صفر درصد
اراضی تعاونی	-۱۴/۵۹	۰/۰۰۰۰	سطح صفر درصد	-۶/۹۹	۰/۰۰۰۰	سطح صفر درصد
صنایع تبدیلی	-۳/۶۵	۰/۰۰۰۸	سطح صفر درصد	-۲/۹۶	۰/۰۰۱۶	سطح صفر درصد
شاغلین	-۱/۶۶	۰/۰۴۸	سطح ۵ درصد	-۲/۶۵	۰/۰۰۴۱	سطح صفر درصد
آب‌های زیرزمینی	-۲/۴۹	۰/۰۰۶۳	سطح صفر درصد	-۱/۷۲	۰/۰۴۲۸	سطح ۵ درصد
راه‌های روستایی	-۱۱/۹۸	۰/۰۰۰۰	سطح صفر درصد	-۵/۷۵	۰/۰۰۰۰	سطح صفر درصد
تراز دریاچه	-۱/۹۷	۰/۰۲۴۵	سطح ۵ درصد	-۱/۵۸	۰/۰۵۷۲	سطح ۱۰ درصد
اراضی آبی	-۱/۹۳	۰/۰۲۶۸	سطح ۵ درصد	-۲/۲۷	۰/۰۱۱۷	سطح ۵ درصد

منبع: محاسبات تحقیق

جدول ۴. نتایج آزمون F لیمر برای مقایسه داده‌های ترکیبی و آزمون هاسمن برای استفاده از مدل اثرات ثابت یا تصادفی

Table 4. The results of F-Leamer and Hausman tests

نوع آزمون	آماره آزمون	مقدار احتمال	نتیجه
F لیمر	۹/۴	۰/۰۰۰۰	روش داده‌های پانل
هاسمن	۲۲/۶۵	۰/۰۰۰۱	مدل اثرات ثابت

منبع: محاسبات تحقیق

بیش از حد به آزمون‌های آماری به مخصوص در داده‌های

البته باید به خاطر داشت که در هنگام انتخاب مدل، اتکای

مرحله بعد در ارائه نتایج، برآورد مدل اثرات ثابت به منظور بررسی و تعیین نقش عوامل مؤثر بر درآمد خانوارهای روستایی حوضه دریاچه ارومیه می‌باشد. پیش از ارائه و تفسیر نتایج، احتمال وجود ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی در مدل برآوردی با بهره‌گیری از آزمون‌های مربوطه بررسی شد. نتایج آزمون والد تعدیل شده و نسبت درستیابی در جدول ۵ بیانگر رد فرض صفر و وجود ناهمسانی واریانس در مدل می‌باشد. آزمون خودهمبستگی وولدریج هم نشان‌دهنده آن است که شواهد کافی برای رد فرض صفر عدم خودهمبستگی وجود ندارد. به منظور فائق آمدن بر مشکل ناهمسانی واریانس، مدل اثرات ثابت با روش نیرومند مورد برآورد قرار گرفت (جدول ۶). همچنین در هنگام برآورد مدل نهایی، ماتریس همبستگی دو به دوی متغیرها مورد محاسبه و توجه قرار گرفت.

چندبعدی می‌تواند نتایج تورش‌داری به همراه داشته باشد و در نهایت محقق باید بر اساس مبانی نظری پژوهش خود، تصمیم بگیرد که از کدام مدل استفاده نماید. مهم‌ترین نکته‌ای که در انتخاب اثر ثابت و تصادفی باید در نظر گرفت این است که آیا عوامل غیر قابل مشاهده (متغیرهایی که روی متغیر وابسته اثر دارند و در مدل لحاظ نشده‌اند) با متغیرهای توضیحی مدل همبسته هستند یا خیر؟ در مطالعه حاضر، طبیعتاً مسائلی در هر یک از استان‌های مورد بررسی وجود دارد که مختص آن استان بوده (مثل نحوه مدیریت) و انتظار می‌رود با سایر متغیرهای توضیحی نظیر سطح اشتغال، جاده‌های روستایی، سطح زیر کشت و غیره همبستگی داشته و به طور ثابت (نه به طور تصادفی) درآمد روستاییان آن استان را تحت تأثیر قرار دهد؛ زیرا همواره مدیریت بهتر، با ثبات سایر شرایط، منجر به درآمد بیشتر می‌شود که موید وجود اثر ثابت در تابع منتخب است. لذا به دلیل وجود همبستگی بین متغیرهای توضیحی و عوامل غیر قابل مشاهده در این مطالعه از رویکرد اثرات ثابت استفاده می‌شود.

