

## بررسی تأثیرات خشکسالی دریاچه ارومیه بر تغییرات پایداری سکونتگاه‌های روستایی (مطالعه موردی: روستاهای حوضه آبخیز قلعه چایی شهرستان عجب‌شیر)

علی مجنونى توتاخانه<sup>۱\*</sup>، محمدابراهیم رضانی<sup>۲</sup>

۱. دانش‌آموخته دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه بناب

۲. استادیار مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز

(تاریخ دریافت ۱۳۹۷/۱۲/۲۰؛ تاریخ تصویب ۱۳۹۸/۰۴/۲۵)

### چکیده

رویکرد پایداری به عنوان چارچوبی کارآمد برای مدیریت روستایی در برابر انواع مخاطرات محیطی از جمله خشکسالی محسوب می‌شود که نیازمند به‌کارگیری فنون سنجش پایداری است. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی وضعیت پایداری روستاهای حوضه آبخیز قلعه‌چایی شهرستان عجب‌شیر در برابر خشک شدن دریاچه ارومیه صورت پذیرفته است. پژوهش از نوع کاربردی بوده و روش گردآوری اطلاعات به صورت کتابخانه‌ای و میدانی بوده است. جامعه آماری پژوهش حاضر را ۲۱۱۸۵ نفر ساکن در ۲۱ روستای این محدوده تشکیل داده است. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۳۸۰ نفر و به روش تصادفی ساده انتخاب شده است. یافته‌های پژوهش حاضر با استفاده از مدل بارومتر پایداری نشان داد از نظر پایداری زیست‌محیطی روستاهای بررسی شده طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ با کاهش پایداری برابر با ۰/۱۴۶- مواجه شدند و از نظر پایداری اجتماعی و پایداری اقتصادی به ترتیب افزایش نسبی ۰/۱۳۲ و ۰/۰۵۵ را تجربه کردند. در نهایت، روستای جوان‌قلعه با سطح پایداری ۰/۷۴۲ به عنوان پایدارترین روستا طی ۱۵ سال اخیر بوده است و سپس روستاهای قوزولجه (۰/۶۶۶) و ینگجه (۰/۶۵۷) قرار دارند. همچنین، روستاهای چنار، محمودآباد و گنبد به عنوان ناپایدارترین روستاهای ۱۵ سال اخیر بوده‌اند. یافته‌های آزمون کندال نشان داد بین موقعیت قرارگیری روستاها به دریاچه ارومیه از نظر دوری و نزدیکی با میزان پایداری آنها همبستگی مثبت و معناداری در سطح  $r=0/577$  وجود دارد. در نهایت، با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، پیشنهادهای کاربردی در زمینه مقابله با خشکسالی و ارتقای وضعیت پایداری روستاها ارائه شده است.

**کلیدواژگان:** بارومتر پایداری، حوضه آبخیز قلعه‌چایی، خشکسالی، دریاچه ارومیه، سنجش پایداری.

## مقدمه

بررسی حوادث تاریخی این واقعیت را بیان می‌کند که پدیده خشکسالی، بسیاری از جوامع و تمدن‌های انسانی را به نابودی کشانده است [۱]؛ زیرا تغییرات اقلیمی در قالب خشکسالی در سطح کره زمین خسارت‌ها و تلفات زیادی را سبب می‌شود [۲]. این امر به‌ویژه برای کشور ایران که روی کمربند خشک و کم‌آب دنیا قرار دارد و توسعه آن به منابع آب وابسته است، اهمیت زیادی دارد [۳]. با توجه به این موضوع باید گفت که خشکسالی به‌عنوان یک مخاطره طبیعی همه‌ساله خسارت‌های زیادی را در ابعاد زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی سبب می‌شود و شواهد موجود نیز بیان‌کننده افزایش مداوم بحران‌های ناشی از خشکسالی است [۴]. با توجه به ابعاد گسترده پدیده خشکسالی، تا کنون پژوهش‌های متعددی در مورد آثار آن صورت گرفته است که هر یک از این مطالعات بر یک یا چند بعد از تأثیرات خشکسالی تأکید کردند، مانند مطالعات کشاورز و همکاران [۵] در خصوص تغییرات ساختارهای اقتصادی روستاها، نتایج یافته‌های Nawrotzki و همکاران [۶] در خصوص تأثیر خشکسالی بر مهاجرت، یافته‌های پژوهش Doblaz-Miranda و همکاران [۷] در زمینه تأثیر خشکسالی بر تغییرات اجتماعی [۸]، مطالعات مجنونی و همکاران [۹] در زمینه تأثیر خشکسالی بر تغییرات تاب‌آوری روستاها پیرامون دریاچه ارومیه، نتایج یافته‌های Medellín-Azuara و همکاران [۱۰] در زمینه آثار خشکسالی بر کمیت و کیفیت محصولات تولیدی کشاورزی و نتایج یافته‌های پژوهش ژانگ و همکاران [۱۱].

