Doi: 10.22034/IAES.2025.2066110.2136

اقتصاد کشاورزی/جلد ۲۰/شماره۲/صفحه های۱۱۷-۷۵

تاثیر متغیرهای زیرساختی، نهادی و ساختاری بر تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی

زهرا دهقان شبانی[۱]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۰۸

چکیده

تاب‌آوری اقتصادی موضوعی است که امروزه با توجه به ورود تکانه‌های مختلف به اقتصاد کشورها، بسیار مورد توجه سیاست‌گذاران و اقتصاددانان قرار گرفته است. آنان در سطح ملی، منطقه‌ای و بخشی به بررسی و ارزیابی و اندازه‌گیری تاب‌آوری و چگونگی اثر گذاری متغیر های مختلف بر آن پرداخته‌اند. هدف از اجرای این پژوهش، بررسی تاثیر عامل‌های زیر ساختی (حمل‌ونقل و آب)، نهادی (فضای کسب‌وکار و هزینه‌های دولت) و ساختاری (سرمایه انسانی و تمرکز صنعتی) بر تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی در ۲۸ استان ایران طی دو دوره زمانی (۲۰۱۲-۲۰۰۱) و (۲۰۲۱-۲۰۱۳) می‌باشد. بدین منظور از الگوی رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) که ناهمسانی فضایی را در تاب‌آوری بخش کشاورزی استان‌ها در نظر می گیرد، استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که عامل‌های زیرساختی (شامل حمل ونقل و منابع آب) در هر دو دوره در ۲۸ استان کشور تأثیر مثبت و معنی‌داری بر تاب‌آوری بخش کشاورزی داشته‌اند. از میان عامل‌های نهادی، فضای کسب‌وکار به ترتیب در ۱۴ و ۱۶ استان در دوره‌های زمانی سال‌های (۲۰۱۲-۲۰۰۱) و (۲۰۲۱-۲۰۱۳)مؤثر بوده، درحالی‌که هزینه‌های دولت در دوره اول در ۱۷ استان و در دوره دوم تنها در ۱۲ استان اثر مثبت و معنی‌داری نشان داده است. عامل ساختاری شامل سرمایه انسانی در دوره زمانی (۲۰۱۲-۲۰۰۱) در ۹ استان و در دوره زمانی (۲۰۲۱-۲۰۱۳) در ۱۳ استان و تمرکز فعالیتهای صنعتی تنها در ۱۱ استان در دوره زمانی (۲۰۲۱-۲۰۱۳)تاثیر مثبت و معنی‌داری بر تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی استان‌ها داشته‌اند.

کلیدواژه‌ها: تاب‌آوری، کشاورزی، زیر ساخت‌ها، رگرسیون وزنی جغرافیایی

طبقه‌بندی JEL : Q1, R1, C1

[۱] دانشیار، بخش اقتصاد، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
Email: zdehghan@shirazu.ac.ir

مقدمه

تاب‌آوری به عنوان یک مفهوم چندبعدی، توانایی سیستم‌ها در رویارویی با تکانه‌ها، سازگاری با تغییرات و حفظ عملکرد پایدار را توصیف می‌کند(Lagravinese, 2015). این مفهوم در زمینه‌های مختلفی از جمله مهندسی، محیط زیست و اقتصاد کاربرد دارد. در مهندسی، تاب‌آوری به توانایی بازگشت سریع به حالت تعادل پس از اختلال اشاره می‌کند (Pimm, 1984). در محیط زیست، بر آستانه کشش سیستم تمرکز دارد و توانایی تحمل تکانه بدون فروپاشی ساختاری را بررسی می‌کند (Walker et al., 2006). در اقتصاد، تاب‌آوری به ظرفیت سیستم برای مقاومت در برابر تکانه‌های اقتصادی، بازگشت به ثبات و حتی ارتقای عملکرد پس از بحران اشاره دارد که شامل مرحله‌های پیش‌بینی، پاسخگویی و بازیابی می‌شود (Martin and Sunley, 2015). درک تاب آوری اقتصادی بخش‌ها، منطقه‌ها و کشورها دارای اهمیت است، زیرا این توانایی می‌تواند نقشی بنیادین در حفظ پایداری، بقا و رشد آن‌ها داشته باشد (Martin & Sunley, 2015).در اقتصاد ایران که با چالش‌های بسیاری از جمله نوسانات شدید نرخ ارز، تحریم‌های بین‌المللی، تکانه‌های قیمت انرژی و همه‌گیری کووید-۱۹ روبه‌رو بوده، توجه به تاب‌آوری اقتصادی بسیار با اهمیت است و از میان بخش های اقتصادی، بخش کشاورزی به علت‌های گوناگونی نیازمند توجه ویژه در زمینه تاب‌آوری دارد. زیرا از یک سوی، نقش تعیین‌کننده‌ای در تأمین امنیت غذایی ۸۶ میلیون نفر دارد (Statistical Center of Iran, 2025) و تاب‌آوری آن تضمین می‌کند که در برابر تکانه‌هایی مانند تحریم‌ها، تغییرات اقلیمی و بحران‌های جهانی، تولید مواد غذایی پایدار بماند و وابستگی به واردات کاهش یابد. از سوی دیگر، تاب‌آوری بخش کشاورزی برای حفظ اشتغال حدود ۱۳/۷۹ درصد از نیروی‌کار کشور [۱] و معیشت آنان ضروری است، چرا که ضعف در این بخش می‌تواند به مهاجرت گسترده و ناپایداری اجتماعی منجر شود.

[۱] سهم اشتغال بخش کشاورزی با استفاده از گزارش نتایج طرح آمارگیری نیروی کار - سال ۱۴۰۳ که در سایت مرکز آمار ایران موجود است، محاسبه شده است.

در این راستا، این تحقیق با هدف اندازه گیری تاب اوری بخش کشاورزی استان‌های ایران و بررسی تاثیر عامل‌های زیرساختی، نهادی و ساختاری- تولیدی بر تاب‌آوری بخش کشاورزی استان‌ها انجام شده است.

مرور بررسی‌ها وارزیابی‌های گذشته در خارج از کشور در مورد تاب‌آوری اقتصادی به دو دسته قابل تقسیم است. دردسته اول، پژوهش‌هایی است که به بررسی مفهوم و اندازه‌گیری تاب‌آوری اقتصادی پرداخته‌اند (برای مثال; Briguglio et al., 2006; Hill, 2012; Martin & Sunley, 2015; Ringwood et al., 2019; Ngouhouo & Nchofoung, 2021; Sutton, 2023; Trippl et al., 2024). دسته دوم پژوهش‌ها که عامل‌های موثر بر تاب‌آوری را بررسی و ارزیابی و از دو رویکرد مدل‌های اقتصاد سنجی مر سوم (برای مثال Hill et al., 2008; Brothers, 2008; Breathnach et al.,2015; Ormerod, 2016; Obschonka et al., 2016; Kakderi & Tasopoulou, 2017; Taherpour, 2018; Ringwood et al., 2019; Klimanov, 2020; Tan, 2021; Wang & Li, 2022; Zhang & Tian, 2024; Šťastná , 2024; Wand et al., 2024) و مدل‌های اقتصاد سنجی فضایی برای بررسی عامل‌های موثر بر تاب‌آوری اقتصادی استفاده کرده‌اند، که در زیر چند مورد آن‌ها در این زمینه آورده شده است:

در پژوهشی Li et al., (2019) از مدل‌های وقفه فضایی[۱] (SLM) و خطای فضایی[۲] (SEM) برای تجزیه و تحلیل تاب‌آوری اقتصادی منطقه‌ای در استان لیائونینگ کشور چین استفاده کردند و به این نتیجه رسیدند که حکمرانی محلی، توانایی نوآوری و تنوع اقتصادی عامل‌های موثر بر تاب‌آوری هستند و بهبود تاب‌آوری در منطقه‌های اطراف می‌تواند تأثیر منفی بر تاب‌آوری محلی داشته باشد.

پژوهش Chacon-Hurtado (2020) به بررسی عملکرد ۶ منطقه ایالات متحده در طول دوره آخرین رکود ۲۰۰۹-۲۰۰۸، دوره پس از آن رکود ۲۰۱۴-۲۰۱۰ و ارتباط عملکرد این منطقه‌ها با زیرساخت‌های حمل و نقل با در نظر گرفتن اثرات فضایی با استفاده از مدل خودرگرسیون فضایی و

---

[۱] Spatial Lag Model

[2] Spatial Error Model

رگرسیون وزنی جغرافیایی محلی[۱] (GWR) پرداخته است. نتایج نشان می‌دهد با کنترل دیگر مولفه‌های تاب‌آوری، ارتباط بین تاب‌آوری اقتصادی منطقه‌ای و دسترسی به حمل‌ونقل، هم در طول دوره رکود و هم پس از آن، یک رابطه مثبت و معنادار بوده است.

در کره جنوبی Yu & Kim (2021) به بررسی تاب‌آوری اقتصادی منطقه‌ای پس از بحران اقتصادی ۲۰۰۸ و تجزیه و تحلیل الگوهای فضایی آن پرداختند. نتایج گویای آن بوده که بیشتر منطقه‌ها پس از بحران، تاب‌آوری داشته‌اند. هنگام مقایسه سطح‌های مطلق اشتغال پس از بحران، ناحیه پایتخت تاب‌آوری اشتغال پایینی را نشان داد، در حالی که منطقه‌هایی که صنایعی مانند فناوری اطلاعات و امور مالی در آن مستقر شده بودند، تاب‌آوری شغلی بالایی را نشان داشته‌اند.

در پژوهش Li & Liu (2022) یک شاخص برای سنجش تاب‌آوری اقتصادی ۱۱۴ شهر متکی بر منابع در چین طی دوره زمانی سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۹ طراحی و از روش‌های تجزیه و تحلیل فضایی و شاخص تیل[۲] برای آشکارسازی تحول‌های فضایی-زمانی و نابرابری‌های منطقه‌ای استفاده کرده‌اند. نتایج آن بوده است که تاب‌آوری اقتصادی این شهرها روندی افزایشی داشته، اما اختلافات فضایی قابل توجهی به ویژه بین شرق و غرب/ شمال شرق وجود دارد. تجزیه و تحلیل‌های فضایی گویای آن بوده است که پتانسیل بازار و توسعه نیروی انسانی اثر مثبت، درحالی‌که وابستگی به منابع، تخصصی شدن صنعتی و ریسک مالی اثرات منفی داشته‌اند.

در پژوهشی دیگر Yu et al., (2023) با استفاده از مدل رگرسیون فضایی در ۳۱ استان چین به بررسی تاثیر تامین مالی دیجیتال بر تاب‌آوری اقتصادی پرداختند. نتایج این پژوهش گویای آن بوده است که تامین مالی دیجیتال تأثیر مثبتی بر تاب‌آوری اقتصادی منطقه‌ای داشته، اما این اثرگذاری در بین زیرسیستم‌ها سازگار نبوده‌است. همچنین تامین مالی دیجیتال دارای اثرات سرریز فضایی مثبت بوده است، به این معنی که تامین مالی دیجیتال نه تنها تاب‌آوری محلی را افزایش می دهد، بلکه تأثیر مثبتی بر تاب‌آوری منطقه‌های همسایه دارد.

در پژوهش دیگری Zhang et al., (2024) تاب‌آوری اقتصادی منطقه‌ای چین در دوره زمانی سال‌های (۲۰۲۲-۲۰۰۰) را با استفاده از مدل‌های آنتروپی، چگالی کرنل و دوربین فضایی تجزیه و

---

[۱] Geographically Weighted Regression

[2] Theil Index

تحلیل کردند. یافته‌ها گویای وجود خوشه‌بندی فضایی است که در آن شرق کشور تاب‌آوری بیشتر و غرب تاب‌آوری ضـــعیف‌تری داشـــته‌اند. اگرچه تاب‌آوری اقتصـــادی به طور کلی بهبود یافته، اما نابرابری‌های منطقه‌ای تداوم داشــته اســت. عامل‌های کلیدی نظیر ســرمایه انســانی، دســترســی به بیمارستانهای شهری، توسعه مالی، مصرف بازار و کیفیت محیط زیست اثرگذاری مثبت بر تاب‌آوری داشته و دارای اثرات سرریز فضایی بوده‌اند. همچنین، سرمایه انسانی و بیمارستان‌های شهری اثر غیرمستقیم منفی نیز بر منطقه‌های پیرامونی داشته‌اند.

در پژوهشـــی Giannakis et al., (2024) یک مدل نظری برای مفهوم‌ســـازی و تجزیه و تحلیل تجربی تاب‌آوری اقتصادی منطقه‌ای ایجاد کردند. آنگاه با استفاده از مدل دربین فضایی به بررسی تاثیر پیوندهای بین بخشی بر تاب‌آوری پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش گویای آن بوده که پیوندهای بین بخشی عامل‌های مهمی برای تبیین تاب‌آوری منطقه‌ها در برابر تکانه‌های برونزای منفی هستند. از یافته‌های مهم این پژوهش، تأثیر مثبت ارتباطات بخش‌های کشاورزی، ساخت‌و ساز، و تجهیزات الکتریکی، نوری و حمل‌ونقل بر توانایی منطقه‌های اتحادیه اروپا برای جذب اثرگذاری‌های نامطلوب بحران اقتصادی ۲۰۰۸ بوده است.

در ایران نیز در مطالعات Ghiasvand and Ramazanian, 2015; Ghiasvand and Abdolshah, 2015; Abounoori and Lajevardi, 2016; Mohammadi et al., 2017 شاخص تاب‌آوری با استفاده از شاخص‌های تک معیاره و چند معیاره اندازه گیری شده است. مطالعاتی که به بررسی عوامل موثر بر تاب‌آوری در ایران پرداخته‌اند، در زیر آورده شده است:

در تحقیق Mardaneh et al., (2013) انعطاف‌پذیری اقتصادی ۱۷ استان ایران در برابر تکانه‌ها بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد که سه متغیر قوانین بازار محصول، قوانین حفاظت از اشتغال و غرامت بیکاری بیشترین تأثیر را بر انعطاف‌پذیری اقتصادی دارند. همچنین مشخص شد استان‌های کهگیلویه و بویراحمد، سمنان، ایلام و کرمانشاه کمترین میزان انعطاف‌پذیری را در برابر تکانه‌های اقتصادی دارند.