جدول ۵. نتایج آزمون‌های ناهمسانی واریانس و خودهمبستگی

Table 5. The results of variance heterogeneity and autocorrelation tests

نتیجه	مقدار احتمال	آماره آزمون	نوع آزمون
ناهمسانی واریانس	۰/۰۰۱۴	۱۱/۰۷	والد تعدیل شده
ناهمسانی واریانس	۰/۰۰۲۸	۱۷/۹۱	نسبت درستیابی
عدم خودهمبستگی	۰/۲۲۴۶	۳/۰۲	آزمون وولدریج

منبع: محاسبات تحقیق

جدول ۶. نتایج برآورد عوامل مؤثر بر درآمد خانوارهای روستایی حوضه دریاچه ارومیه با استفاده از روش اثرات ثابت

Table 6. The results of estimating the factors affecting the income of rural households in Lake Urmia basin using the fixed effects method

متغیر	ضریب	خطای استاندارد	آماره t
بارش	*۰/۰۰۶	۰/۰۱۵	۱/۷۳
اراضی تعاونی	-۰/۰۴۱	۰/۰۷۸	-۱/۱۶
شاغلین	***۰/۲۶۹	۰/۰۰۸	۳/۲۵
راه‌های روستایی	**۰/۱۲۳	۰/۰۲۱	-۲/۱۳
تراز دریاچه	***۰/۰۷۴	۰/۰۰۵	۳/۵۴
اراضی آبی	***۰/۱۸۶	۰/۰۸۴	۴/۸۲
جزء ثابت	***۴/۵۰۷	۱/۵۲۵	۳/۵۵
F:۱۹/۰۴۱		Probability: ۰/۰۲۱	

***، **، * به ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۱۰، ۵ و ۱ درصد می‌باشند.
منبع: محاسبات تحقیق

سال‌ها نیز با سکون مواجه شده است، می‌تواند دلیلی برای این اثر منفی غیر معنی‌دار باشد. به طور مثال، مساحت اراضی تعاونی در استان کردستان در سال ۱۳۸۵ معادل ۷۵۹۶۶ هکتار بود که در سال انتهای بررسی (۱۳۹۸) به ۱۰۷۶۷۹ هکتار رسیده است. این در حالی است که طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۲ مساحت این اراضی در مقدار ۹۵۲۵۳ هکتار ثابت مانده است. در مورد دو استان دیگر نیز وضعیت مشابهی قابل رویت است. متغیرهای درصد شاغلین جمعیت فعال از نظر اقتصادی و جاده‌های روستایی، به ترتیب در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار بوده و اثر مثبت و منفی بر درآمد خانوارهای روستایی حوضه مورد بررسی دارند. با افزایش یک درصدی هر یک از این متغیرها، انتظار می‌رود میزان درآمد واقعی معادل ۰/۲۶۹ درصد افزایش و ۰/۱۲۳ درصد کاهش یابد. درصد شاغلین استان‌ها طی کلیه سال‌ها، روند پرنوسانی را تجربه کرده اما در مجموع به سمت کاهش شاغلین جمعیت فعال در روستاها گرایش داشته است. تنها استثنا در سال ۱۳۹۸ بوده که تعداد شاغلین حدود ۵-۴ درصد در هر یک از استان‌ها افزایش یافته است. استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و کردستان به ترتیب با میانگین ۴۷/۴، ۴۵/۹ و ۴۰/۵ درصد رتبه‌های اول تا سوم جمعیت روستایی شاغل را دارا می‌باشند. سطح تراز دریاچه ارومیه و مساحت اراضی زیر کشت آبی هر دو در سطح یک درصد معنی‌دار و دارای اثر مثبت بر متغیر وابسته تحقیق می‌باشند. به طوری که با افزایش یک درصدی هر یک از این متغیرها، مقدار درآمد واقعی به ترتیب ۰/۰۷۴ و ۰/۱۸۶ درصد افزایش خواهد یافت. سطح تراز دریاچه در سال ۱۳۸۵ برابر با ۱۲۷۳/۰۶ متر بود که به تدریج کاهش یافته و در سال ۱۳۹۴ به کمترین میزان خود (۱۲۷۰/۳۶ متر) رسید و پس از آن بهبود نسبی تراز تا سطح ۱۲۷۱/۴۴ متر در سال ۱۳۹۸ مشاهده می‌