همان‌طور که نتایج پژوهش‌های متعدد نشان داده است، خشکسالی‌های اتفاق افتاده در سال‌های اخیر به عنوان مهم‌ترین و چالش‌برانگیزترین مشکلات پیش روی بشر بوده و آثار زیان‌بار چندجانبه داشته است. بنابراین، جلوگیری از آن به همکاری و همیاری ملی به صورت همکاری مردم و مسئولان و همکاری بین‌المللی به صورت همکاری دولت‌ها نیاز دارد [۱۲]. با وجود آگاهی از این مسئله که خشکسالی آثار منفی و مخرب در ابعاد اجتماعی، اقتصادی، تنوع زیست‌محیطی، کشاورزی، سلامت انسان‌ها، آتش‌سوزی و آلودگی هوا دارد، اغلب مشکلات و آسیب‌های ناشی از وقوع خشکسالی‌ها نیز ریشه

در عدم استفاده از روش‌ها و یا ابزارهای علمی و قابل اعتماد دارد که مانع از شناخت کافی و دقیق از وضعیت روستاها شده و این امر نیز به تضعیف توان پایداری روستاها منجر می‌شود [۱۳-۱۵]. ناپایداری روستایی با اینکه ناشی از عوامل طبیعی مانند خشکسالی و یا عوامل انسانی است، موجب اتفاق‌های ناخواسته‌ای می‌شود که بحران‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و امنیت غذایی را در پی دارد [۱۶]. بنابراین، باید وضعیت پایداری جوامع روستایی در برابر خطر خشکسالی را شناخت و از راه به‌کارگیری مؤلفه‌های بومی، راه‌کارهایی برای حل این مسائل و مشکلات اتخاذ کرد [۱۷]. به اعتقاد دانشمندان، پایداری روستایی در برابر خشکسالی عبارت است از: نوعی پایداری که ضمن جلوگیری از تخریب اکوسیستم روستاها، تضمین‌های لازم و مکفی را برای ادامه حیات و سازگاری روستاها با شرایط فعلی تا زمان حصول شرایط پساخشکسالی فراهم سازد [۱۸].

می‌توان گفت که اهمیت بررسی وضعیت پایداری مناطق روستایی ناشی از وجود اتفاق نظر بین دانشمندان است که به اعتقاد آنها پایدارترین و مؤثرترین برنامه‌های توسعه روستایی، باید بر ویژگی‌ها و نیازهای همان منطقه تدوین شده باشند [۱۹]. در زمینه تأثیرات خشکسالی بر پایداری یا ناپایداری روستاها دیدگاه‌های متفاوتی وجود دارد. به اعتقاد برخی صاحب‌نظران، بروز خشکسالی به ناپایداری روستایی منجر شده و چه‌بسا ادامه حیات بسیاری از روستاها نیز به دنبال وقوع خشکسالی به خطر افتاده است [۲۰ و ۲۱]. به اعتقاد این گروه از صاحب‌نظران، روستاها به علت وابستگی به منابع طبیعی از جمله آب، بیشترین خسارت را متحمل شده‌اند، زیرا وابستگی اقتصاد کشاورزی روستایی به منابع آب و بارندگی سبب شده بیشترین خسارت ناشی از این بلا متوجه خانوارهای روستایی‌ای شود که توسعه پایدار این نواحی را در تمامی ابعاد تحت تأثیر قرار می‌دهد و در نهایت به ناپایداری ادامه حیات روستایی منجر می‌شود [۲۲]. از نظر گروه دیگری از صاحب‌نظران که به گروه خوش‌بین معروف هستند، اگر پدیده خشکسالی به‌درستی مدیریت شود، افراد به مشاغل دیگر روی می‌آورند و در نهایت، از طریق افزایش تنوع معیشتی، دادوستد شکل می‌گیرد و ارتباطات روستایی تقویت می‌شود [۲۳]. صرف نظر از اینکه نظر کدام گروه یادشده درست باشد، هر دو گروه بر ضرورت توجه به پایداری

دریاچه ارومیه چیست؟ آیا بین موقعیت روستاها در ارتباط با دریاچه ارومیه و وضعیت پایداری آنها همبستگی وجود دارد؟ راه کارهای پیشنهادی برای ارتقای وضعیت پایداری در شرایط فعلی چیست؟

### روش‌شناسی پژوهش

#### قلمروی جغرافیایی تحقیق

دریاچه ارومیه در شمال غربی ایران و در منطقه آذربایجان قرار دارد. دریاچه ارومیه بین دو استان آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی قرار گرفته است. مساحت این دریاچه در اندازه‌گیری سال ۲۰۱۸، حدود شش هزار کیلومتر مربع برآورد شده است. دریاچه ارومیه از حدود سال ۲۰۰۰ میلادی شروع به خشک شدن کرده و هم‌اکنون براساس تصاویر ماهواره‌ای بیش از ۸۹ درصد مساحت خود را از دست داده است. شهرستان عجب‌شیر با وسعت ۷۳۸ کیلومتر مربع و ۱/۶ درصد از کل استان را شامل می‌شود. این شهرستان در ۴۷ درجه و ۵۹ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۲ دقیقه عرض شمالی قرار دارد و در ۱۰۰ کیلومتری تبریز در جنوب شرقی استان دریاچه ارومیه واقع شده است (شکل ۱) [۲۸].

شهرستان عجب‌شیر ۴۵ روستا دارد که از این تعداد، ۲۱ روستا در محدوده حوضه آبخیز قلعه‌چایی قرار گرفته‌اند. ویژگی‌های طبیعی و انسانی روستاهای مطالعه‌شده در پژوهش حاضر، مطابق جدول ۱ است.