در پژوهشی Farzin et al. (2018) با استفاده از داده‌های تابلویی برای ایران و ۱۱ کشور طی سال‌های ۲۰۱۶–۲۰۰۷، به بررسی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری اقتصادی پرداختند. آنان شاخص خروج سرمایه را به‌عنوان معیار تاب‌آوری اقتصادی در نظر گرفتند. نتایج نشان داد که فساد، خالص صادرات

و هزینه‌های دولت تأثیر مثبت و معنادار بر خروج سرمایه داشته‌اند، در حالی که دموکراسی و سطح نهادی تأثیر منفی و معنادار بر این شاخص نشان دادند.

در پژوهشی در سال 2021 توسط Bahmanpour Khalesi and Alipoor تاب‌آوری استان تهران بررسی قرار گرفت. در این پژوهش از شش مفهوم شامل تنوع و وابستگی اقتصادی، میزان تعاملات منطقه، شکل و تعامل بخش‌های اقتصادی، نوآوری منطقه‌ای، شرایط بنگاه‌های منطقه و شرایط خانوارهای منطقه برای ساخت شاخص تاب‌آوری استفاده شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که استان تهران نسبت به سطح ملی دارای تاب‌آوری بیشتری است، که علت اصلی این وضعیت میزان بالای نوآوری، بهره وری، قدرت تنوع اقتصادی و تعداد خوشه‌ها در استان تهران است.

Dadras Moghadam et al. (2020) به بررسی عامل‌های مؤثر بر تاب‌آوری اقتصادی در منطقه‌های آزاد تجاری ایران (کیش، قشم، چابهار، انزلی، اروند و ارس) طی سال‌های ۲۰۱۷–۲۰۱۱ پرداختند. آن‌ها با استفاده از شاخص تاب‌آوری جک بورمن و مدل دربین فضایی، تأثیر متغیرهای مختلف را تجزیه و تحلیل کردند. نتایج نشان داد که صادرات و سهم صادراتی تأثیر منفی و معنادار بر تاب‌آوری داشته‌اند، در حالی که واردات، تراز تجاری، سرمایه‌گذاری داخلی و تعداد شرکت‌های ثبت‌شده تأثیر مثبت و معنادار بر مقاوم‌سازی منطقه‌های آزاد نشان دادند. همچنین، اثر سرریز فضایی ناشی از سهم صادراتی و اشتغال بر تاب‌آوری این منطقه‌ها منفی و معنادار بود.

در پژوهشی دیگر Mousavi et al. (2021) تاثیر سرمایه اجتماعی بر تاب‌آوری در ۲۸ استان ایران طی سال‌های(2011-2019) با استفاده از مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی پرداخته‌اند. در این پژوهش برای اندازه‌گیری تاب‌آوری اقتصادی از روش ارائه شده در مقاله هان و گوتز (۲۰۱۳) و برای محاسبه سرمایه اجتماعی از روش شاخص سازی تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی استفاده شده است. نتایج این مطالعه گویای آن است که سرمایه اجتماعی تاثیر مثبت و از نظر آماری، معنادار بر تاب‌آوری استان‌ها داشته‌اند.

با بررسی پیشینه پژوهش‌های داخلی مشخص می‌شود که اگرچه پژوهش‌های بسیاری پژوهشگران به سنجش تاب‌آوری اقتصادی در سطح ملی و استانی پرداخته‌اند، اما تاب‌آوری بخشی به ویژه در بخش کشاورزی و شناسایی عوامل مؤثر بر آن کمتر مورد توجه قرار گرفته است. این در حالی است که بررسی تاب‌آوری بخش کشاورزی در سطح استان‌ها با توجه به آسیب‌پذیری این بخش در برابر

تکانه‌های مختلف اقلیمی، اقتصادی و سیاسی- منطقه ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نوآوری اصلی این پژوهش پر کردن این شکاف تحقیقاتی با ارائه تجزیه و تحلیلی فضامحور از تاب‌آوری بخش کشاورزی است.

از جنبه روش‌شناختی، این پژوهش با به کارگیری مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) امکان شناسایی دقیق‌تر تاب‌آوری بخش کشاورزی و عامل‌های مؤثر بر آن را فراهم می‌کند. این رویکرد به سیاست‌گذاران استانی امکان می‌دهد تا با درک بهتر اهمیت نسبی هر یک از عامل‌های نهادی، زیرساختی و ساختاری در شرایط خاص منطقه خود، سیاست‌های هدفمند و کارآمدی را برای ارتقای تاب‌آوری بخش کشاورزی طراحی و اجرا کنند.

روش تحقیق

از آنجا که در این تحقیق به بررسی عامل‌های مؤثر بر تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی در استان‌ها پرداخته می‌شود، داده‌ها دارای بعد مکان هستند و بنابراین استفاده از اقتصادسنجی مرسوم برای برآورد امکان‌پذیر نیست. وجود جزء مکان در داده‌ها دو مسئله اصلی ایجاد می‌کند: ۱) وابستگی فضایی[1] بین مشاهده‌ها و ۲) ناهمسانی فضایی[2]. اقتصادسنجی مرسوم این دو مسئله را نادیده می‌گیرد، چرا که آن‌ها مفروضات گوس- مارکوف در مدل رگرسیون را نقض می‌کنند. وابستگی فضایی، فرض ثابت بودن متغیرهای توضیحی در نمونه‌گیری‌های تکراری را نقض می‌کند. به عبارت دیگر، وابستگی فضایی نشان می‌دهد که مقادیر متغیرها در مکان‌های مختلف بر یکدیگر تأثیر متقابل دارند و نمی‌توان آنها را مستقل در نظر گرفت. در حالی که ناهمسانی فضایی بیانگر آن است که رابطه بین متغیرها در منطقه‌های مختلف یکسان نیست و نمی‌توان یک الگوی خطی یکنواخت برای همه‌ی مشاهدات تعریف کرد. بنابراین، به‌کارگیری روش‌های اقتصادسنجی فضایی ضروری است (LeSage, 1999).

[1] Spatial Dependence
[2] Spatial Heterogeneity

به منظور در نظر گرفتن موضوع ناهمسانی فضایی داده‌ها[۱] و تجزیه و تحلیل تغییرات فضایی در رابطه‌ها، در این تحقیق از روش رگرسیون وزنی جغرافیایی استفاده می‌شود که به شکل زیر است (چارلتون و همکاران، ۱۹۹۶).

$$Y_i = \beta_0(i) + \beta_1(i)X_{1i} + \beta_2(i)X_{2i} + \cdots + \beta_n(i)X_{ni} + \varepsilon_i \quad , \quad i = 1, \dots, n \qquad (1)$$

در این الگو برآورد پارامترها، دیگر ثابت نبوده و به شکل زیر می‌باشد.

$$\hat{\beta}(i) = (X^T W(i) X)^{-1} X^T W(i) Y \qquad (2)$$

که در آن $W(i)$ ماتریس وزنی بر حسب موقعیت i (برحسب طول و عرض جغرافیایی) است به طوری که مشاهدات نزدیکتر به i وزن بیشتری نسبت به مشاهده‌های دورتر از i دارند.

$$W(i) = diag[W_{i1}, W_{i2}, \dots, W_{in}] = \begin{bmatrix} W_{i1} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & W_{i2} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & W_{in} \end{bmatrix} \qquad (۳)$$

W_{in} وزن داده شده به نقطه n برای برآورد پارامترهای منطقه‌ای در موقعیت i تعریف می‌شود.

الگوی رگرسیونی را به صورت رابطه زیر نیز می‌توان نشان داد که در آن u_i و v_i به ترتیب طول و عرض جغرافیایی می‌باشند.

$$Y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \beta_1(u_i, v_i)x_{1i} + \beta_2(u_i, v_i)x_{2i} + \cdots + \beta_n(u_i, v_i)X_{ni} + \varepsilon_i \qquad (4)$$

در این چارچوب مدل تجربی این پژوهش برای بررسی عامل‌های موثر بر تاب‌آوری اقتصادی در بخش کشاورزی هر استان به صورت زیر است که متغیر وابسته شاخص تاب‌آوری و متغیرهای مستقل سرمایه انسانی (بر مبنای پژوهش He et al. 2022 و Fusillo et al. (2022)، زیرساخت حمل و نقل (به پیروی از Chacon-Hurtado et al., 2020) ، فضای کسب و کار (بر مبنای پژوهش Eke & Eke, 2020)، تمرکز فعالیتهای صنعتی (به پیروی از Tian et al. 2023)، منابع آب (بر اساس مطالعه Li et al. 2024) و هزینه‌های دولت (به پیروی از مطالعه

[۱] در این مقاله از مدل خودهمبستگی فضایی استفاده نشده است، زیرا آماره موران وجود خودهمبستگی فضایی در تاب‌آوری کشاورزی در استانها را نشان نمی دهد. نتایج آماره موران به صورت زیر است:

متغیر	اماره موران	p-value
۱۳۹۱-۱۳۸۰	۰/۱۰۱	۰/۱۱۰
۱۳۹۲-۱۴۰۰	۰/۰۵۸	۰/۴۴

Kakderi& Tasopoulou, 2017 و Klimanov et al. 2020) در نظر گرفته شـده، که به صورت زیر است:

که در آن Res_i تاب‌آوری بخش کشاورزی استان i ، HC سرمایه انسانی، INS سرانه زیر ساخت

$$Res_i = \beta_0(u_i, v_i) + \beta_1(u_i, v_i)HC_i + \beta_2(u_i, v_i)INS_i + \beta_3(u_i, v_i)DB_i + \beta_4(u_i, v_i)IND_i + \beta_5(u_i, v_i)MW_i + \beta_6(u_i, v_i)GG_i + \varepsilon_i \quad (5)$$

حمل و نقل، DB فضـای کسـب و کار، IND تمرکز فعالیتهای صـنعتی، MW منابع آب (آب تولید شده)، GG سرانه هزینه‌های واقعی دولت و ε_i جز اخلال در مدل است.

داده های تحقیق

در این تحقیق از داده‌های آماری ۲۸ اسـتان[۱] کشـور طی سـال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۱ اسـتفاده و چگونگی استخراج متغیرها در زیر توضیح داده شده است.

برای سرمایه انسانی از شاخص متوسط سال‌های تحصیل استفاده شده است. برای محاسبه آن آمار توزیع نسبی جمعیت شاغل ۱۰ ساله و بیشتر بر حسب وضع سواد و سطح تحصیلات که در سالنامه آماری استان‌ها موجود است، گردآوری و به هر کدام از سطح‌های تحصیلی بر مبنای تعداد سال‌های تحصیل در ان مقطع، وزن داده می شود. به این صورت که سهم افراد با سطح سواد سوادآموزی و سطح سواد ابتدایی در عدد ۵، سهم افراد با سطح تحصیلات راهنمایی در عدد ۸، سهم افراد با تحصیلات دبیرستان در عدد ۱۱، سهم افراد با تحصیلا دیپلم در عدد ۱۲ و سهم افراد با تحصیلات دانشگاهی در عدد ۱۵/۵ ضرب شده است.

متغیر زیرسـاخت‌های حمل و نقل که از جمع داده‌های طول خطوط ریلی، آزادراه، بزرگراه و راه اصلی به دست آمده است. داده‌های این شاخص نیز از سایت سالنامه آماری استان‌ها گرفته شده که با استفاده از جمعیت سرانه شده است.

[۱] ایران دارای ۳۱ استان است اما به دلیل اینکه تا قبل از سال ۱۳۸۳ برای استان‌های خراسان‌شمالی، جنوبی و رضوی آمار جداگانه‌ای ارائه نشده است این سه استان تحت یک استان آورده شده است. درضمن آمار استان البرز تا قبل از ۱۳۹۰ در دسترس نمی‌باشد بنابراین اطلاعات آن با استان تهران در نظر گرفته شده است.

شاخص فضای کسب و کار استان‌های ایران که تا سال ۲۰۱۸ از گزارش‌های فصلی «پایش محیط کسب و کار ایران» که توسط مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی ارایه می شود[۱]، گردآوری و بعد از ۲۰۱۸ از سایت اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران استخراج شده است[۲]. لازم به یادآوری است که این شاخص نخستین بار در پاییز سال ۲۰۱۰، ارایه و برای مدل برآورد شده در دوره ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۱ متوسط فضای کسب و کار فصل‌های مختلف سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳ برای این دوره قرار داده شده است. طبق گزارش‌های ارایه شده می‌توان گفت مقدار بزرگتری از این شاخص نشان‌دهنده فضای نامساعدتر کسب و کار می‌باشد.