از آنجا که متغیرهای تخلیه آب‌های زیرزمینی و تعداد صنایع تبدیلی، همبستگی دو به دوی نسبتاً شدیدی را به ترتیب با متغیرهای اراضی زیر کشت آبی (۰/۸) و راه‌های روستایی (۰/۷) نشان دادند و در غیاب آن‌ها مدل از معنی‌داری آماری بهتری برخوردار بود، دو متغیر مذکور از مدل کنار گذاشته شدند. جدول زیر نتایج برآورد مدل نهایی را ارائه داده است.

مقدار احتمال آماره F مدل در جدول ۶ کمتر از ۰/۰۵ بوده و بیانگر آن است که کل ضرایب مدل، متفاوت از صفر می‌باشند. لذا مدل برآوردی در مجموع خوب برازش شده و تفسیر ضرایب به لحاظ آماری امکان‌پذیر است. از نظر معنی‌داری تک تک ضرایب نیز مقدار آماره t حاکی از آن است که همه متغیرها به استثنای اراضی کشاورزی حوزه عمل تعاونی، اثر معنی‌داری بر متغیر وابسته دارند. متغیر بارش اثر مثبت ضعیفی هم از نظر مقدار و هم از نظر سطح معنی‌داری بر درآمد واقعی خانوارهای روستایی نشان می‌دهد؛ به گونه‌ای که در سطح ۱۰ درصد اطمینان، با افزایش ۱ درصد در میزان بارش استان‌ها، میزان درآمد روستاییان ۰/۰۰۶ درصد افزایش می‌یابد. بررسی داده‌های مربوطه نیز گویای آن است که استان آذربایجان شرقی با بیشترین میانگین درآمد واقعی، کمترین میزان متوسط بارش‌های سالانه را در اختیار دارد، در حالی که استان کردستان با متوسط بارش ۴۵۲/۵ میلی‌متر، دارای حداکثر بارش سالانه در بین استان‌های مورد بررسی است. با این حال در مجموع می‌توان گفت میزان بارش در سال‌های پربارش، اثر مثبت جزئی بر درآمد واقعی خانوارها داشته و در مواقع خشکسالی، کمبود بارش، درآمد روستاییان را به طور منفی تحت تأثیر قرار داده است. مساحت اراضی کشاورزی حوزه عمل تعاونی تولید، اثر منفی بر درآمد واقعی خانوارها داشته، اگرچه این متغیر از لحاظ آماری معنی‌دار نشده است. روند افزایشی گاه به گاه این متغیر که در برخی

شود. مساحت اراضی زیر کشت آبی نیز در سال‌های مورد مطالعه در هر سه استان (با وجود برخی نوسانات) روند کلی نزولی را شاهد بوده است. به طوری که در سال ۱۳۸۵ سطح این اراضی در استان‌های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی و کردستان به ترتیب ۲۶۹۸۳۰، ۳۰۲۱۵۰ و ۱۰۶۱۷۱ هکتار بوده که در سال ۱۳۹۵ به ۲۰۸۲۹۵، ۲۹۱۰۳۸ و ۹۵۸۴۲ هکتار کاهش یافته است. از همین مسئله می‌توان استنباط نمود که مصارف آب آبیاری بخش کشاورزی نیز در این استان‌ها روندی کاهشی را طی کرده است.