#### روش تحقیق

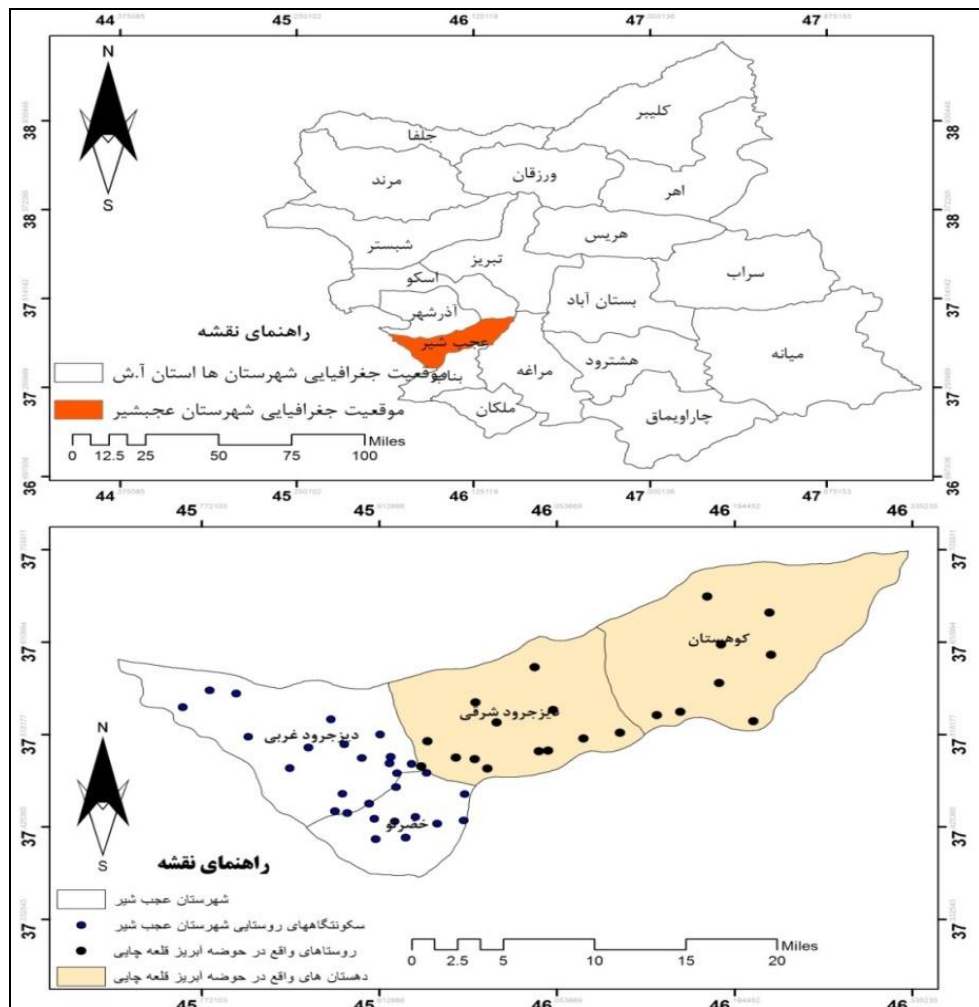
پژوهش حاضر، به وضعیت پایداری سکونتگاه‌های روستایی پیرامون دریاچه ارومیه در برابر مخاطرات ناشی از خشک شدن آن در محدوده حوضه آبخیز قلعه‌چایی شهرستان عجب‌شیر می‌پردازد؛ بنابراین از نوع مطالعات کاربردی بوده و روش تحقیق آن بر مبنای ماهیت پژوهش به صورت توصیفی-تحلیلی است. برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز، از دو روش مطالعات کتابخانه‌ای (فیش‌برداری) که طی آن ضمن تدوین مبانی نظری و مطالعات پیشین، از نتایج سرشماری ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ نیز استفاده شده و از روش میدانی (پرسشنامه) بهره گرفته شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل ۲۱۱۸۵ نفر می‌شود که در ۲۱ روستای واقع در منطقه قلعه‌چایی ساکن هستند. حجم نمونه براساس

روستایی تأکید دارند و نوعی اجماع نظر در خصوص ضرورت ارتقای پایداری روستایی وجود دارد. در زمینه ارزیابی پایداری مناطق روستایی، پژوهش‌های مختلفی صورت گرفته که بیشتر بر روش‌های اولویت‌بندی با استفاده از روش‌های معمول مانند ANP، AHP، TOPSIS مبتنی بوده است [۲۴]. اخیراً مدل جدیدی در خصوص ارزیابی میزان پایداری با عنوان مدل بارومتر پایداری ارائه شده که در مقایسه با روش‌های قبلی دقیق‌تر و کاربردی‌تر است، زیرا به خلاف روش‌های قبلی این مدل اساساً برای ارزیابی پایداری ارائه شده است [۲۵]. علاوه بر این، تا کنون در مورد پایداری سکونتگاه‌های روستایی در برابر خشک شدن دریاچه ارومیه مطالعه عمیقی صورت نگرفته است، بنابراین با توجه به احساس نیاز برای ارزیابی دقیق و منطبق بر واقعیت جاری وضعیت پایداری مناطق روستایی پیرامون دریاچه ارومیه، پژوهش حاضر از طریق به کارگیری مؤلفه‌های بومی و ابزار کارآمدتری با عنوان بارومتر پایداری بررسی شده است.

یکی از معضلات طبیعی‌ای که از حدود دو دهه پیش در ایران اتفاق افتاده، خشکسالی دریاچه ارومیه است. براساس آمارهای موجود دریاچه ارومیه حدود ۹۰ درصد مساحت خود را طی سال‌های ۱۹۹۹ تا ۲۰۱۷ از دست داده است [۲۶]. بررسی‌های کارشناسی مشخص کرده است که امروزه آثار خشکسالی دریاچه ارومیه به صورت سرمایه‌گذاری محصولات کشاورزی، تلفات دام‌های روستاییان، افزایش سرطان دستگاه تنفسی و گوارشی انسان، مشکلات و بیماری‌های پوستی، کاهش کیفیت خاک و افزایش شوری آن، افت شدید آب سفره‌های زیرزمینی، تخلیه روستاها و مهاجرت به مناطق شهری و بروز ناهنجاری‌های اجتماعی بروز یافته است [۲۷]. به بیانی، خطرات ناشی از خشک شدن دریاچه ارومیه به قدری گسترده است که تمامی ابعاد زندگی روستاییان را تحت تأثیر قرار داده و روزبه‌روز نیز بر میزان آثار آن افزوده می‌شود. بنابراین، می‌توان گفت که با توجه به اهمیت موضوع خشک شدن دریاچه ارومیه و همچنین تأثیر آن بر تغییرات پایداری مناطق روستایی، در تحقیق حاضر به موضوع پایداری مناطق روستایی بر اثر مخاطرات ناشی از خشک شدن دریاچه ارومیه پردازیم. سؤال‌های اصلی تحقیق حاضر عبارت است از اینکه وضعیت پایداری مناطق روستایی در حوضه آبخیز قلعه‌چایی عجب‌شیر در برابر خشکسالی