متغیر هزینه‌های دولت استان‌ها از سالنامه آماری استخراج شده و با استفاده از شاخص قیمت و جمعیت این متغیر واقعی و سرانه شده است

برای محاسبه تمرکز فعالیتهای صنعتی از شاخص Nakamura & Paul, 2019 استفاده می شود که به صورت زیر تعریف شده است:

---

[۱]- این شاخص دارای ۲۳ مولفه شامل مشکل دریافت تسهیلات از بانک‌ها، ضعف بازار سرمایه در تأمین مالی تولید و نرخ بالای تأمین سرمایه از بازار غیررسمی، وجود مفاسد اقتصادی در دستگاه‌های حکومتی، بی‌تعهدی شرکت‌ها و مؤسسات دولتی به پرداخت به موقع بدهی خود به پیمانکاران، برگشت چک‌های مشتریان و همکاران، نرخ بالای بیمه اجباری نیروی انسانی، ضعف دادسراها در رسیدگی مؤثر به شکایت‌ها و اجبار طرف‌های قرارداد به انجام تعهدات، عرضه کالاهای خارجی قاچاق در بازار داخلی، بی‌ثباتی قوانین و مقررات مربوط به تولید و سرمایه‌گذاری، تولید کالاهای غیراستاندارد، تقلبی و عرضه نسبتاً بدون محدودیت آن به بازار، محدودیت قانون کار در تعدیل و جابجایی نیروی کار، زیاد بودن تعطیلات رسمی، قیمت‌گذاری غیرمنطقی محصولات تولیدی توسط دولت و نهادهای حکومتی، موانع تعرفه‌ای صادرات محصولات و واردات مواد اولیه، اعمال تحریم‌های بین‌المللی علیه کشورمان، بی‌ثباتی در قیمت مواد اولیه، تعرفه پایین کالاهای وارداتی و رقابت غیرمنصفانه محصولات رقیب خارجی در بازار، تمایل مردم به خرید کالاهای خارجی و تقاضای کم برای محصولات ایرانی مشابه، فقدان دسترسی به فناوری مورد نیاز، ضعف نظام توزیع و مشکلات رساندن محصول به دست مصرف‌کننده، ضعف زیرساخت‌های حمل و نقل، کمبود نیروی انسانی ماهر و آموزش‌دیده، ضعف زیرساخت‌های تأمین برق است که هر مولفه بین ۰ تا ۱۰ امتیازدهی می‌شود. همانگونه که از مولفه مشخص است، امتیاز بیشتر به این مولفه یعنی نامساعد بودن فضای کسب و کار است.

۲- این شاخص دارای ۲۸ مولفه شامل عدم استقبال از نوآوری، برداشت‌های سلیقه‌ای از قوانین، بی‌تعهدی طرف‌های قرارداد، بی‌ثباتی سیاست‌ها، بی‌ثباتی قیمت‌ها، رویه‌های سخت‌گیرانه در ادارات کار، تمایل خرید کالاهای خارجی، تولید کالاهای غیراستاندارد، رقابت غیرمنصفانه شرکت‌ها، رویه‌های غیرمنصفانه و دریافت مالیات، دشواری تامین مالی از بانک‌ها، فقدان یا شفاف نبودن اطلاعات، ضعف زیرساخت‌های حمل و نقل، ضعف دادگاه‌ها در رسیدگی به شکایات، وجود انحصار، امتیاز یا هر نوع رانت، ضعف نظام توزیع، عرضه کالاهای قاچاق، فقدان یا نقص خوشه‌های تولید،قیمت‌گذاری نهادهای حاکمیتی، کارگریزی عمومی، کمبود تقاضای مؤثر در بازار، کمبود فناوری‌های مورد نیاز، کمبود نیروی کار ماهر، محدودیت‌های دسترسی به ارتباطات، محدودیت دسترسی به برق، محدودیت دسترسی به سوخت، مفاسد مالی و اداری، موانع اداری کسب وکار و محدودیت دسترسی به برق است که هر شاخص بین ۰ تا ۱۰ می گیرد. مقدار بیشتر شاخص یعنی نامساعد بودن ان شاخص است.

$$S_j^C = \frac{X_j}{\sum_{j=1}^{J} X_j} = \frac{X_j}{X_*}$$

X_* ارزش افزوده کل کشور در بخش صنعت و X_j ارزش افزوده استان j در بخش صنعت را نشان می‌دهد. این شاخص بین صفر و یک است. اگر صنعت بطور کامل در یک استان متمرکز شده باشد برابر یک و اگرصنعت با سهم‌های خیلی کوچک در شماری از استان‌ها توزیع شده باشد این شاخص به سمت صفر میل می‌کند. برای محاسبه این شاخص از داده‌های حساب‌های منطقه‌ای که در سایت مرکز آمار ایران موجود است، استفاده شده است (**Nakamura & Paul, 2019**).

برای متغیر منابع آب از آمار حجم اب تولید شده[۱] که در سالنامه اماری استان‌ها موجود بوده، استفاده شده است.

برای محاسبه شاخص تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی از شاخص هان و گوتز (۲۰۱۳) استفاده شده است. در این شاخص نیاز به پیدا کردن دوره های رکود و رونق در اقتصاد است. برای پیدا کردن دوره‌های رکود و رونق در اقتصاد، از متغیر تولید ناخالص داخلی واقعی و رویکرد چرخه ر شد استفاده شده است. بر مبنای این رویکرد، دو چرخه رکود و رونق شناسایی شده است، چرخه اول، از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳ رکود و سال ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۲ رونق، چرخه دوم از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۹ رکود و سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۱ رونق است. همچنین برای محاسبه تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی چنانچه گفته شد، از شاخص هان و گوتز (۲۰۱۳) استفاده شده که در این شاخص ابتدا معیارهای افت[۲] (مربوط به دوران رکود) و بازگشت[۳] (مربوط به دوران رونق) را حساب و با استفاده از از آن‌ها تاب‌آوری محاسبه شده است. به این صورت که، با استفاده از رابطه (۱۱) و (۱۲) به ترتیب میزان انحراف تولید واقعی از تولید مورد انتظار در دوره رکود و دوره پس از رکود محاسبه شده است.

$$Drop = \frac{expected_{t2} - Actual_{t2}}{expected_{t2}} \qquad (۱۱)$$

---

[۱]- آب تولید شده، آبی که از هر منبعی، اعم از دائمی یا موقتی در دوره مشخصی از زمان استخصال می شود.

[۲] Drop

[۳] Rebound

$$Rebound = \frac{Actual_{t3} - expected_{t3}}{expected_{t3}} \quad (۱۲)$$

در این دو روش Drop و Rebound به ترتیب شاخص‌های افت و بازگشت هستند. مقدارهای Actual و Expected نیز به ترتیب میزان تولید واقعی و تولید مورد انتظار را نشان می‌دهند.

در اینجا مفهوم تاب‌آوری به کمینه رساندن تاثیر بحران و تکانه و به بیشینه رساندن برتری‌های سازماندهی دوباره می‌باشد. شاخص نهایی تاب‌آوری اقتصادی که از ترکیب شاخص‌های افت و بازگشت به دست می آید، از روش زیر محاسبه شده است:

$$Economic\ resilience = log(\frac{Rebound - min(rebound) + 1}{Drop - min(Drop) + 1}) \quad (۱۳)$$

نتایج و بحث

شاخص تاب‌آوری بخش کشاورزی در استان‌های ایران

شاخص تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی در استان‌های ایران طی دوره‌های (۲۰۰۱-۲۰۱۲) و (۲۰۱۳-۲۰۲۱) در جدول (۱) آورده شده است.

جدول (۱) تاب‌آوری بخش کشاورزی در استان‌های ایران

Table (1) Agricultural Resilience in Iran's Provinces

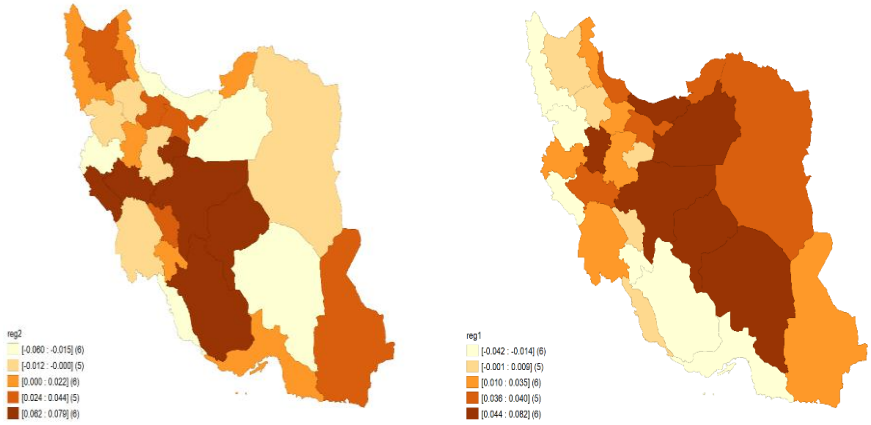
۲۰۱۳-۲۰۲۱	۲۰۰۱-۲۰۱۲	استانProvince
۰/۰۲۴	۰/۰۰۸	آذربایجان شرقیEast Azerbaijan
۰/۰۰۱	-۰/۰۱۳	آذربایجان غربیWest Azerbaijan
۰/۰۲۱	۰/۰۲۵	اردبیلArdabil
۰/۰۶۵	۰/۰۸۲	اصفهانIsfahan
۰/۰۷۵	-۰/۰۳۶	ایلامIlam
-۰/۰۲۱	۰/۰۰۰۳	بوشهرBushehr
۰/۰۳۸	۰/۰۳۹	تهرانTehran
۰/۰۴۴	۰/۰۰۴	چهارمحال و بختیاری Chaharmahal and Bakhtiari
-۰/۰۱۱	۰/۰۳۸	خراسانKhorasan
-۰/۰۰۴	۰/۰۳۳	خوزستانKhuzestan
-۰/۰۰۰۰۸	۰/۰۰۲	زنجانZanjan
-۰/۰۲۵	۰/۰۶۷	سمنانSemnan
۰/۰۴۳	۰/۰۳۴	سیستان و بلوچستان Sistan and Baluchestan
۰/۰۶۲	-۰/۰۲۷	فارسFars
۰/۰۲۴	۰/۰۱۸	قزوینQazvin
۰/۰۷۸	-۰/۰۰۱	قمQom
-۰/۰۰۳	-۰/۰۴۲	کردستانKurdistan
-۰/۰۴۵	۰/۰۷۶	کرمانKerman
-۰/۰۶۰	۰/۰۰۹	کرمانشاهKermanshah
۰/۰۱۱	-۰/۰۲۱	کهگیلویه و بویراحمد Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad
۰/۰۱۵	-۰/۰۲۷	گلستانGolestan
۰	۰/۰۳۸	گیلانGilan
-۰/۰۱۵	۰/۰۳۸	لرستانLorestan
۰/۰۶۸	۰/۰۳۶	مازندرانMazandaran
-۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	مرکزیMarkazi
-۰/۰۰۳	۰/۰۲۵	هرمزگانHormozgan
۰/۰۱۳	۰/۰۵۴	همدانHamadan
۰/۰۷۵	۰/۰۴۴	یزدYazd

منبع: یافته‌های تحقیق Source: Research findings

در دوره اول (۲۰۱۲-۲۰۰۱)، بیشتر استان‌ها تاب‌آوری مثبت داشتند، اما در دوره دوم (۲۰۲۱-۲۰۱۳)، کاهش چشمگیری در عملکرد برخی منطقه‌ها مشاهده می‌شود. این کاهش را می‌توان به ترکیبی از تشدید تنش‌های محیط زیستی و ناپایداری کلان اقتصادی نسبت داد. به عنوان مثال، استان اصفهان با وجود حفظ تاب‌آوری مثبت، از ۰/۰۸۲ به ۰/۰۶۵ کاهش یافته که نشان‌دهنده افت نسبی است. این کاهش نسبی به احتمال زیاد نشان‌دهنده بحران فزاینده کم‌آبی در مرکز ایران است که به طور نامتناسبی بر تولید کشاورزی این منطقه تأثیر گذاشته است. در مقابل، برخی استان‌ها بهبودهای قابل توجهی نشان دادند. استان یزد رشد شایان توجهی را تجربه کرد و از ۰/۰۴۴به ۰/۰۷۵ رسیده است. این روند مثبت ممکن است با سرمایه‌گذاری‌های هدفمند دولت در فناوری‌های مقاوم به خشکی و پروژه‌های بهینه‌سازی آب مرتبط باشد که نشان می‌دهد چگونه سیاست‌گذاری راهبردی می‌تواند محدودیت‌های محیطی را کاهش دهد. به طور همانند، استان ایلام بهبودی قابل توجهی داشت و از ۰/۰۳۶- به ۰/۰۷۵رسید که احتمال دارد به دلیل فرصت‌های توسعه یافته تجارت مرزی یا طرح های توسعه منطقه‌ای مانند طرح‌های آبیاری و آب‌خیزداری و طرح کشت محصولات باغی با نیاز آبی کم و ارزش اقتصادی بالا است. استان کهگیلویه و بویراحمد نیز از ۰/۰۲۱- به ۰/۰۱۱تغییر وضعیت داد که بدلیل طرح‌های آبیاری و آب‌خیزداری و طرح کشت محصول‌های باغی با نیاز آبی کم و ارزش اقتصادی بالا است. با این حال، نگران‌کننده‌ترین روندها، تغییر شدید وضعیت از مثبت به منفی است. استان خوزستان، به عنوان یک قطب مهم کشاورزی، از ۰/۰۳۳در دوره اول به ۰/۰۰۴- در دوره دوم سقوط کرد. این افت شدید می‌تواند به طور مستقیم به ترکیبی از خشکسالی شدید، طوفان‌های گرد و غبار ویرانگر و تخصیص نادرست منابع دولت که در رویارویی با این بحران‌های ترکیبی ناموفق بوده، مرتبط باشد. استان‌هایی مانند کرمانشاه (از ۰/۰۰۹ به ۰/۰۶۰-) و مرکزی (از ۰/۰۴۵ به ۰/۰۴۵-) کاهش شدید تاب‌آوری را تجربه کردند، که ناشی از خشکسالی، کمبود سرمایه گذاری‌ها در زیرساخت‌های آبی و در استان مرکزی به ویژه بدلیل تمرکز بر صنعت به جای کشاورزی دانست. استان‌های مرزی مانند کردستان (۰/۰۴۲- به ۰/۰۰۳-) و سیستان و بلوچستان (۰/۰۳۴به ۰/۰۴۳) نیز نشان می‌دهند چالش‌های ساختاری در این منطقه‌ها پابرجاست، هرچند سیستان و بلوچستان بهبود نسبی داشته است. این چالش‌ها شامل کاهش سرمایه‌گذاری و مسئله‌های امنیتی است.