نتیجه‌گیری

بررسی عوامل مؤثر بر درآمد خانوارهای روستایی حوضه دریاچه ارومیه با استفاده از رویکرد اثرات ثابت داده‌های پانل نشان داد متغیرهای درصد شاغلین جمعیت فعال روستایی، مساحت اراضی زیر کشت آبی، سطح تراز دریاچه ارومیه، و میزان بارش به ترتیب بیشترین تأثیرات مثبت را بر درآمد واقعی سالانه روستاییان دارند؛ به طوری که به ازای یک درصد افزایش در مقدار هر یک از این متغیرها، درآمد واقعی به ترتیب ۰/۱۸۶، ۰/۰۷۴ و ۰/۰۰۶ درصد افزایش خواهد یافت. مطالعاتی نظیر حسینی (۱۳۹۳)، کریم‌زاده و همکاران (۱۳۹۵)، رنکو^۱ (۲۰۰۳) و کریستنسن و مارتینز^۲ (۲۰۲۲) نیز به اهمیت اشتغال در اقتصاد روستا اشاره کرده و آن را در توسعه پایدار روستا مؤثر دانسته‌اند. از سوی دیگر با توجه به شرایط زیست محیطی و کم‌آبی موجود در حوضه دریاچه، عملاً امکان افزایش مساحت اراضی زیرکشت آبی در هر برهه از زمان در منطقه وجود ندارد. بنابراین، توصیه می‌شود استفاده از فضای گلخانه‌ای و کشت‌های عمودی برای گیاهانی که شرایط پرورش در گلخانه را دارند و

آزاد شدن زمین و امکانات برای تولید سایر محصولات، مورد توجه قرار گیرد. توسعه کشت‌های گلخانه‌ای و متراکم، ضمن ایجاد اشتغال و تولید، از راه‌های صرفه جویی در مصرف آب به شمار می‌رود. ایجاد زمینه‌های حمایتی و ارائه تسهیلات بانکی کم بهره برای احداث گلخانه و سرمایه‌گذاری در امور مشاغل غیرکشاورزی جهت تنوع بخشی به منابع درآمدی و معیشتی روستاییان، می‌تواند به بهبود سطح درآمدی آنان بینجامد. طبق نتایج حاصله، تثبیت و احیای دریاچه ارومیه و رسیدن به سطح تراز اکولوژیک، اثر مثبتی بر درآمد ساکنین محلی خواهد داشت که با نتایج مطالعات امینی و همکاران (۱۳۹۹)، رزمی و همکاران (۱۳۹۸) و اشمیت و همکاران (۲۰۲۱) مطابقت دارد. اگرچه اقدامات ستاد احیای دریاچه ارومیه در افزایش بهره‌وری و کاهش مصرف آب در حوضه آبریز این دریاچه مؤثر بوده و تنوع بخشی به منابع درآمدی خانوارها را به دنبال داشته است، اما گسترش و ترویج مکانیزاسیون و استفاده از تکنولوژی‌های نو در بخش کشاورزی جهت کاهش هزینه‌ها و کاهش سطح مصرف آب، تجهیز اراضی با سیستم آبیاری نوین، تکمیل و مرمت شبکه‌ها و تاسیسات تامین و توزیع آب در این بخش همچنان مورد نیاز است. تعاونی‌های تولید روستایی به طور بالقوه قادرند در گسترش مکانیزاسیون، ارتقای دانش فنی کشاورزان، تامین نهاده‌ها و کاهش هزینه‌های تولید، و تسهیل جذب اعتبارات بانکی نقش بسزایی داشته باشند. هرچند در مطالعه حاضر، اراضی کشاورزی حوزه عمل تعاونی، اثر معنی‌داری بر متغیر وابسته نداشته‌اند و این امر، لزوم توسعه دامنه فعالیت و کارایی تعاونی-های بخش کشاورزی را آشکار می‌سازد. همچنین قابل ذکر است که تسریع در اتمام پروژه‌های مصوب ستاد احیا مانند طرح انتقال پساب تصفیه‌خانه‌های ارومیه و تبریز می‌تواند سبب بهبود تراز دریاچه گردد که به نوبه خود سبب امنیت شغلی جوامع محلی حاشیه دریاچه و کاهش میل به مهاجرت خواهد شد.