روش تلفیقی (برمبنای یافته‌های پژوهشی سایر محققان و بررسی‌های میدانی پژوهشگران) تهیه شده است تا ضمن استفاده از شاخص‌های پیشنهادی بقیه پژوهشگران، از شاخص‌های بومی منطقه نیز استفاده شود. به این منظور برای ارزیابی پایداری براساس شاخص‌های اقتصادی (۲۴ شاخص)، اجتماعی (۳۲ شاخص) و زیست‌محیطی (۲۴ شاخص) و در مجموع ۸۰ نماگر تعریف شد (جدول ۳).

فرمول کوکران ۳۸۰ نفر برآورد شد. پراکندگی تعداد نمونه‌ها در روستاها به صورت خوشه‌ای تصادفی ساده و براساس نسبت جمعیت است (جدول ۲). روایی پرسشنامه با کسب دیدگاه اساتید دانشگاهی و کارشناسان اجرایی، در حد خوب برآورد شده و پایایی پرسشنامه نیز با استفاده از فرمول آلفای کرونباخ ۰/۹۳ برآورد شده است. به منظور سنجش و ارزیابی وضعیت پایداری در روستاهای مطالعه‌شده چارچوبی از شاخص‌های پایداری به



شکل ۱. موقعیت جغرافیای شهرستان عجب‌شیر

جدول ۱. ویژگی‌های انسانی و طبیعی روستاهای واقع در حوضه آبخیز قلعه‌چایی عجب‌شیر

مشخصات انسانی روستاها (درصد)						موقعیت طبیعی روستاها (درصد)	
تغییرات دو سرشماری	میانگین سنی	زنان	مردان	باسوادی	اشتغال	بعد خانوار	کوهستانی
-۱/۳۰۱	۳۴/۱۱	۴۸/۲۴	۵۱/۴۳	۷۱/۳۸	۹۷/۵۴	۵/۱	۱۰۰

جدول ۲. تعداد جمعیت و حجم نمونه به تفکیک روستاهای واقع در حوضه آبخیز قلعه‌چایی عجب‌شیر

روستا	جمعیت	حجم نمونه	روستا	جمعیت	حجم نمونه
تپیک‌دره	۲۵۲	۱۰	هرگلان	۳۱۵۲	۲۵
تجرق	۴۲۷	۱۶	آمالو	۱۴۸۲	۲۲
زاویه	۲۶۴	۱۲	بارازلو	۵۶۷	۲۳
گنبد	۲۷۳	۱۲	ینگجه	۷۶۸	۲۵
قوزولجه	۱۲۵۳	۲۲	دیزج	۷۸۹	۱۸
چهاربرود	۳۲۰	۱۵	صومعه	۶۵۵	۱۸
یاچی	۳۱۵	۱۵	آغاجری	۸۷۴	۲۰
چهارطاق	۳۶۶	۱۵	جوان‌قلعه	۳۲۵۵	۳۰
حوری	۴۵۲	۱۶	مهماندار	۳۷۴	۱۵
چنار	۵۲۴	۱۸	محمودآباد	۳۸۲	۱۵
بوکت	۵۶۳	۱۸			

جدول ۳. متغیرهای پژوهش در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی

شاخص	متغیرها
۱. جمعیت	جمعیت، تعداد خانوار، بعد خانوار، تعداد دانش‌آموزان مرد، دانش‌آموزان زن، باسوادی زنان، باسوادی مردان، بیکاری زنان، بیکاری مردان، داشتن نهادهای انتظامی، سیاسی... مراکز تجمع عمومی، داشتن مراکز آموزشی، داشتن مراکز بهداشتی و درمانی، داشتن آب، برق، گاز...، معکوس ناهنجاری‌های اجتماعی، دسترسی به شبکه‌های اجتماعی، نسبت دسترسی به اینترنت، احساس رضایت از روستای محل سکونت، احساس امنیت در روستا، احساس افزایش آگاهی و دانش، نسبت برخورداری از جاذبه‌های انسانی، نسبت برخورداری از تعاونی روستایی، داشتن اماکن مذهبی و فرهنگی، پروژه‌های احداث‌شده با مشارکت عمومی، تعداد درگیری‌ها و نزاع‌ها
	بهداشت معابر، بوستان روستایی، جاذبه‌های طبیعی، تنوع منابع آبی، جمع‌آوری و دفع زباله، جمع‌آوری و دفع فاضلاب، سطح باغ‌ها، کیفیت بصری جاذبه‌های طبیعی، نسبت فضای سبز، میزان تولید آلودگی صوتی، نسبت وقوع خطرات و سوانح طبیعی، نسبت دسترسی به سرویس‌های بهداشتی، نسبت اراضی تغییرکاربری‌یافته به سطح کل اراضی، نسبت تخریب اراضی به کل اراضی، میزان تولید زباله، نسبت دسترسی آسان به جاذبه‌های طبیعی، تمیزی و بهداشت محل جاذبه‌ها، نسبت رضایت از آب شرب و بهداشتی، سطح تغییرات کمی و کیفی محصولات کشاورزی، سطح تغییرات کمی و کیفی دام و طیور، تعداد دفعات وقوع خشکسالی در هر پنج سال
۲. درآمد	تنوع منابع درآمدی، میزان پس‌انداز، تنوع شغلی و درآمدی، شاغلان مرد، شاغلان زن، مساحت محل سکونت، میزان محصولات فروشی، تعداد واحدهای تولیدی، وسیله نقلیه شخصی، تنوع محل تأمین مایحتاج زندگی، میزان تولیدات باغی، میزان تولیدات دامی، میانگین تعداد اتاق به نفر، تعداد مراکز اقامتی و رفاهی، تنوع مشاغل روستایی، تنوع شرکت‌های فعال در روستا، رضایتمندی از هزینه زندگی در روستا، میزان دسترسی به وسایل ضروری زندگی، متوسط عمر بنای مسکونی، تعداد فروشگاه‌ها و مغازه‌های عرضه محصول