شکل (۱) نشان می‌دهد استان‌هایی مانند اصفهان، یزد، کرمان، سمنان و مازندران از تاب‌آوری بالاتری در بخش کشاورزی برخوردار بودند. استان‌های غربی مانند کردستان و کرمانشاه و همچنین برخی منطقه‌های جنوبی مانند فارس و هرمزگان با تاب آوری منفی یا پایین روبه‌رو شدند. در استان‌هایی که تاب‌آوری منفی است یعنی بخش کشاورزی آن استان نه تنها توانایی مقاومت در برابر تکانه‌های خارجی (مانند خشکسالی، تحریم، نوسانات قیمت) را ندارد، بلکه توان بازیابی و بازگشت به حالت اولیه را نیز از دست داده و در چنین شرایطی، تکانه‌ها باعث افزایش آسیب‌پذیری سیستم شده و به کاهش پایدار عملکرد منجر می‌شوند.

برای بهبود تاب‌آوری بخش کشاورزی در این استان‌ها، اجرای راهکارهای یکپارچه‌سازی شامل مدیریت پایدار منابع آب (از طریق آب‌خیزداری و توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار)، تغییر الگوی کشت به سمت محصول‌های کم‌آب‌بر و مقاوم با ارائه مشوق‌های مالی، تقویت زنجیره ارزش با احداث صنایع تبدیلی و تسهیل دسترسی به بازارها، حمایت مالی و فنی از کشاورزان (اعطای وام کم‌بهره و آموزش روش‌های پایدار)، و پایش مستمر تاب‌آوری با تدوین شاخص‌های استانی و سیستم‌های هشدار زودهنگام ضروری است. این اقدام‌ها به صورت هماهنگ می‌توانند تاب‌آوری منطقه‌ای را افزایش داده و امنیت غذایی را تضمین کنند.



شکل (۱) تاب آوری بخش کشاورزی، ۱۳۸۰-۱۳۹۱ شکل(۲) تاب اوری بخش کشاورزی ،۱۳۹۲-۱۴۰۰

Fig (2): Agricultural Resilience, 2013-2021 Fig (1): Agricultural Resilience, 2001-2012

شـکل(۲) نشـان می دهد در دوره ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۱، کاهش تاب‌آوری در بسـیاری از اسـتان‌ها را نشان می دهد

نتایج تاثیر متغیرهای زیرساختی، نهادی و ساختاری بر تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی

برای استفاده از رگرسیون وزنی جغرافیایی، در مرحله اول، ضروری است که برتری این روش نسبت به روش‌های اقتصاد سنجی متداول مشخص شود، برای این منظور از آزمون تحلیل واریانس استفاده می‌شود. نتایج آزمون تحلیل واریانس برای دو دوره ۲۰۱۲-۲۰۰۱ و ۲۰۲۱-۲۰۱۳ در جدول (۲) آورده شده است.

جدول (۲) آزمون تحلیل واریانس

Table (2) ANOVA Test

دوره Period	منبع Source	SS	DF	MS	F
۲۰۰۱-۲۰۱۲	باقیمانده OLS OLS Residual	۰/۰۳۷	۲۰	-	-
	باقیمانده بهبود مدل با استفاده از GWR Residual improvement of the model using GWR	۰/۰۳۶	۹	۰/۰۰۴	-
	باقیمانده GWR GWR Residual	۰/۰۰۱	۱۱	۰/۰۰۰۰۹	۴۴/۴۴
۲۰۱۳-۲۰۲۱	باقیمانده OLS OLS Residual	۰/۱۹۸	۲۰	-	-
	باقیمانده بهبود مدل با استفاده از GWR Residual improvement of the model using GWR	۰/۱۸۶	۱۰/۸۷	۰/۰۱۷	-
	باقیمانده GWR GWR Residual	۰/۰۱۲	۸/۶۸	۰/۰۰۱	۱۷

منبع: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GWR **Source:** Research findings using GWR software

در جدول (۲)SS مجموع مربعات باقی مانده، DF درجه آزادی، MS میانگین مربعات (حاصل تقسیم SS بر DF)، F حاصل تقسیم MS مربوط به بهبود الگو با استفاده از روش GWR بر MS مربوط به باقیمانده GWR

در آزمون تحلیل واریانس[۱]، آماره F، در سطح اهمیت ۵ در صد بزرگتر از ۱/۹۷ نشان‌دهنده برتری روش رگرسیون وزنی جغرافیایی بر روش حداقل مربعات معمولی می‌باشد. بنابر نتایج آزمون تحلیل

[۱] - فرضیه صفر این آزمون عبارتند از پارامترها در فضا ثابت هستند. نمونه مورد بررسی در این مقاله ۲۸ استان و درجه ازادی این آزمون برای هر مدل در جدول (۲) آورده شده است.

واریانس در جدول (۲) با توجه به بزرگتر بودن آماره F از ۱/۹۷ می‌توان نتیجه گرفت در هر دو دوره بین تاب‌آوری استان‌های ایران ناهمسانی فضایی وجود دارد و بهتر است بجای روش حداقل مربعات معمولی از روش رگرسیون وزنی جغرافیایی استفاده شود.

در جدول (۳) و (۴) نتایج مربوط به برآورد مدل با ا ستفاده از روش حداقل مربعات معمولی طی دو دوره در سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۰۱ و ۲۰۲۱-۲۰۱۳ ارایه شده است که برای همه استان‌ها یک ضریب به صورت کلی برآورد می‌شود. هدف از ارایه این نتایج این است که نتایج روش OLS با نتایج روش رگرسیون وزنی جغرافیایی مقایسه شود.

جدول (۳) نتایج روش حداقل مربعات معمولی دوره ۲۰۱۲-۲۰۰۱

Table (3): OLS regression results (2001-2012)

متغیر Variable	ضریب Coefficient	آماره t t-statistic
سرمایه انسانی HC	۰/۰۰۲	۰/۱۸۹
زیرساخت حمل و نقل INS	۰/۰۰۱	۲/۱۵۰
فضای کسب و کار DB	-۰/۰۱۳	-۲/۰۴
تمرکز فعالیتهای صنعتی IND	۰/۰۰۳	۰/۰۱۵
منابع آب MW	۰/۰۰۷	۲/۵۱۰
هزینه‌های دولت GG	۰/۰۰۳	۱/۶۸
عرض از مبدا Constant	۰/۰۲۵	۰/۱۸۵

منبع: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GWR

Source**:** Research findings using GWR software

بر مبنای جدول (۳) نتایج به دســـت آمده از روش حداقل مربعات معمولی نشـــان می‌دهد که متغیرهای فضای کسب و کار، تمرکز فعالیت‌های صنعتی، منابع آب و هزینه‌های دولت اثر مثبت و معنادار بر تاب‌آوری دارد. لازم به یادآوری است که در شاخص فضای کسب و کار هر چه مقدار کمتر با شد، ن شان دهنده ف ضای ک سب و کار بهتر ا ست، به همین دلیل هر چند که این متغیر در نتایج

علامت منفی دارند تاثیر آن بر تاب‌آوری مثبت تحلیل شده است. شاخص سرمایه انسانی و زیرساخت حمل و نقل اثر معناداری بر تاب اوری اقتصادی بخش کشاورزی نداشته‌اند.

جدول (۴) نتایج روش حداقل مربعات معمولی دوره ۲۰۲۱-۲۰۱۳

Table 4 OLS regression results (2013-2021)

متغیر Variable	ضریب Coefficient	آماره t t-statistic
سرمایه انسانی HC	۰/۲۶۱	۱/۲۲
زیرساخت حمل و نقل INS	۰/۳۱۷	۱/۹۸
فضای کسب و کار DB	-۰/۱۴۲	-۰/۱۹۳
تمرکز فعالیتهای صنعتی IND	-۷/۴۵۶	-۱/۶۷۱
منابع آب MW	۰/۰۱۰	۱/۹۸
هزینه‌های دولت GG	۰/۳۱۷	۲/۰۱
عرض از مبدا Constant	-۰/۵۳۹	-۰/۱۰۶

منبع: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GWR

Source: Research findings using GWR software

طبق جدول (۴) نتایج به دست آمده از روش حداقل مربعات معمولی نشان می‌دهد که متغیرهای زیر ساخت‌های حمل و نقل، فضای کسب و کار، منابع آب و هزینه‌های دولت اثر مثبت و معنادار بر تاب‌آوری دارد و شاخص سرمایه انسانی و تمرکز صنعتی اثر معناداری بر تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی نداشته‌اند.

همچنین برای مقایسه نتایج دو روش حداقل مربعات معمولی و رگرسیون وزنی جغرافیایی، در جدول (۵) آماره‌های دو روش آورده شده است.

جدول (۵) مقایسه آماره‌های مدل حداقل مربعات معمولی و رگرسیون وزنی جغرافیایی

Table 5: OLS vs. GWR Model Statistics Comparison

OLS		GWR		دوره
R^2	AIC	R^2	AIC	**Period**
۰/۵۷۲	۲۳۱/۴۵	۰/۷۸۵	۳۸۵/۱۷	۲۰۱۲-۲۰۰۱
۰/۵۱۲	۱۷۸/۶۹	۰/۷۹۹	۲۸۹/۵۴	۲۰۲۱-۲۰۱۳

منبع: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GWR

Source: Research findings using GWR software

همان‌طور که نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد، آماره‌های R^2 و AIC رگرسیون وزنی جغرافیایی نسبت به آماره‌های حداقل مربعات معمولی مقدار بیشتری دارند و این بیانگر برتری روش رگرسیون وزنی جغرافیایی بر OLS می‌باشد. به عبارتی دیگر بر مبنای روش رگرسیون وزنی جغرافیایی ۷۸ درصد از تاب‌آوری استان‌ها در دوره زمانی سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۰۱ و ۷۹ درصد در دوره زمانی سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۱۳ توسط متغیرهای مستقل توضیح داده می شود؛ درحالی که با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی به ترتیب ۵۷ و ۵۱ درصد تاب‌آوری استان‌ها در دوره زمانی سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۰۱ و ۲۰۲۱-۲۰۱۳ توسط متغیرهای مستقل توضیح داده شده است.

خلاصه نتایج برآورد مدل با استفاده از رگرسیون وزنی جغرافیایی و نرم افزار GWR برای دو دوره زمانی سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۰۱ و ۲۰۲۱-۲۰۱۳ در جدول (۶) و (۷) آورده شده است. با استفاده از این دو جدول می‌توان کمینه و بیشینه میزان اثرگذاری هر متغیر را در هر دوره بر تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی مشخص نمود. مقدار میانگین بدست آمده از برآورد مدل در GWR، نشان‌دهنده میانگین ضریب متغیرها می‌باشد و با توجه به مثبت یا منفی بودن آن می‌توان نحوه اثرگذاری هر متغیر بر تاب‌آوری را مشخص نمود. مقدار مثبت میانگین ضریب‌ها نشان‌دهنده اثر مثبت و مقدار منفی آن نشان‌دهنده اثر منفی بر تاب‌آوری می‌باشد. نتایج مربوط به دوره زمانی سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۰۱ در جدول (۶) آورده شده است.

نتایج برآورد مدل نشان می‌دهد که متغیرهای مستقل مورد پژوهش اثرگذاری‌های متفاوت و گاه متناقضی بر تاب‌آوری داشته‌اند. سرمایه انسانی (HC) با میانگین ضریب مثبت (۰/۰۱۲) به عنوان یک عامل توانمندساز و مثبت در تاب‌آوری کشاورزی عمل کرده است. این امر عمدتاً ناشی از نقش

آموزش، مهارت و سلامت نیروی کار در افزایش توانایی جامعه برای جذب تکانه‌ها، سازگاری با شرایط بحرانی و بازیابی سریع‌تر است.

زیرساخت حمل‌ونقل (INS) نیز با میانگین ضریب مثبت (۰/۰۴۵) رابطه مستقیمی با تاب‌آوری نشان می‌دهد. توسعه شبکه‌های حمل‌ونقل موجب تسهیل در توزیع منابع، دسترسی به بازارها، ارائه خدمات ا ضطراری و تحرک اقت صادی در دوران بحران می شود. با اجرای پروژه‌های عمرانی در طول دوره زمانی مورد پژوهش، این متغیر سهم فزاینده‌ای در تقویت تاب‌آوری منطقه‌ای ایفا کرده ا ست. فضای کسب‌وکار (DB) با میانگین ضریب منفی (۰,۰۵۳-) تأثیر مثبت بر تاب‌آوری دا شته‌ا ست. در منطقه‌های که مقررات تسهیل‌گر، امنیت سرمایه‌گذاری بالاتر و دیوانسالاری (بوروکراسی) کم‌تر وجود دارد، تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی در برابر تکانه‌ها بیشتر است.

متغیر تمرکز فعالیت‌های صنعتی (IND) با دامنه وسیع ضرایب (از ۱/۳۸- تا ۷/۶۷۵) و میانگین مثبت (۰/۱۲۸) الگویی فضایی و دوگانه را نشان می‌دهد. در منطقه‌هایی که تمرکز صنعتی همراه با تنوع بخ شی و ایجاد پیوندهای پی شین و پ سین بوده، تاب‌آوری افزایش یافته ا ست؛ در حالی که در منطقه‌هایی با تمرکز تک‌صنعتی، وابستگی به یک بخش خاص باعث زیان و آسیب‌پذیری بیشتر شده است. منابع آب (MW) نیز با ضریب مثبت (۰/۰۰۶) عاملی کلیدی به‌ویژه در منطقه‌های خشک و نیمه‌خشک ایران است که امنیت غذایی، ثبات کشاورزی و پایداری محیطی را تضمین می‌کند.

هزینه‌های دولت (GG) با میانگین مثبت (۰/۰۴۴) از راه سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های عمومی، شبکه‌ای، به عنوان یک عامل ضدچرخه‌ای و تاب‌آور عمل کرده است.