1- Renkow

2- Christiaensen and Maertens

منابع

- ابریشمی، ح. (ترجمه) (۱۳۹۷). مبانی اقتصادسنجی. دامودار گجراتی، چاپ پانزدهم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- اشرفزاده، ح. ر. و مهرگان، ن. (۱۳۸۷). اقتصادسنجی پانل دیتا. چاپ اول. تهران: دانشگاه تهران. انتشارات موسسه تحقیقات تعاون.
- امینی، م.، کوهستانی، ح. و کاظمیه، ف. (۱۳۹۹). کاهش تراز آب دریاچه ارومیه و تأثیر آن بر وضعیت مناطق روستایی (مطالعه موردی: دهستان دول، شهرستان ارومیه). فصلنامه علوم محیطی، (۱۸(۲)، ۱۸۶-۱۶۵.
<https://doi.org/10.29252/envs.18.2.165>
- برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه. (۱۳۸۹). اداره کل حفاظت محیط زیست آذربایجان غربی.
- حسینی، س. ع. (۱۳۹۳). تحلیل عوامل مؤثر بر افزایش درآمد و اشتغال روستاییان در استان گیلان. فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، (۳(۱)، ۳۴-۱۹.
<http://serd.khu.ac.ir/article-1-1950-fa.html>
- حقی، ص.، خاتون‌آبادی، س. ا. و ابراهیمی، م. ص. (۱۳۹۵). تأثیر روند خشک شدن دریاچه ارومیه بر وضعیت اقتصادی مناطق روستایی اطراف از دیدگاه خانوارهای روستایی در دهستان بکشلوچای، شهرستان ارومیه. فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی، (۳(۳)، ۳۰۲-۲۸۷.
<https://doi.org/10.22048/rdsj.2017.21138.1255>
- رزمی، ح.، شمس، ع. و مولایی، م. (۱۴۰۱). تعیین‌کننده‌های تمایل به مهاجرت خانوارهای روستایی حوضه آبریز دریاچه ارومیه. فصلنامه تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، (۲(۲)، ۵۳-۳۷.
- ستاد احیای دریاچه ارومیه، (۱۴۰۰). قابل دسترس در: <https://www.ulrp.ir>
- سردار شهرکی، ع.، امیرزاده، س. و اکبری، ا. (۱۳۹۸). عوامل مؤثر بر توزیع درآمد در مناطق روستایی ایران. فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، (۲۸، ۴۳-۳۱.
<http://serd.khu.ac.ir/article-1-3316-fa.html>
- سلیمی ترکمانی، ح. (۱۳۸۹). بررسی مشکل زیست محیطی دریاچه ارومیه از منظر حقوق بین‌الملل محیط زیست. فصلنامه راهبرد، (۵۸(۲۰)، ۱۷۸-۱۷۷.
- صالح، ا. و مختاری، د. (۱۳۸۶). اثرات و پیامدهای اقتصادی و اجتماعی خشکسالی بر خانوارهای روستایی در منطقه سیستان. مجله علوم ترویج و آموزش کشاورزی، (۱(۳)، ۱۱۴-۹۹.
- کریمزاده، ح.، ولائی، م. و منافی آذر، ر. (۱۳۹۵). نقش تنوع‌بخشی به فعالیت‌ها در پایداری اقتصاد روستایی مطالعه موردی: دهستان مرحمت‌آباد میانی، شهرستان میان‌دوآب. مجله آمایش جغرافیایی فضا، (۲۰(۶)، ۱۴۴-۱۲۹.
- گریوانی، ف.، جهانگرد، ح. و شاهنوشی فروشانی، ن. (۱۳۹۴). بررسی عوامل مؤثر بر درآمد شاغلان روستایی در ایران. روستا و توسعه، (۱(۱)، ۱۸-۱۹.
<https://doi.org/10.30490/rvt.2018.59418>
- ملکی، ط.، کوهستانی‌عینالدین، ح.، ظریفیان، ش. و زرافشانی، ک. (۱۳۹۷). سازگاری دهستان‌های حوضه شرقی آبریز دریاچه ارومیه نسبت به بحران آب. علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، (۲(۱۴)، ۵۳-۳۷.
- مهرگان، ن. و تیموری، ی. (۱۳۹۹). داده‌های پانل (داده‌های مقطعی-سری زمانی). دانشنامه اقتصاد، (۳(۱)، ۳-۱.
- ولائی، م.، منافی آذر، ر. و عبداللهی، ع. (۱۳۹۹). کاهش تراز آب دریاچه ارومیه و ناپایداری روستاهای پیرامون (مورد مطالعه: ۹۰۳۶
<https://doi.org/10.22059/IJAEDR.2021.322764.66>