### بارومتری پایداری

ناپایداری بالقوه؛ ۰/۵ تا ۰/۶، حالت پایداری متوسط؛ ۰/۷ تا ۰/۸، حالت پایداری بالقوه و در نهایت ۰/۹ تا ۱، بیان‌کننده حالت پایداری است؛ و قرارگیری سکونتگاه‌ها بین صفر و یک خواهد بود. پیاده‌سازی مدل بارومتری پایداری بعد از جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز طی چندین مرحله انجام می‌شود که عبارت‌اند از:

- تهیه داده‌های خام: در این مرحله ارزش اولیه مربوط به هر نماگر وارد می‌شوند که با استفاده از نتایج سرشماری سال‌های ۱۳۸۵، ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ و نتایج پرسشنامه به دست آمده است.
- تهیه جدول داده‌های خام همسوز: برخی شاخص‌های موجود در جدول داده‌های خام با

مدل بارومتر پایداری هم‌زمان با تدوین شاخص‌های توسعه پایداری در آژانس ۲۱، کمیسیون ملل متحد (CSD) منتشر شده است که شامل تمام وجوه و ابعاد اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی می‌شود. در نهایت، به منظور ارزیابی ترکیب‌های اجتماعی و زیست‌محیطی توسعه پایداری، بارومتر پایداری ارائه شده است. بارومتر پایداری از دو عنصر اصلی به نام رفاه اکوسیستم و رفاه انسانی<sup>۱</sup> ترکیب شده است که هر دوی آنها باید برای رسیدن به شرایط پایداری ارتقا یابند [۲۵]. براساس طبقه‌بندی پرسکات و آلن، حالت پایداری از صفر تا ۰/۲، نشان‌دهنده حالت ناپایداری؛ ۰/۳ تا ۰/۴، حالت

1. Human Welfare

مربوط به سطح سواد دیپلم با ۴۴/۴۲ درصد بوده است. در زمینه بعد خانوار نیز خانوارهای ۱-۴ نفر دارای بیشترین فراوانی بوده است. علاوه بر این‌ها، یافته‌های توصیفی پژوهش نشان داد مدت زمان اقامت در روستا با ۳۰ تا ۴۰ سال دارای بیشترین فراوانی بوده است.

### یافته‌های تحلیلی

در این قسمت، ارزش پایداری هریک از شاخص‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی بر روستاهای محور توریستی قلعه‌چایی شهرستان عجب‌شیر به تفکیک سه دور سرشماری تجزیه و تحلیل شد. نتایج یافته‌های مدل بارومتر پایداری نشان داد از نظر پایداری زیست‌محیطی در سال ۱۳۸۵، روستای جوان‌قلعه به عنوان مرکز دهستان با امتیاز ۰/۷۰۳ بیشترین رتبه را داشت و سپس روستاهای ینگجه، قوزلوجه، آلمالو، تجرق، هرگلان به ترتیب با امتیازهای ۰/۶۶۴، ۰/۶۴۱، ۰/۶۳۸، ۰/۶۳۲ و ۰/۶۱۵ در رتبه‌های بعدی قرار دارند. همچنین، روستاهای تپیک‌دره با ۰/۴۲۵ و محمودآباد با ۰/۴۶۳ در پایین‌ترین رتبه قرار دارند. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد در سال ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ که اولویت‌بندی روستاها به همین ترتیب بوده است و در ضمن سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ امتیاز پایداری بیشتر این روستاها کاهش یافته است، به جز روستاهای ینگجه در سال ۱۳۹۰ که حدود ۰/۰۴۰ امتیاز کاهش یافته ولی در سال ۱۳۹۵ دوباره افزایش یافته است. علت اصلی کاهش پایداری روستای یادشده در این دوره، ناشی از کاهش شدید بارندگی، آثار ناشی از خشک شدن دریاچه ارومیه، کاهش کشت برخی از محصولات با نیاز آبی زیاد که توسط ستاد احیای دریاچه ارومیه و جهاد کشاورزی اجرا شده و این امر به کاهش سطح میزان محصولات کشاورزی در این روستاها منجر شده است. علاوه بر روستای ینگجه، روستاهای، هرگلان، چهارطاق و جوان‌قلعه نیز شرایط مشابهی داشتند. همچنین، بررسی‌ها نشان داد این سه روستا بیشتر از سایر روستاها در زمینه کشت سیب‌زمینی، باغ‌های انگور و صیفی‌جات اشتغال داشتند که تصمیم‌های مدیران به تغییرات سطح تولید و در نتیجه کاهش نسبی میزان اراضی کشاورزی، افت کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی و همچنین کاهش نسبی تعداد دام‌ها منجر شده است (جدول ۴).

یکدیگر همسو نیستند. به طور مثال، نسبت مراکز بهداشتی به کل جمعیت، شاخص مثبت است و میزان بیشتر آن، ارزش زیادی دارد، در حالی که شاخص نسبت بناهای خشتی به کل بناها، منفی است و میزان کمتر آن، ارزش زیادی دارد.