جدول (۶) نتایج برآورد مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی طی دوره ۱۳۹۱-۱۳۸۰

Table 6 GWR Model Estimation Results (2001-2012)

متغیر Variable	کمینه Minimum	چارک پایین Lower Quartile	میانگین Mean	چارک بالا Upper Quartile	بیشینه Maximum
سرمایه انسانی HC	۰/۴۳۹	-۰/۰۷۳	۰/۰۱۲	۰/۰۸۱	۰/۱۵۷
زیرساخت حمل و نقل INS	۰/۰۰۱	۰/۰۰۹	۰/۰۴۵	۰/۰۸۴	۰/۱۲۵
فضای کسب و کار DB	-۰/۲۲۸	-۰/۱۳۰	-۰/۰۵۳	۰/۰۱۸	۰/۰۵۴
تمرکز فعالیتهای صنعتی IND	-۱/۳۸۰	-۰/۷۷۶	۰/۱۲۸	۱/۶۵۱	۷/۶۷۵
منابع آب MW	۰/۰۰۰۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	۰/۰۱۵	۰/۰۳۸
هزینه‌های دولت GG	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۴۴	۰/۱۱۲	۰/۲۲۴
عرض از مبدا Constant	۱/۸۰۰	-۰/۱۹۱	۰/۱۲۴	۰/۴۸۶	۱/۹۰۳

منبع: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GWR Source: Research findings using GWR software

نتایج مدل برای دوره ۲۰۲۱-۲۰۱۳ در جدول (۷) آورده شده است که جهت ضریب‌ها مشابه جدول (۶) است.

جدول (۷) نتایج برآورد مدل رگرسیون وزنی جغرافیایی طی دوره ۲۰۲۱-۲۰۱۳

Table 7 GWR Model Estimation Results (2013-2021)

متغیر Variable	کمینه Minimum	چارک پایین Lower Quartile	میانگین Mean	چارک بالا Upper Quartile	بیشینه Maximum
سرمایه انسانی HC	۰/۰۰۰۰۰۴	۰/۱۳۰	۰/۷۸۱	۱/۷۲۴	۲/۰۸۳
زیرساخت حمل و نقل INS	۰/۰۴۷	۰/۱۹۳	۰/۹۸۵	۲/۴۸۲	۶/۲۸۵
فضای کسب و کار DB	-۹/۰۵۹	-۶/۰۴۰	-۲/۵۲۲	-۰/۱۰۲	-۰/۴۱۲
تمرکز فعالیتهای صنعتی IND	-۳۱۴/۹۹۲	-۸۲/۳۹۵	-۲۶/۰۵۶	۳/۴۳۰	۱۷/۵۲۱
منابع آب MW	۰/۰۰۶	۰/۰۳۲	۰/۰۹۲	۰/۱۸۹	۰/۲۵۹
هزینه‌های دولت GG	۰/۰۰۳	۰/۲۱۷	۱/۲۰۰	۳/۰۲۶	۵/۴۷۲
عرض از مبدا Constant	-۱۹/۲۳۲	-۸/۹۸۹	۱۴/۰۸۰	۴۷/۶۲۸	۶۶/۰۹۶

منبع: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GWR Source: Research findings using GWR software

در جدول (۸) ضرایب اثرگذاری متغیر سرمایه انسانی برای دو دوره زمانب آورده شده و کمینه، بیشینه و میانگین ضرایب نیز در انتهای جدول مشخص شده است. مقادیر آماره t نیز برای ضریب هر استان آورده شده است.

جدول (۸) اثرگذاری‌های سرمایه انسانی بر تاب‌آوری بخش کشاورزی

Table 8 Effects of Human Capital on Agricultural Resilience

۲۰۱۳-۲۰۲۱		۲۰۰۱-۲۰۱۲		استان Province
آماره t t-statistic	ضریب Coefficient	آماره t t-statistic	ضریب Coefficient	
1.709	0.822	0.327	0.009	آذربایجان شرقی East Azerbaijan
1.725	0.674	0.670	0.023	آذربایجان غربی West Azerbaijan
0.217	0.313	0.060	0.002	اردبیل Ardabil
۱.8361	0.319	1.778	0.048	اصفهان Isfahan
2.083	1.709	-0.857	-0.027	ایلام Ilam
1.640	0.774	1.690	0.077	بوشهر Bushehr
0.814	0.336	1.181	0.032	تهران Tehran
0.708	0.665	1.157	0.043	چهارمحال و بختیاری Chaharmahal and Bakhtiari
0.293	0.150	-0.898	-0.437	خراسان Khorasan
1.722	0.528	2.327	0.105	خوزستان Khuzestan
1.434	1.068	-0.400	-0.009	زنجان Zanjan
2.978	1.945	0.409	0.039	سمنان Semnan
0.100	0.000	0.981	0.019	سیستان و بلوچستان Sistan and Baluchestan
1.809	0.627	1.719	0.027	فارس Fars
0.021	0.009	0.284	0.007	قزوین Qazvin
0.693	0.335	1.736	0.033	قم Qom
1.120	0.619	-0.592	-0.015	کردستان Kurdistan
0.631	0.412	-0.883	-0.016	کرمان Kerman
1.041	0.659	-0.321	-0.009	کرمانشاه Kermanshah
1.707	0.630	2.461	0.100	کهگیلویه و بویراحمد Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad
3.333	2.083	1.701	0.157	گلستان Golestan
0.032	0.014	-0.099	-0.002	گیلان Gilan

لرستانLorestan	0.035	1.640	0.788	1.679
مازندرانMazandaran	0.027	0.407	2.068	3.394
مرکزیMarkazi	0.033	1.838	0.110	0.269
هرمزگانHormozgan	0.002	0.081	1.495	2.145
همدانHamadan	0.005	0.217	1.701	1.555
یزدYazd	0.033	0.668	1.039	1.053
کمینهMinimum	-0.437		0.000	
بیشینهMaximum	0.157		2.083	
میانگینMean	0.012		0.782	

منبع: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GWR

Source: Research findings using GWR software

نتایج جدول (۸) نشـان می‌دهد که تأثیر سـرمایه انسـانی بر تاب‌آوری بخش کشـاورزی بین دو دوره زمانی سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۲ و ۲۰۱۳-۲۰۲۱ دستخوش تغییرات قابل توجهی شده است. در دوره نخ ست، میانگین ضریب تأثیر (۰/۰۱۲) گویای نقش کمرنگ سرمایه ان سانی بود، به‌طوری‌که تنها ۹ اســتان تأثیر مثبت و معنادار نشــان دادند. اســتان‌های جنوبی مانند خوزســتان (۰/۱۰۵)، کهگیلویه و بویراحمد (۰/۱۰۰) و بو شهر (۰/۰۷۷) به دلیل تمرکز بر فعالیت‌های کشاورزی تجاری و باغداری، بیشترین بهره‌وری را از سرمایه انسانی داشتند.

اما در دوره دوم زمانی سال‌های (۲۰۱۳-۲۰۲۱)، میانگین ضریب به‌طور چ شمگیری به ۰/۷۸۲ افزایش یافت و تعداد اســتان‌های با تأثیر معنادار به ۱۳ اســتان رســید. این تغییر مثبت را می‌توان عمدتاً ناشی از دو عامل دانست که نخست، تشدید تحریم‌های بین‌المللی که باعث شد مزیت نسبی بخش کشــاورزی در تأمین امنیت مواد غذایی مورد توجه جدی‌تر قرار گیرد و ســرمایه‌گذاری در آموزش و مهارت‌های ک شاورزی افزایش یابد. دوم، تداوم خ شکسالی‌های شدید که لزوم ا ستفاده از روش های نوین آبیاری و مدیریت کارآمد آب را آشــکار کرد و در نتیجه، نقش نیروی انســانی آموزش‌دیده در افزایش تاب‌آوری برجسته‌تر شد.

از دیدگاه نظری، تأثیر محدود سرمایه انسانی بر تاب‌آوری در بیشتر استان‌ها را می‌توان در قالب سه سازوکار کلیدی تبیین کرد: نخست، نبود زیرساخت‌های نهادی و فنی لازم برای تبدیل دانش به بهره‌وری، از جمله ضــعف در نظام تأمین مالی، نبود آزمایشــگاه‌ها و مرکزهای انتقال فناوری و ناکارآمدی بازارهای محلی که امکان جذب و به کارگیری نیروی متخصــصــو پژوهشــگر را محدود

می‌کند. دوم، عدم تطابق ساختاری بین مهارت‌های آموزش‌دیده و نیازهای بومی استان‌ها؛ برای مثال، آموزش‌های رسمی اغلب بدون فاقد مؤلفه‌های لازم برای مدیریت خشکسالی، توسعه کشت‌های کم‌آب‌بر یا پیوند با صنایع تبدیلی محلی هستند. سوم، تمرکزگرایی اقتصادی و فضایی که با جذب منابع مالی، فنی و انسانی به سمت قطب‌های محدود، استان‌های پیرامونی را در یک چرخه معیوب قرار می‌دهد، فقدان فرصت‌های شغلی و درآمدی به مهاجرت نیروی کار ماهر می‌انجامد و این مهاجرت به نوبه خود توانایی این ا ستان‌ها برای تقویت تاب‌آوری را بی‌شتر ت ضعیف می‌کند. این سه عامل در تعامل با یکدیگر، موجب می‌شوند که حتی در حضور سرمایه انسانی، تبدیل آن به تاب‌آوری عملیاتی با دشواری روبه‌رو شود.

در جدول (۹) ضریب‌های اثرگذاری متغیر زیرساخت حمل و نقل برای دوره مورد نظر و کمینه، بیشینه و میانگین ضریب‌ها نیز در انتهای جدول مشخص شده است.

جدول (۹) اثر زیرساخت حمل و نقل بر تاب اوری بخش کشاورزی

Table (9) Effect of Transport Infrastructure on Agricultural Resilience

۲۰۱۳-۲۰۲۱		۲۰۰۱-۲۰۱۲		استان Province
آماره t t-statistic	ضریب Coefficient	آماره t t-statistic	ضریب Coefficient	
1.649	0.082	2.127	0.006	آذربایجان شرقی East Azerbaijan
3.369	2.527	2.864	0.046	آذربایجان غربی West Azerbaijan
1.731	0.275	2.605	0.033	اردبیل Ardabil
2.592	0.255	3.343	0.028	اصفهان Isfahan
4.046	2.155	3.441	0.125	ایلام Ilam
2.310	0.289	2.692	0.022	بوشهر Bushehr
2.713	0.418	3.579	0.108	تهران Tehran
1.668	0.048	3.115	0.023	چهارمحال و بختیاری Chaharmahal and Bakhtiari
2.078	0.164	2.724	0.063	خراسان Khorasan
2.218	0.252	2.810	0.052	خوزستان Khuzestan
2.519	1.669	3.760	0.065	زنجان Zanjan
4.739	1.475	3.372	0.055	سمنان Semnan
1.698	0.480	3.156	0.021	سیستان و بلوچستان Sistan and Baluchestan
4.371	0.631	2.320	0.011	فارس Fars

1.928	0.439	3.942	0.078	قزوینQazvin
2.802	0.351	3.965	0.066	قمQom
4.455	6.285	3.067	0.049	کردستانKurdistan
3.523	1.295	2.830	0.025	کرمانKerman
2.784	1.136	3.232	0.068	کرمانشاهKermanshah
2.333	0.338	2.840	0.056	کهگیلویه و بویراحمد Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad
5.310	1.317	3.082	0.031	گلستانGolestan
2.097	0.518	3.281	0.061	گیلانGilan
4.008	1.531	3.368	0.080	لرستانLorestan
4.414	1.732	2.012	0.001	مازندرانMazandaran
2.234	0.281	3.418	0.047	مرکزیMarkazi
2.139	0.536	2.113	0.003	هرمزگانHormozgan
2.256	0.625	3.481	0.056	همدانHamadan
2.184	0.488	2.162	0.004	یزدYazd
	0.048		0.001	کمینهMinimum
	6.285		0.125	بیشینهMaximum
	0.985		0.046	میانگینMean

منبع: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GWR

Source: Research findings using GWR software

نتایج مندرج در جدول (۹) نشان می‌دهد که زیر ساخت حمل‌ونقل در هر دو دوره مورد برر سی تأثیر مثبت و معناداری بر تاب‌آوری بخش کشاورزی در همه‌ی ا ستان‌های کشور دا شته ا ست. در دوره نخست در سال‌های زمانی (۲۰۰۱-۲۰۱۲)، میانگین ضریب تأثیر ۰/۰۴۶ بوده که نشان‌دهنده نقش به نسبت کم‌رنگ اما مثبت این متغیر است. در این دوره، استان‌هایی مانند ایلام، تهران و لر ستان بی شترین بهره‌وری را از تو سعه زیر ساخت‌های حمل‌ونقل دا شته‌اند. این امر به طور عمده نا شی از نقش زیر ساخت در ت سهیل د ستر سی به بازارهای داخلی و کاهش هزینه‌های حمل‌ونقل محصول‌های کشاورزی بوده است.

در دوره دوم در سال‌های زمانی (۲۰۱۳-۲۰۲۱)، میانگین ضریب تأثیر به‌طور چشمگیری به ۰/۹۸۵ افزایش یافته که گویای تقویت نقش زیرساخت حمل‌ونقل در تاب‌آوری بخش کشاورزی است. این افزایش شایان توجه را می‌توان به عامل‌های کلانی مانند توسعه پروژه‌های راه‌سازی و

شبکه‌ریزی منطق‌های، افزایش سرمایه‌گذاری دولتی در زیرساخت‌های روستایی و اهمیت یافتن زنجیره تأمین محصول‌های کشاورزی در دوران تحمیل تحریم و همه‌گیری نسبت داد.

از دیدگاه نظری، تأثیر مثبت زیرساخت‌های حمل‌ونقل بر تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی از طریق چند کانال قابل توضیح است. اول، کاهش هزینه‌های مبادله و دسترسی به بازارها، با تسهیل انتقال محصول‌های فاسد شدنی (مانند میوه‌ها و سبزیجات) به مرکزهای مصرف، پسماندها را کم کرده و درآمد کشاورزان را افزایش می‌دهد. دوم، در مواجهه با تکانه‌ها (مانند خشکسالی یا سیل)، شبکه‌های حمل‌ونقل کارا امکان توزیع سریع نهاده‌های ضروری کشاورزی (بذر، کود، آب) و دسترسی به بازارهای جایگزین را فراهم و انعطاف‌پذیری سیستم را تقویت می‌کند. سوم، اتصال منطقه‌های روستایی به قطب‌های اقتصادی، تنوع‌بخشی به فعالیت‌ها (مانند ترکیب کشاورزی با گردشگری یا صنایع تبدیلی) و جذب سرمایه‌گذاری در زنجیره ارزش را ممکن می‌سازد.