- Myanmar. *American Journal of Human Ecology*, 2(2), 94-102. <https://doi.org/10.11634/216796221504320>
- Negi, S. (2013). Food Processing Entrepreneurship for Rural Development: Drivers and Challenges. In book: *Sustainability: Ecology, Economy and Ethics*. Tata McGraw Hill Education, New Delhi.
- Renkow, M. (2003). Employment Growth, Worker Mobility, and Rural Economic Development. *American Journal of Agricultural Economics*, 85(2), 503-513. <https://www.jstor.org/stable/1245144>
- Sanctuary, M. (2007). *Making Water A Part of Economic Development*. Stockholm International Water Institute.
- Setyadharna, A., Oktavilia, S., Utami, S. and Noormalitasari, A. R. (2021). Impacts of Education and Environmental Sustainability on Rural Income Inequality in Indonesia. *E3S Web of Conferences* 232.
- Schmidt, M., Gonda, R. and Transiskus, S. (2021). Environmental degradation at Lake Urmia (Iran): exploring the causes and their impacts on rural livelihoods. *GeoJournal*, 86, 2149-2163. <https://doi.org/10.1007/s10708-020-10180-w>
- Speranza, C.I, Kiteme, B., and Wiesmann, U. (2008). Drought and famines: The underlying factor and casual link among agro-pastoral household in semi- arid Macueni district, Kenya. *Global Environmental chang.*18, 220-233. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.05.001>
- Torres-Reyna, O. (2007). *Linear Regression using Stata*. <https://www.princeton.edu/~otorres/Regression101.pdf>
- Wanjiku, M. M. (2017). Factors influencing household income in unbond project, Chiakariga county assembly ward, Tharaka-Nithi county, Kenya. MSc Thesis, University of Nairobi.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. 2nd edition. Wiley, New York.
- شهرستان‌های آذرشهر و میان‌دوآب). فصلنامه روستا و توسعه پایدار فضایی، (۲)، ۴۰-۲۳. <https://doi.org/10.22077/VSSD.2020.3835.1010>
- Asher, S. and Novosad, P. (2020). Rural Roads and Local Economic Development. *American Economic Review*, 110 (3), 797-823. <https://doi.org/10.1257/aer.20180268>
- Baltagi, B. (2008). *Econometric analysis of panel data*. John Wiley & Sons.
- Campbell, D., Barker, D., and McGregor, D. (2011). Dealing with drought: Small farmers and environmental hazards in southern St. Elizabeth, Jamaica. *Applied Geography*, 31(1), 146-158. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.03.007>
- Christiaensen, L., Maertens, M. (2022). *Rural Employment in Africa: Trends and Challenges*. Washington, DC: World Bank. © World Bank. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37023> License: CC BY 3.0 IGO.
- FAO. (2016). *Formulation and Operationalization of National Action Plan for Poverty Alleviation and Rural Development through Agriculture (NAPA)*. Working Paper – 7: Rural Cooperative. Government of the Republic of the Union of Myanmar.
- Findeis, J. L. and Jensen, L. (1998). Employment Opportunities in Rural Areas: Implications for Poverty in a Changing Policy Environment. *American Journal of Agricultural Economics*, 80(5), 1000-1007. <https://ideas.repec.org/a/oup/ajagec/v80y1998i5p1000-1007.html>
- Lauchli, A. and Pitman, M. (2004). Global impact of salinity and agricultural ecosystems. In: *Salinity: Environment-Plants-Molecules*. Springer Netherlands. 3-49. Available at: <10.1007/0-306-48155-3>.
- Lhing, N. N., Nanseki, T. and Takeuchi, S. (2013). An Analysis of Factors Influencing Household Income: A Case Study of PACT Microfinance in Kyaukpadaung Township of