در جدول (۱۰) ضریب‌های اثرگذاری متغیر فضای کسب و کار برای دوره‌های زمانی مورد نظر آورده شده و کمینه، بیشینه و میانگین ضرایب نیز در انتهای جدول مشخص شده است.

جدول (۱۰) اثرگذاری فضای کسب و کار بر تاب‌آوری بخش کشاورزی

Table (10) Effects of Doing Business on Agricultural Resilience

استان Province	۲۰۱۲-۲۰۰۱		۲۰۲۱-۲۰۱۳	
	ضریب Coefficient	آماره t t-statistic	ضریب Coefficient	آماره t t-statistic
آذربایجان شرقی East Azerbaijan	0.016	0.412	-1.050	-0.646
آذربایجان غربی West Azerbaijan	-0.094	-1.697	-0.151	-0.152
اردبیل Ardabil	-0.018	-0.421	0.412	0.090
اصفهان Isfahan	0.016	0.407	-3.500	-1.712
ایلام Ilam	0.028	0.795	-3.272	-1.906
بوشهر Bushehr	-0.070	-0.883	-0.199	-0.106
تهران Tehran	-0.075	-1.899	-2.254	-1.817
چهارمحال و بختیاری Chaharmahal and Bakhtiari	-0.038	-1.916	-0.566	-0.458
خراسان Khorasan	-0.109	-0.355	0.000	0.001
خوزستان Khuzestan	-0.086	-3.164	-0.235	-0.168
زنجان Zanjan	-0.060	-2.145	-1.527	-0.871

-1.644	-3.068	-1.871	-0.101	سمنانSemnan
-0.074	-0.400	-1.258	-0.229	سیستان و بلوچستان Sistan and Baluchestan
-1.685	-6.260	-0.495	-0.061	فارسFars
-1.841	-2.691	-1.680	-0.061	قزوینQazvin
-0.051	-0.143	-1.751	-0.050	قمQom
-1.738	-4.338	-1.205	-0.027	کردستانKurdistan
-1.664	-7.395	-1.892	-0.109	کرمانKerman
-3.034	-6.982	-0.477	-0.011	کرمانشاهKermanshah
-2.631	-4.047	-3.221	-0.081	کهگیلویه و بویراحمد Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad
-1.788	-1.508	1.575	0.054	گلستانGolestan
-1.872	-2.568	-1.000	-0.047	گیلانGilan
-2.419	-4.204	-1.647	-0.033	لرستانLorestan
-1.648	-1.890	0.436	0.040	مازندرانMazandaran
-0.165	-0.404	-1.864	-0.039	مرکزیMarkazi
-0.091	-0.441	-1.181	-0.188	هرمزگانHormozgan
-1.687	-2.889	-2.371	-0.044	همدانHamadan
-2.497	-9.060	-2.195	-0.015	یزدYazd
	-9.060		-0.229	کمینهMinimum
	0.412		0.054	بیشینهMaximum
	-2.522		-0.053	میانگینMean

منبع: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GWR

Source: Research findings using GWR software

نتایج جدول (۱۰) نشـان می‌دهد که فضـای کسـب‌وکار در هر دو دوره سـال‌های مورد بررسـی تأثیرهای مثبت بر تاب‌آوری بخش کشـاورزی داشـته اسـت، با این حال شـدت این تأثیرها در دوره زمانی دوم افزایش چشـمگیری یافته اسـت. در دوره زمانی سـال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۲، بهبود فضـای کسب‌وکار در ۱۴ استان تأثیر معناداری داشته و میانگین ضریب ۰/۰۵۳- گویای نقش نسبتاً محدود اما مثبت این متغیر بوده است. استان‌های کرمان، سمنان و آذربایجان غربی بیشترین تاثیر از بهبود فضـای کسـب‌وکار داشـته‌اند. در دوره زمانی سـال‌های ۲۰۱۳-۲۰۲۱، تعداد اسـتان‌های با تأثیر معناداری به ۱۶ ا ستان افزایش یافته و میانگین ضریب به ۲/۵۲۲- ر سیده که ن شان‌دهنده تقویت

شایان توجه نقش فضای کسب‌وکار است. این تغییر محسوس را می‌توان به عامل‌های بسیاری از جمله تشـــدید تحریم‌های بین‌المللی که تاب‌آوری داخلی را به ضـــرورتی راهبردی تبدیل کرد و سیاست‌های توسعه منطقه‌ای که بهبود محیط قانونی را در استان‌های محروم تسهیل نمود. در بین اســـتان‌ها، یزد، کرمان و کرمانشـــاه بیشـــترین بهبود را در دوره دوم تجربه کرده‌اند که به طور عمده ناشـــی از تمرکز بر کشـــاورزی پایدار، صـــنایع تبدیلی و اصـــلاح مقررات محلی بوده اســـت. در مقابل، اســـتان‌هایی با تأثیر کمتر به احتمال با چالش‌هایی نظیر فقدان نهادهای محلی کارآمد یا نبود زمینه‌های اولویت‌دهی به بخش کشاورزی رو به رو بوده‌اند.

در جدول (۱۱) ضرایب اثرگذاری متغیر منابع اب برای دوره مورد نظر آورده شده و کمینه، بیشینه و میانگین ضریب‌ها نیز در انتهای جدول مشخص شده است.

جدول (۱۱) اثرگذاری منابع آب در تاب‌آوری بخش کشاورزی

Table (11) Effects of Water Resource on Agricultural Resilience

۲۰۱۳-۲۰۲۱		۲۰۰۱-۲۰۱۲		استان Province
آماره t t-statistic	ضریب Coefficient	آماره t t-statistic	ضریب Coefficient	
2.577	0.109	1.678	0.004	آذربایجان شرقی East Azerbaijan
2.733	0.069	2.108	0.015	آذربایجان غربی West Azerbaijan
1.979	0.036	0.300	0.000002	اردبیل Ardabil
2.504	0.043	1.805	0.006	اصفهان Isfahan
2.695	0.071	2.616	0.001	ایلام Ilam
1.788	0.042	2.584	0.002	بوشهر Bushehr
2.355	0.039	1.943	0.003	تهران Tehran
2.645	0.095	1.986	0.004	چهارمحال و بختیاری Chaharmahal and Bakhtiari
1.738	0.081	2.170	0.039	خراسان Khorasan
2.689	0.082	2.701	0.003	خوزستان Khuzestan
1.976	0.161	2.368	0.000	زنجان Zanjan
1.963	0.177	2.227	0.012	سمنان Semnan
1. 650	0.046	2.087	0.007	سیستان و بلوچستان Sistan and Baluchestan
2.960	0.095	1.921	0.004	فارس Fars
1.687	0.046	1.879	0.002	قزوین Qazvin

1.727	0.022	1.745	0.003	قمQom
2.091	0.006	1.834	0.003	کردستانKurdistan
2.227	0.040	2.496	0.013	کرمانKerman
2.392	0.052	2.116	0.003	کرمانشاهKermanshah
1.976	0.081	2.243	0.003	کهگیلویه و بویراحمد Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad
2.655	0.238	2.363	0.015	گلستانGolestan
2.635	0.041	1.977	0.002	گیلانGilan
1.988	0.122	2.728	0.002	لرستانLorestan
2.670	0.146	1.962	0.009	مازندرانMazandaran
1.766	0.047	2.831	0.002	مرکزیMarkazi
2.275	0.220	2.511	0.009	هرمزگانHormozgan
1.776	0.259	2.787	0.001	همدانHamadan
1.944	0.119	1.969	0.007	یزدYazd
	0.006		0.000002	کمینهMinimum
	0.259		0.039	بیشینهMaximum
	0.092		0.006	میانگینMean

منبع: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GWR

Source: Research findings using GWR software

نتایج جدول (۱۱) نشان می‌دهد که منابع آب در هر دو دوره مورد بررسی تأثیر مثبت و معناداری بر تاب‌آوری بخش کشاورزی در همه‌ی استان‌های کشور داشته است. در دوره نخست سال‌های (۲۰۰۱-۲۰۱۲) میانگین ضریب تأثیر ۰/۰۰۶ بوده که نشان‌دهنده نقش مثبت اما به نسبت محدود منابع آب است. در این دوره، استان‌های خراسان (۰۰۰۳۹)، آذربایجان غربی و گلستان بیشترین تاثیر منابع آب بر تاب اوری را داشته‌اند. در دوره دوم (۲۰۱۳-۲۰۲۰) میانگین ضریب تأثیر به‌طور چشمگیری به ۰/۰۹۲ افزایش یافته که گویای تقویت شایان توجه نقش منابع آب در تاب‌آوری بخش کشاورزی بوده است. این افزایش محسوس را می‌توان به عامل‌های بسیاری مانند تشدید خشکسالی‌های پی درپی که منابع آب را به عاملی حیاتی و محدودکننده در تولید محصولات کشاورزی تبدیل کرده است، اجرای پروژه‌های ملی آبیاری تحت فشار و توسعه سامانه و روش‌های نوین آبیاری که کارایی مصرف آب را افزایش داده، و همچنین تغییر الگوی کشت به سمت محصولات کم‌آب‌بر که وابستگی به منابع آب را کاهش داده است. در بین استان‌ها، همدان، گلستان و هرمزگان

بیشترین بهبود را در دوره دوم تجربه کرده‌اند که به احتمال ناشی از مدیریت کارآمد منابع آب، سرمایه‌گذاری در ذخیره‌سازی آب و توسعه روش‌های خلاقانه آبیاری در این استان‌ها بوده است. به طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که با تشدید بحران آب در ایران، نقش منابع آب به عنوان یک عامل کلیدی در تاب‌آوری بخش کشاورزی تقویت شده و استان‌هایی که در مدیریت و بهینه‌سازی مصرف آب موفق‌تر عمل کرده‌اند، تاب‌آوری بالاتری را در دوره دوم نشان داده‌اند.

از دیدگاه نظری، منابع آب با ایجاد ثبات در تولید کشاورزی و کاهش مخاطره‌های محیطی، تاب آوری اقتصادی بخش کشاورزی را تقویت می‌کنند. دسترسی پایدار به آب، وابستگی به بارندگی‌های نامطمئن را کاهش داده و امکان برنامه‌ریزی بلندمدت، تنوع بخشی به الگوی کشت و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین آبیاری را فراهم می‌آورد. همچنین، آب به عنوان یک سرمایه طبیعی، با پشتیبانی از بوم سامانه زراعی و تقویت سرمایه‌گذاری‌ها در بخش کشاورزی، به ایجاد اشتغال پایدار و بهبود زندگی و رفاه روستاییان منجر می‌شود. این ویژگی‌ها در مجموع، ظرفیت‌های تطابقی و تحولی استان‌ها را در رویارویی با تغییرات محیطی و اقتصادی ارتقا می‌بخشد.

در جدول (۱۲) ضریب‌های اثرگذاری متغیر تمرکز فعالیت‌های صنعتی برای دوره سال‌های مورد نظر آورده شده و کمینه، بیشینه و میانگین ضرایب نیز در انتهای جدول مشخص شده است.

جدول (۱۲) اثرگذاری تمرکز فعالیت‌های صنعتی بر تاب‌آوری بخش کشاورزی

Table 12 Effect of Industrial Agglomeration on Agricultural Resilience

۲۰۱۳-۲۰۲۱		۲۰۰۱-۲۰۱۲		استان Province
آماره t t-statistic	ضریب Coefficient	آماره t t-statistic	ضریب Coefficient	
0.031	1.210	0.504	0.454	آذربایجان شرقی East Azerbaijan
-0.692	-20.816	1.547	1.908	آذربایجان غربی West Azerbaijan
-0.081	-1.046	-0.182	-0.100	اردبیل Ardabil
-1.652	-20.702	-1.536	-0.630	اصفهان Isfahan
1.085	17.521	0.742	0.490	ایلام Ilam
-1.588	-18.045	-0.888	-0.430	بوشهر Bushehr
-0.897	-11.185	0.147	0.093	تهران Tehran
-2.150	-13.724	-0.911	-0.388	چهارمحال و بختیاری Chaharmahal and Bakhtiari
0.000	0.000	0.950	7.675	خراسان Khorasan

-1.769	-17.686	-1.253	-0.649	خوزستانKhuzestan
-0.601	-15.518	0.307	0.128	زنجانZanjan
-1.761	-23.109	-0.877	-1.090	سمنانSemnan
0.153	0.000	-0.943	-0.510	سیستان و بلوچستان Sistan and Baluchestan
-1.690	-17.979	-0.391	-0.167	فارسFars
-0.125	-0.985	-0.112	-0.052	قزوینQazvin
-1.132	-14.455	-0.569	-0.240	قمQom
-2.293	-128.422	1.132	0.550	کردستانKurdistan
-0.521	-10.303	-0.357	-0.181	کرمانKerman
-2.415	-314.992	0.633	0.356	کرمانشاهKermanshah
-2.426	-23.960	-1.167	-0.619	کهگیلویه و بویراحمد Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad
-1.693	-29.956	-1.126	-1.381	گلستانGolestan
-0.094	-0.751	-0.179	-0.099	گیلانGilan
0.455	6.035	-0.394	-0.170	لرستانLorestan
-1.826	-14.567	-0.742	-0.558	مازندرانMazandaran
-0.890	-7.047	-1.227	-0.396	مرکزیMarkazi
0.000	0.000	0.175	0.075	هرمزگانHormozgan
0.761	-35.513	-0.088	-0.032	همدانHamadan
-1.988	-13.586	-0.802	-0.434	یزدYazd
	-314.992		-1.381	کمینهMinimum
	17.521		7.675	بیشینهMaximum
	-26.056		0.129	میانگینMean

منبع: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GWR

Source: Research findings using GWR software

نتایج جدول (۱۲) نشان می‌دهد تمرکز فعالیت‌های صنعتی در دوره سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۲ تأثیر معناداری بر تاب‌آوری بخش کشاورزی نداشته، اما در دوره سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۲۱ در ۱۱ استان تأثیر منفی و معنادار مشاهده شده است. استان‌های کردستان و کرمانشاه با بیشترین اثرگذاری منفی رو به رو شدند که احتمالاً ناشی از توسعه صنایع بدون ملاحظات محیط‌زیستی و مصرف بی‌رویه منابع آب است. استان‌های خوزستان، اصفهان و فارس نیز با ضرایب منفی قابل توجهی

روبرو بودند که نشان‌دهنده چالش آلودگی صنعتی منابع آب و خاک در این منطقه‌ها در کشاورزی بسیار مهم است.

در مقابل، استان ایلام با ضریب مثبت الگوی متفاوتی نشان داد که ممکن است به دلیل توسعه صنایع تبدیلی مرتبط با کشاورزی باشد. به طور کلی، به نظر می‌رسد توسعه صنعتی سریع بدون درنظرگیری ملاحظات محیط‌زیستی، به‌ویژه در استان‌های با بوم سامانه حساس یا محدودیت منابع آبی، تاب‌آوری بخش کشاورزی را تحت تأثیر منفی قرار می‌دهد.

در جدول (۱۲) ضریب‌های اثرگذاری متغیر هزینه‌های دولت برای سال‌های دوره مورد نظر آورده شده و کمینه، بیشینه و میانگین ضریب‌ها نیز در انتهای جدول مشخص شده است.

جدول (۱۳) اثرگذاری هزینه‌های دولت بر تاب‌آوری بخش کشاورزی

Table 13 Effect of Government Expenditure on Agricultural Resilience

۲۰۱۳-۲۰۲۱		۲۰۰۱-۲۰۱۲		استان Province
آماره t t-statistic	ضریب Coefficient	آماره t t-statistic	ضریب Coefficient	
0.371	0.921	1.333	0.008	آذربایجان شرقی East Azerbaijan
2.958	4.697	2.947	0.064	آذربایجان غربی West Azerbaijan
0.118	0.299	1.292	0.014	اردبیل Ardabil
3.112	1.102	3.530	0.052	اصفهان Isfahan
3.404	1.672	2.881	0.116	ایلام Ilam
2.718	0.738	2.403	0.033	بوشهر Bushehr
0.487	0.084	1.800	0.065	تهران Tehran
1.151	0.954	2.267	0.027	چهارمحال و بختیاری Chaharmahal and Bakhtiari
1.364	0.368	2.209	0.225	خراسان Khorasan
2.391	0.848	1.462	0.013	خوزستان Khuzestan
0.724	0.723	1.279	0.007	زنجان Zanjan
1.822	0.433	2.702	0.148	سمنان Semnan
1.178	3.448	1.144	0.003	سیستان و بلوچستان Sistan and Baluchestan
0.004	0.003	1.937	0.024	فارس Fars
0.744	0.264	1.093	0.003	قزوین Qazvin

1.072	0.445	1.597	0.026	قمQom
3.622	5.472	2.577	0.032	کردستانKurdistan
1.314	1.018	1.076	0.002	کرمانKerman
1.336	2.057	2.833	0.057	کرمانشاهKermanshah
4.209	1.989	1.226	0.007	کهگیلویه و بویراحمد Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad
1.793	0.412	2.258	0.084	گلستانGolestan
0.597	0.209	1.421	0.023	گیلانGilan
3.681	1.849	2.220	0.040	لرستانLorestan
1.795	0.407	1.710	0.085	مازندرانMazandaran
1.230	0.575	1.731	0.015	مرکزیMarkazi
0.227	0.295	1.380	0.011	هرمزگانHormozgan
2.543	1.356	2.001	0.018	همدانHamadan
1.273	0.991	2.802	0.043	یزدYazd
	0.003		0.002	کمینهMinimum
	5.472		0.225	بیشینهMaximum
	1.201		0.045	میانگینMean

منبع: یافته‌های تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GWR

Source: Research findings using GWR software

نتایج جدول (۱۲) نشان می‌دهد که هزینه‌های دولت در هر دو دوره سال‌های مورد بررسی تأثیر مثبتی بر تاب‌آوری بخش کشاورزی داشته است، با این حال شدت و گستره این تأثیر در دوره دوم سال‌های تغییرات محسوسی نشان می‌دهد. در دوره سال‌های ۲۰۰۱-۲۰۱۲، هزینه‌های دولت در ۱۷ استان تأثیر معنادار داشته و میانگین ضریب ۰/۰۴۵ گویای نقش مثبت اما به نسبت محدود این متغیر بوده است. استان‌های خراسان، سمنان و ایلام بیشترین بهره‌وری را از هزینه‌های دولت تجربه کرده‌اند. در دوره سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۲۱، تعداد استان‌های با تأثیر معنادار به ۱۲ استان کاهش یافته اما میانگین ضریب به‌طور چشمگیری به ۱/۲۰۱ افزایش یافته که نشان‌دهنده تمرکز بیشتر و اثرگذاری قوی‌تر هزینه‌های دولت است. این تغییر محسوس را می‌توان به عامل‌های بسیاری مانند تغییر در الگوی تخصیص بودجه دولتی به سمت پروژه‌های زیرساختی بزرگ و هدفمند، تأثیر تحریم‌های بین‌المللی که نیاز به سرمایه‌گذاری بیشتر در بخش کشاورزی را برای تأمین امنیت غذایی افزایش داد، و همچنین رویارویی با خشکسالی‌های شدید که لزوم سرمایه‌گذاری در پروژه‌های آبیاری و

مدیریت آب را بیش از پیش نمایان ساخته، نسبت داد. در بین استان‌ها، کردستان و آذربایجان غربی بیشترین بهبود را در دوره دوم تجربه کرده‌اند که به احتمال ناشی از تمرکز هزینه‌های دولت بر توسعه زیرساخت‌های آبی و سیستم‌های نوین آبیاری در این منطقه‌ها است.

جمع بندی و پیشنهادات

در سال‌های اخیر موضوع تاب اوری و عامل‌های موثر بر آن، مورد توجه بسیاری از اقتصاددانان و سیاست‌گذاران قرار گرفته است. افزایش تاب اوری اقتصادی از طریق شناسایی عامل‌های موثر بر آن می‌تواند مقاومت بخش‌ها و منطقه‌ها را در برابر تکانه‌ها افزایش داده و در از بین بردن اثرات منفی ناشی از آن تکانه‌ها، بسیار تاثیرگذار باشد. سیستم اقتصادی ایران در سال‌های اخیر با تکانه‌های منفی بسیاری رو به رو بوده است. یکی از راه‌های رویارویی با این تکانه‌ها می‌تواند افزایش تاب‌آوری بخش‌های اقتصادی استان‌های کشور از طریق عامل‌های موثر بر آن باشد که در این پژوهش این موضوع مورد بررسی قرار گرفته است.

بخش کشاورزی در ایران از اهمیت راهبردی برخوردار است و نقش حیاتی در امنیت غذایی، اشتغالزایی و توسعه اقتصادی ایفا می‌کند. این بخش حدود ۱۲-۱۰ درصد از تولید ناخالص داخلی (GDP) و بیش از ۱۳/۷۹ درصد از اشتغال کشور را به خود اختصاص داده است. بررسی تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی از آن جهت مهم است که این بخش نه تنها امنیت غذایی جمعیت را تضمین می‌کند، بلکه نقش تعیین‌کننده‌ای در زندگی و رفاه روستاییان، ثبات اقتصادی منطقه‌های محروم و پایداری محیطی دارد. با توجه به آسیب‌پذیری محصول‌های کشاورزی در برابر تکانه‌های اقلیمی (مانند خشکسالی) و اقتصادی (مانند نوسانات قیمت)، سنجش تاب‌آوری و شناسایی عامل‌های موثر بر آن به سیاست‌گذاران برای برنامه ریزی کمک خواهد کرد. در همین راستا، این تحقیق به سنجش تاب‌آوری اقتصادی بخش کشاورزی و بررسی عوامل موثر بر آن پرداخته است.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که زیرساخت‌های حمل‌ونقل و منابع آب در تمامی استان‌های کشور تأثیر مثبت و معناداری بر تاب‌آوری بخش کشاورزی داشته‌اند. بر مبنای این نتایج پیشنهاد و تاکید می‌شود با اولویت‌بندی منطقه‌های محروم، شبکه‌های حمل‌ونقل روستایی و بین‌استانی تقویت شوند. با توجه به شرایط اقلیمی و چالش‌های آبی کشور، پیشنهاد می شود در استان‌های کم‌آب،

پروژه‌های آب‌خیزداری و آبخوان‌داری با بهره‌گیری از روش‌های بومی به طور جدی در اولویت قرار گیرد. همچنین توسعه سیستم‌های آبیاری نوین با ارائه تسهیلات کم‌بهره بلندمدت به کشاورزان خرده‌پا و متناسب با شرایط اقلیمی هر منطقه، همراه با فناوری‌های کم‌هزینه و کم‌نیاز به نگهداری، می‌تواند نقش مؤثری در بهینه سازی مصرف آب داشته باشد. به موازات این اقدامات، ایجاد مراکز خدمات کشاورزی محلی در سطح روستاها برای ارائه مشاوره‌های فنی، آموزش روش‌های کشت بذر اصلاح شده گونه‌های مقاوم به خشکی و توزیع نهاده‌های باکیفیت با استفاده از نیروهای بومی و دانش محلی، می‌تواند به ارتقای تاب‌آوری بخش کشاورزی بینجامد.

از سوی دیگر، بهبود فضای کسب‌وکار در بیش از نیمی از استان‌ها تأثیر شایان توجهی بر تاب‌آوری بخش کشاورزی داشته است. این نتیجه، لزوم کاهش بازدارنده‌های اداری، ارائه تسهیلات مالی و توسعه بازارهای محلی را برای توانمندسازی کشاورزان نشان می‌دهد. با این حال، اثرگذاری این عامل در برخی استان‌ها کمرنگ‌تر بوده که به احتمال ناشی از تفاوت در ساختار اقتصادی یا کیفیت حکمرانی محلی است. بنابراین، برنامه‌ریزی منطقه‌محور و توجه به شرایط خاص هر منطقه برای رفع موانع موجود ضروری به نظر می‌رسد.

نتایج این پژوهش همچنین نشان می‌دهد که سرمایه انسانی و تمرکز فعالیت‌های صنعتی تنها در کمتر از نیمی از استان‌ها تأثیر معناداری بر تاب‌آوری بخش کشاورزی داشته‌اند. این امر گویای آن است که اثرگذاری این عامل‌ها به شرایط خاص هر منطقه وابسته است. به نظر می‌رسد اثرگذاری محدود سرمایه انسانی در برخی استان‌ها به طور عمده ناشی از عدم تطابق مهارت‌های آموزشی با نیازهای محلی و کمبود امکانات زیربنایی برای جذب نیروی متخصص باشد. از سوی دیگر، تأثیر محدود تمرکز فعالیت‌های صنعتی در برخی استان‌ها می‌تواند به دلایلی همچون نبود پیوند مناسب بین صنعت و کشاورزی، توسعه صنایع بدون توجه به ظرفیت‌های محلی و تخریب محیط زیست ناشی از فعالیت‌های صنعتی باشد. در منطقه‌هایی که صنایع بدون ارتباط با بخش کشاورزی توسعه یافته‌اند، نه تنها کمکی به تاب‌آوری نکرده‌اند، بلکه در برخی موارد با مصرف منابع آب و آلودگی خاک، باعث تضعیف این بخش شده‌اند. برای بهبود این وضعیت، سیاست‌های آموزشی باید بر اساس نیازمندی‌های خاص هر منطقه طراحی شوند و توسعه صنایع در جهت تکمیل زنجیره ارزش کشاورزی و با درنظرگیری ملاحظه‌های محیط زیستی صورت گیرد. همچنین، ایجاد خوشه‌های

صنعتی-کشاورزی و حمایت از صنایع تبدیلی و تکمیلی در استان‌های کمترتوسعه‌یافته می‌تواند به تقویت پیوند بین صنعت و کشاورزی و افزایش تاب‌آوری کمک کند.

نتایج پژوهش نشان می‌دهد تأثیر هزینه‌های دولت بر تاب‌آوری بخش کشاورزی در دوره سال‌های ۲۰۱۳-۲۰۲۱ نسبت به دوره قبل کاهش محسوسی داشته است. این امر به طور عمده ناشی از ترکیبی از عامل‌های اقتصادی، سیاسی و محیط زیستی است که از جمله می‌توان به تشدید تحریم‌های تحمیلی بین‌المللی و کاهش درآمدهای نفتی، افزایش نرخ تورم که قدرت خرید بودجه کشاورزی را کاهش داد، تغییر اولویت‌های سیاستی به نفع بخش صنعت و خدمات، توزیع نامتوازن بودجه بین استان‌ها، و تشدید خشکسالی و بحران آب که اثرگذاری پروژه‌های عمرانی را محدود کرد، اشاره نمود. این عوامل موجب شدند اگرچه مبلغ بودجه افزایش یافت، اما اثرگذاری واقعی آن بر تاب‌آوری کشاورزی کاهش یابد.

با توجه به نتایج این پژوهش، به مسئولان و سیاست‌گذاران پیشنهاد و تاکید می‌شود برای افزایش اثربخشی هزینه‌های دولت در بخش کشاورزی، در گام اول، نظام تخصیص بودجه باید بر مبنای شاخص‌های تاب‌آوری هر استان شامل میزان آسیب‌پذیری اقلیمی، وابستگی به منابع آب زیرزمینی و سطح توسعه زیرساختی بازطراحی شود. در گام دوم، ایجاد صندوق ویژه تاب‌آوری با مشارکت دولت و بخش خصوصی می‌تواند از پروژه‌های پایدار با توجیه فنی-اقتصادی حمایت کند. در گام سوم، اجرای پروژه‌های منطقه‌محور مانند استقرار سیستم‌های آبیاری مدرن در منطقه‌های با تنش آبی بالا، گسترش بهینه کشاورزی گلخانه‌ای با پایش هوشمند مصرف آب ضروری است. در نهایت، استقرار سامانه پایش مستمر عملکرد پروژه‌ها از طریق ایجاد داشبورد مدیریتی و گزارش‌دهی سالانه، تضمین کننده اثربخشی این اقدام‌ها خواهد بود.

سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی بنیاد علم ایران (INSF) به شماره ۴۰۲۸۴۱۸ تحت عنوان "محاسبه تاب‌آوری بخش‌های اقتصادی در استانهای ایران و بررسی عوامل موثر بر آن" است که توسط این سازمان حمایت مالی شده است.

منبع‌ها

Abounoori, E., & Lajevardi, H. (2016). Estimated the index of economic vulnerability and resilience using parametric method: The case of OPEC. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics, 3*(3), 25-44 (In Farsi).

Bahmanpour Khalesi, H., & Alipoori, E. (2021). The Framework for Regional Economic Resilience, Case Study: Tehran Province, Iran. *Program and Development Research, 2*(2), 131-160 (In Farsi).

Briguglio, L., Cordina, G., Farrugia, N. & Vella, S. (2006). Conceptualizing and measuring economic resilience. *Building the Economic Resilience of Small States, Malta: Islands and Small States Institute of the University of Malta and London: Commonwealth Secretariat*, 265-288.

Brothers, L. (2008). An Empirical analysis of national economic resilience using macroeconomic data before and after the global financial crisis. *Jel Classification, 11*(47), 1-17.

Chacon-Hurtado, D., Kumar, I., Gkritza, K., Fricker, J. D. & Beaulieu, L. J. (2020). The role of transportation accessibility in regional economic resilience. *Journal of Transport Geography, 84*, 102695.

Dadras Moghadam, A., Karim, M. H., & Rahnama, A. (2020). Factors Affecting Economic Resilience in Free Trade Zones. *Quarterly Journal of the Macro and Strategic Policies*, *8*(2), 264-289. (In Farsi).

Eke, I. C., & Eke, F. A. (2024). *Institutional quality and economic resilience: panacea for potential long-term economic growth in west Africa*. https://doi.org/10.57233/gujeds.v5i1.08.

Farajzadeh, Z., Keshavarz, A., & Latfat, N. (2025). The effect of climate variables on the value added of Iran's agricultural sector. *Agricultural Economics, 19*(1) (In Farsi).

Farzin, M. R., Memarnezhad, A., & Gholami, A. (2018). Examining the effects of factors influencing economic resilience in Iran and selected countries: A panel data approach with variable coefficients. *Journal of Applied Economics, 8*, 13–22(In Farsi).

Fusillo, F., Consoli, D., & Quatraro, F. (2022). Resilience, skill endowment, and diversity: Evidence from US metropolitan areas. *Economic Geography*, *98*(2), 170-196.

Ghaffari Fard, M., Abounoori, A., & Nazari, A. (2022). Economic resilience of OIC member countries and its determinants: An approach to maintaining economic security. *Economic Policies and Research, 1*(2), 82–112(In Farsi).

Ghiasvand, A., & Ramezanian, A. (2015). Assessment of Iran’s economic resilience during 1996–2013. *Basij Strategic Studies, 18*(4), 91–109 (In Farsi).

Ghiasvand, A., & Abdolshah, F. (2015). The concept and measurement of economic resilience. *Economics Research*, *15*(59), 161-187 (In Farsi).

Giannakis, E., Bruggeman, A., & Mamuneas, T. P. (2024). Regional economic resilience, productivity growth and sectoral interconnectedness. *Papers in Regional Science*, *103*(2), 100010.

Han, Y., & Goetz, S. J. (2015). The economic resilience of US counties during the great recession. *The Review of Regional Studies*, *45*, 131–149.

He, D., Miao, P., & Qureshi, N. A. (2022). Can industrial diversification help strengthen regional economic resilience?. *Frontiers in Environmental Science*, *10*, 987396.

Hill, E., Clair, T. S., Wial, H., Wolman, H., Atkins, P., Blumenthal, P., Ficenec, S. & Friedhoff, A. (2012). Economic shocks and regional economic resilience. *Urban and regional policy and its effects: Building resilient regions, Brookings Institution Press,* 193-274.

Hill, E., Wial, H. & Wolman, H. (2008). Exploring regional economic resilience. *Working Paper, Institute of Urban and Regional Development*.

Kakderi, C., & Tasopoulou, A. (2017). Regional economic resilience: The role of national and regional policies. *European Planning Studies*, *25*(8), 1435-1453.

Klimanov, V. V., Kazakova, S. M., & Mikhaylova, A. A. (2020). Economic and fiscal resilience of Russia's regions. *Regional Science Policy & Practice*, *12*(4), 627-641.

Li, G., & Liu, M. (2022). Spatiotemporal Evolution and Influencing Factors of Economic Resilience: Evidence from Resource-Based Cities in China. *Sustainability*, *14*(16), 10434.

Li, L., Zhang, P., & Li, X. (2019). Regional Economic Resilience of the Old Industrial Bases in China—A Case Study of Liaoning Province. *Sustainability*, *11*(3), 723.

Li, J., Zhang, C., Huang, Q., Ding, M., He, Y., Liu, M., & Yang, C. (2024). Water Infrastructure Impacts of Agricultural Industry in China Under Extreme Weather: A System Dynamics Model of a Multi-Level, Climate Resilience Perspective. *Systems*, *12*(12), 562.

Lagravinese, R. (2015). Regional resilience and rising gaps North-South: the case of Italy. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society Advance*, *8*(2), 331-342.

LeSage, J. P. (1999). The theory and practice of spatial econometrics. *University of Toledo. Toledo, Ohio*, *28*(11).

Mardaneh, M., Marzbank, H., & Dehghanshabani, Z. (2013). *Analysis of Iran's economic flexibility against shocks: The position of structural policies* [Master's thesis, Shiraz University, Shiraz, Iran] (In Farsi).

Martin, R., & Sunley, P. (2015). On the notion of regional economic resilience: Conceptualization and explanation. *Journal of Economic Geography*, *15*(1), 1-42.

Moghaddam, M., Faridzad, A., & Khorsandi, M. (2016). The effect of economic vulnerability and resilience on GDP in selected OPEC member countries. *Economic Development Policy, 11*, 77–106 (In Farsi).

Mohammadi, T., Shakeri, A., Taghavi, M., & Ahmadi, M. (2017). Explaining the concept, dimensions and components of economic resilience. *Basij Strategic Studies, 20*(7), 89–120 (In Farsi).

Mousavi, F., Dehghanshabani, Z., & Islamlouian, K. (2021). *Analysis of the impact of social capital on flexibility in Iran's provinces* [Master's thesis, Shiraz University, Shiraz, Iran] (In Farsi).

Nakamura, R., & Paul, C. J. M. (2019). 19. Measuring agglomeration. *Handbook of Regional Growth and Development Theories: Revised and Extended Second Edition*, 386.

Ngouhouo, I., & Nchofoung, T. N. (2021). Economic resilience in Sub-Saharan Africa: evidence from composite indicators. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-22.

Obschonka, M., Stuetzer, M., Audretsch, D. B., Rentfrow, P. J., Potter, J., & Gosling, S. D. (2016). Macropsychological factors predict regional economic resilience during a major economic crisis. *Social Psychological and Personality Science*, *7*(2), 95-104.

Ringwood, L., Watson, P., & Lewin, P. (2019). A quantitative method for measuring regional economic resilience to the great recession. *Growth and change*, *50*(1), 381-402.

Safari Alikabri, M. (2022). Investigating factors affecting economic and social resilience in rural areas (Case study: Kermanshah County). *Spatial Planning, 12*(4), 43–64(In Farsi).

Šťastná, S., Ženka, J., & Krtička, L. (2024). Regional economic resilience: insights from five crises. *European Planning Studies*, *32*(3), 506-533.

Sutton, J., Arcidiacono, A., Torrisi, G., & Arku, R. N. (2023). Regional economic resilience: A scoping review. *Progress in Human Geography*, *47*(4), 500-532.

Taherpour, J. (2019). The impact of economic resilience and vulnerability on economic growth in oil-producing countries. *Modern Economics and Trade, 14*, 83–106(In Farsi).

Tan, J. (2021). Regional economic resilience of resource-based cities and influential factors during economic crises in China. Economic Resilience in Regions and Organisations, 91-115.

Tian, J., Tian, Y., & Yi, H. (2023). *The influence of industrial Synergy Agglomeration on economic resilience: Based on the comparison between Yangtze River Delta Urban Agglomeration and Central Yunnan Urban Agglomeration*. *2*(3), 70–77.

Trippl, M., Fastenrath, S., & Isaksen, A. (2024). Rethinking regional economic resilience: Preconditions and processes shaping transformative resilience. *European Urban and Regional Studies*, *31*(2), 101-115.

Wang, X., & Li, M. (2022). Determinants of regional economic resilience to economic crisis: Evidence from Chinese economies. *Sustainability*, *14*(2), 809.

Wang, H., Yang, J., Wu, H., & Niu, C. (2024). Research on the impact of marine economic development in coastal areas on regional economic resilience: evidence from China. *Frontiers in Marine Science*, *11*, 1414663.

Yu, S., & Kim, D. (2021). Changes in regional economic resilience after the 2008 global economic crisis: The case of Korea. *Sustainability*, *13*(20), 11392.

Yu, Z., Li, Y., & Dai, L. (2023). Digital finance and regional economic resilience: Theoretical framework and empirical test. *Finance Research Letters*, *55*, 103920.

Zhang, X., & Tian, C. (2024). Measurement and Influencing Factors of Regional Economic Resilience in China. *Sustainability*, *16*(8), 3338.

Zhang, Q., Lin, Y., Cao, Y., & Luo, L. (2024). Analysis of the Spatiotemporal Heterogeneity and Influencing Factors of Regional Economic Resilience in China. *Entropy*, *27*(1), 23

Doi: 10.22034/IAES.2025.2066110.2136

Agricultural Economics/Volume 20/Issue 2/1405

The Impact of Infrastructural, Institutional, and Structural Variables on Economic Resilience in the Agricultural Sector

Zahra Dehghan Shabani[1]

Received: 16 July.2025 **Accepted:30 Sept.2025**

Extended Abstract

Introduction

Countries, regions, and sectors have always been exposed to various economic and non-economic shocks. If they cannot withstand these shocks or mitigate their effects, they are considered vulnerable regions or sectors. As a result, policymakers and economists strive to enhance the resilience of regions and sectors—improving their ability to cope with shocks and helping them return to pre-shock levels of production growth and employment. To achieve this, it is first necessary to examine how regions and sectors have responded to past shocks, identifying provinces with high and low resilience and the factors influencing their resilience. This will enable vulnerable regions and sectors to better withstand future shocks.

One of the most important sectors for studying economic resilience and its determinants is Iran's agricultural sector. On one hand, it plays a crucial role in ensuring food security for 86 million people (https://amar.org.ir), and its resilience guarantees stable food production amid shocks such as sanctions, climate change, and global crises, reducing dependence on imports. On the other hand, the resilience of the agricultural sector is essential for maintaining employment for about 15% of the country's workforce and sustaining rural livelihoods, as weaknesses in this sector could lead to mass migration and social instability. Accordingly, this research measures the economic resilience of the agricultural sector across different provinces of Iran and examines the impact of infrastructural, institutional, and structural-production factors.

[1] Associate Professor, Department of Economics, Faculty of Economics, Management and Social Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran
Email: zdehghan@shirazu.ac.ir

The study's innovation compared to previous research lies in two aspects: first, it focuses on the agricultural sector rather than the macro level, and second, it employs Geographically Weighted Regression (GWR) to identify spatial heterogeneity and conducts a comparative analysis of two crisis periods.

Methodology

This study uses the Han and Goetz (2013) index to measure the economic resilience of the agricultural sector. This index requires identifying periods of recession and boom in the economy. To determine these periods, real per capita GDP and the growth cycle approach were used. Based on this approach, two cycles of recession and boom were identified:

- First cycle: Recession (2001–2003), Boom (2004–2012)
- Second cycle: Recession (2013–2019), Boom (2020–2021)

As mentioned, the Han and Goetz (2013) index was used to calculate agricultural economic resilience. This index first measures decline (during recession) and recovery (during boom) and then computes resilience based on these metrics.

Additionally, Geographically Weighted Regression (GWR) was employed to examine the impact of structural, institutional, and infrastructural factors on resilience, accounting for spatial heterogeneity that conventional econometric models overlook.

Discussion and Results

The findings reveal that Infrastructural factors (e.g., water resources and transportation) had a positive and significant effect in all 28 provinces across both periods. Also, institutional factors such as improved business environment enhanced resilience in 50% of provinces (first period) and 57% (second period). Government spending's positive impact decreased from 60% (first period) to 43% (second period), indicating reduced policy effectiveness after 2013. In addition, structural factors like human capital had a positive effect in only 32% (first period) and 46% (second period) of provinces. Industrial concentration negatively affected 11 provinces (39%).

Policy Recommendations:

To enhance agricultural resilience, infrastructure policies should prioritize developing modern irrigation systems (drip irrigation, water recycling) in water-scarce provinces like Khorasan and Sistan-Baluchestan, while increasing investment in rural transportation networks, particularly in border regions such as West Azerbaijan and Ilam; institutional improvements must focus on reducing bureaucratic barriers and facilitating credit access for small-scale farmers, along with directing government spending toward sustainable projects like smart agriculture and solar energy; and structural management should involve establishing agro-industrial clusters (processing industries) in competitive provinces like Gilan and Fars, while implementing localized training programs to boost human capital in deprived areas including Kurdistan and Sistan-Baluchestan.
JEL classification: Q1, R1, C1
Keywords: Economic Resilience, Agriculture, Geographic Weighted Regression