۳. تهیه جدول داده‌های هم‌مقیاس: هریک از نماگرهای موجود در جدول داده‌ها واحد متفاوتی دارند، بنابراین باید از طریق بی‌مقیاس کردنشان امکان مقایسه و بررسی تطبیقی آنها را فراهم آورد که این کار با استفاده از رابطه ۱ امکان‌پذیر شده است:

$$\Gamma_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_i^{\max} - x_i^{\min}} \quad (1)$$

در رابطه یادشده که برای بی‌مقیاس کردن نماگرها با جنبه مثبت به کار می‌رود، برای ارزش نماگر  $x_{ij}$ ،  $x_j^{\min}$  برابر کمینه نماگر  $x_j^{\min}$  و  $x_i^{\max}$  برابر بیشینه نماگر  $x_i^{\max}$  است.

$$\Gamma_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \quad (2)$$

در رابطه ۲ که برای بی‌مقیاس کردن نماگرها با جنبه منفی به کار می‌رود،  $x_{ij}$  برابر ارزش نماگر  $x_{ij}$ ،  $x_j^{\min}$  برابر کمینه نماگر  $x_j^{\min}$  است.

۴. تهیه جدول داده‌های نهایی: در این مرحله ارزش نهایی هر داده از طریق اعمال ارزش هر یک از شاخص‌ها در مرحله استخراج داده‌ها محاسبه می‌شود و در نهایت به منظور سنجش میزان پایداری نماگرها، ارزش نهایی هر نماگر محاسبه می‌شود که عددی بین صفر تا یک است که در آن صفر به معنای ناپایداری کامل و یک به معنای پایداری کامل است [۲۹].

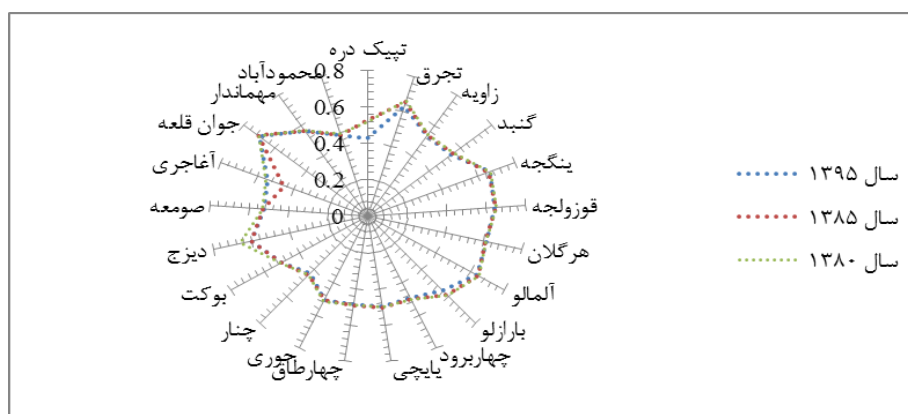
### تجزیه و تحلیل داده‌ها

#### یافته‌های توصیفی تحقیق

براساس نتایج به‌دست‌آمده از یافته‌های پژوهش، از بین کل پاسخ‌دهندگان جامعه محلی، ۴۹ درصد را زنان و ۵۱ درصد را مردان تشکیل داده‌اند. همچنین، بیشترین درصد پاسخگویان مربوط به گروه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال با ۴۳/۱۵ درصد بوده است. در زمینه سطح سواد نیز بیشترین گروه

جدول ۴. میزان پایداری محیطی روستاهای واقع در حوضه آبخیز قلعه چایی عجب شیر

تغییرات پایداری روستا	ارزش پایداری			سطح پایداری		
	۱۳۹۵	۱۳۸۵	۱۳۸۰	۱۳۹۵	۱۳۸۵	۱۳۸۰
تپیک دره	۰/۴۲۵	۰/۵۱۴	۰/۵۱۹	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
تجرق	۰/۶۳۲	۰/۶۵۳	۰/۶۶۱	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
زاویه	۰/۵۳۳	۰/۵۴۰	۰/۵۴۱	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
گنبد	۰/۵۳۹	۰/۵۵۴	۰/۵۵۵	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
ینگجه	۰/۶۶۴	۰/۶۶۰	۰/۶۷۰	پایداری متوسط	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
قوزولجه	۰/۶۴۱	۰/۶۵۰	۰/۶۵۱	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
هرگلان	۰/۶۱۵	۰/۶۱۰	۰/۶۱۵	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
آمالو	۰/۶۳۸	۰/۶۴۵	۰/۶۴۷	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
بارازلو	۰/۵۵۲	۰/۵۸۷	۰/۵۹۰	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
چهاربرود	۰/۴۹۵	۰/۵۰۰	۰/۵۰۳	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
یایچی	۰/۵۰۱	۰/۵۰۵	۰/۵۰۴	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
چهارطاق	۰/۴۸۸	۰/۴۹۱	۰/۴۹۰	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
حوری	۰/۵۰۶	۰/۵۱۰	۰/۵۱۵	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
چنار	۰/۴۲۲	۰/۴۳۸	۰/۴۴۰	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
بوکت	۰/۵۰۲	۰/۵۰۳	۰/۵۰۶	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
دیزج	۰/۶۰۲	۰/۶۰۱	۰/۶۱۱	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
صومعه	۰/۵۲۴	۰/۵۳۰	۰/۵۳۳	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
آغاجری	۰/۵۴۱	۰/۵۴۵	۰/۵۵۱	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
جوان قلعه	۰/۷۰۳	۰/۷۰۸	۰/۷۰۵	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
مهماندار	۰/۵۶۳	۰/۵۶۶	۰/۵۶۷	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
محمودآباد	۰/۴۶۳	۰/۴۶۶	۰/۴۷۲	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط



شکل ۲. رادار پایداری محیطی روستاهای محور توریستی قلعه چایی

نتایج یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد، بیشترین اثرگذاری مثبت بر پایداری محیطی روستاها از طریق شاخص‌های جاذبه‌های گردشگری (۰/۷۹۶)، نبود آلودگی صوتی (۰/۷۷۳) و بهداشت محیط (۰/۷۰۹) و شاخص‌ها با بیشترین اثرگذاری منفی به ترتیب خشکسالی (۰/۸۴۱)، رضایت از دسترسی به

شکل ۲ موقعیت قرارگیری روستاها روی رادار پایداری محیطی را نشان می‌دهد. بررسی‌های نمودار نشان می‌دهد بیشترین میزان شکاف طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ بوده ناشی از سیاست دولت وقت در زمینه مهار آب‌های روان از طریق احداث سدها و بندهای آب بوده است. همان‌طور که

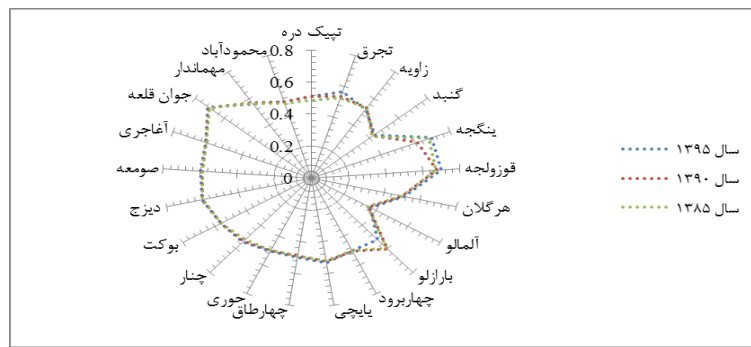
در نهایت، با توجه به نتایج یافته‌های جدول ۵، رادار پایداری روستاهای تطبیق داده شده شکل ۳ ترسیم شده است. بررسی موقعیت قرارگیری روستاها روی رادار پایداری نشان می‌دهد به ترتیب با دور شدن از سال مبدأ یا همان سال ۱۳۸۵ میزان پایداری روستاها ارتقا یافته است و این میزان از ارتقای پایداری اجتماعی بیشتر روستاهای ینگجه و قوزولجه مشهود است. همچنین، نتایج نشان می‌دهد شاخص‌های میزان باسواد، دسترسی با تسهیلات زیرساختی، میزان بیکاری، وجود نهادهای سیاسی و امنیتی و دسترسی به اینترنت به ترتیب با ۰/۸۲۵، ۰/۸۰۲، ۰/۷۴۶ و ۰/۷۱۶ دارای بیشترین میزان اثرگذاری مثبت و شاخص‌های برخورداری از مراکز آموزشی و فنی و حرفه‌ای و پروژه‌های فنی احداث شده به ترتیب با ۰/۳۶۲ و ۰/۳۶۹ دارای کمترین میزان پایداری بوده‌اند.

آب شرب و آب کشاورزی (۰/۷۹۳) و تغییرات کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی با (۰/۷۱۱) بوده است. نتایج یافته‌ها در خصوص پایداری اجتماعی نیز بیان می‌کند که به ترتیب روستاهای جوان قلعه، قوزولجه و ینگجه در سال ۱۳۹۵ با امتیازهای ۰/۷۱۱، ۰/۷۰۱ و ۰/۶۹۴ در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفته‌اند. همچنین، روستاهای محمودآباد، چهاربرود و حوری به ترتیب با ۰/۴۹۹، ۰/۵۰۲ و ۰/۵۰۵ کمترین میزان امتیاز را دارند. در این خصوص، نتایج یافته‌ها گویای این واقعیت بوده است که به خلاف پایداری محیطی، از نظر پایداری اجتماعی روستاها از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ همواره افزایش نسبی سطح پایداری را تجربه کردند؛ که این امر بیشتر ناشی از رونق گردشگری، افزایش کیفیت زندگی ناشی از بهبود وضع درآمد عمدتاً ناشی از بهبود وضعیت اشتغال، افزایش تعداد باسوادها و بهبود کیفیت خدمات نهادها و سازمان‌ها بوده است (جدول ۵).

جدول ۵. میزان پایداری اجتماعی روستاهای واقع در حوضه آبخیز قلعه‌چایی عجب‌شیر

تغییرات پایداری روستا	ارزش پایداری			سطح پایداری		
	۱۳۹۵	۱۳۹۰	۱۳۸۵	۱۳۹۵	۱۳۹۰	۱۳۸۵
تپیک‌دره	۰/۵۱۱	۰/۵۰۹	۰/۴۸۸	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
تجرق	۰/۵۶۷	۰/۵۳۵	۰/۵۲۴	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
زاویه	۰/۵۲۲	۰/۵۲۸	۰/۵۲۸	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
گنبد	۰/۴۳۶	۰/۴۲۱	۰/۴۱۶	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
ینگجه	۰/۶۹۴	۰/۶۱۲	۰/۶۰۸	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
قوزولجه	۰/۷۰۱	۰/۶۷۸	۰/۶۷۲	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
هرگلان	۰/۵۱۲	۰/۴۹۶	۰/۴۹۸	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
آمالو	۰/۳۶۵	۰/۳۵۶	۰/۳۵۱	پایداری ضعیف	پایداری ضعیف	پایداری ضعیف
بارازلو	۰/۵۵۲	۰/۶۰۱	۰/۵۹۳	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
چهاربرود	۰/۵۰۲	۰/۵۰۶	۰/۵۰۲	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
یایچی	۰/۵۲۳	۰/۵۲۵	۰/۵۲۱	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
چهارطاق	۰/۴۹۹	۰/۴۸۹	۰/۴۹۲	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
حوری	۰/۵۰۵	۰/۵۰۲	۰/۵۰۰	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
چنار	۰/۵۴۱	۰/۵۳۶	۰/۵۲۰	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
بوکت	۰/۵۶۳	۰/۵۶۰	۰/۵۶۲	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
دیزج	۰/۶۰۳	۰/۶۰۲	۰/۶۰۰	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
صومعه	۰/۶۰۰	۰/۵۸۸	۰/۵۸۹	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
آغاجری	۰/۶۱۲	۰/۶۰۸	۰/۶۱۰	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
جوان قلعه	۰/۷۱۱	۰/۷۰۶	۰/۷۰۲	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
مهماندار	۰/۵۶۳	۰/۵۷۰	۰/۵۶۷	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
محمودآباد	۰/۴۹۹	۰/۵۰۱	۰/۴۹۸	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه





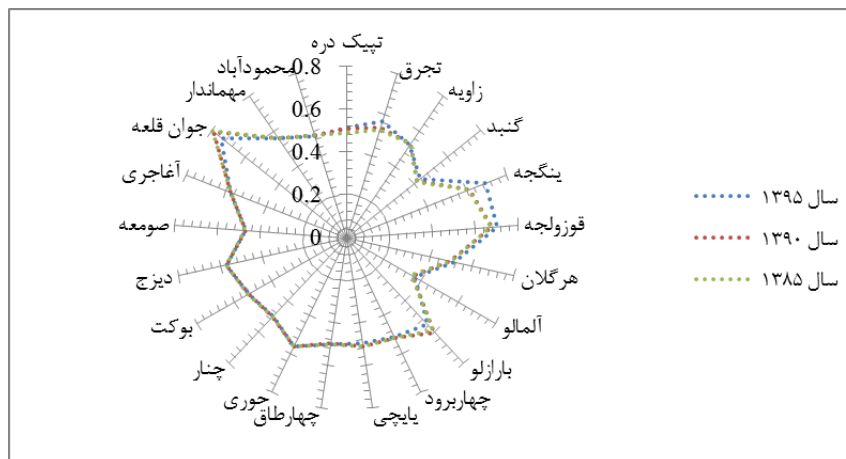
شکل ۳. رادار پایداری اجتماعی روستاهای واقع در حوضه آبخیز قلعه چایی عجب شیر

میزان افزایش در روستاهای پرجمعیت بیشتر بوده است که علت اصلی آن، از تنوع شغلی و روی آوری مردم به شغل‌های خدماتی به جای اشتغال در شغل‌ها دامداری و کشاورزی ناشی می‌شود. به بیانی دیگر، تعداد زیاد جمعیت به افزایش سطح سواد و به دنبال آن، کسب شناخت روستاییان از مشاغل جایگزین منجر شده و نیز تولید و فروش محصولات کشاورزی بین گردشگران بوده است. علاوه بر این، وجود مراکز خرید روستایی، احداث مراکز پذیرایی و رفاهی گردشگران نیز از جمله عوامل اثرگذار بوده‌اند.

پایداری اقتصادی به عنوان رکن سوم سنجش پایداری محسوب می‌شود که براساس نتایج به دست آمده از جدول ۶ در سال ۱۳۹۰ به ترتیب روستاهای جوان قلعه، ینگجه، قوزولجه، زاویه و هرگلان با امتیازهای ۰/۷۹۵، ۰/۶۸۴، ۰/۶۶۳، ۰/۶۵۳ و ۰/۶۲۷ در اولویت‌های اول تا پنجم قرار گرفتند. همچنین، روستاهای صومعه و گنبد با امتیازهای ۰/۴۷۵ و ۰/۴۸۹ در پایین‌ترین سطح قرار گرفتند. بررسی نتایج یافته‌ها نشان می‌دهد از سال ۱۳۸۵ تا سال ۱۳۹۵ میزان پایداری اقتصادی روستاها افزایش یافته است و این

جدول ۶. میزان پایداری اقتصادی روستاهای واقع در حوضه آبخیز قلعه چایی عجب شیر

تغییرات پایداری	ارزش پایداری			سطح پایداری		
	۱۳۸۵	۱۳۹۰	۱۳۹۵	۱۳۸۵	۱۳۹۰	۱۳۹۵
تیپک دره	۰/۴۶۸	۰/۵۰۲	۰/۵۱۶	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
تجرق	۰/۵۳۶	۰/۵۴۲	۰/۵۵۱	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
زاویه	۰/۵۳۵	۰/۶۳۰	۰/۶۵۳	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
گنبد	۰/۴۶۵	۰/۴۵۶	۰/۴۸۹	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
ینگجه	۰/۶۴۲	۰/۶۴۱	۰/۶۸۴	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
قوزولجه	۰/۶۵۱	۰/۶۴۹	۰/۶۶۳	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
هرگلان	۰/۶۰۳	۰/۶۰۰	۰/۶۲۷	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
آمالو	۰/۵۸۹	۰/۵۹۰	۰/۶۰۹	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
بارازلو	۰/۵۸۷	۰/۵۸۶	۰/۶۰۱	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
چهاربرود	۰/۵۱۴	۰/۵۱۶	۰/۵۱۸	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
یایچی	۰/۴۹۹	۰/۵۱۲	۰/۵۱۵	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
چهارطاق	۰/۵۰۱	۰/۵۰۰	۰/۵۰۳	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
حوری	۰/۵۶۴	۰/۵۶۵	۰/۵۶۴	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
چنار	۰/۵۰۱	۰/۵۰۴	۰/۵۰۵	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
بوکت	۰/۵۲۲	۰/۵۲۵	۰/۵۲۷	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
دیزج	۰/۵۷۴	۰/۵۷۰	۰/۵۷۳	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
صومعه	۰/۴۶۹	۰/۴۷۰	۰/۴۷۵	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
آغاجری	۰/۵۷۷	۰/۵۷۹	۰/۵۸۰	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
جوان قلعه	۰/۷۴۴	۰/۷۹۳	۰/۷۹۵	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه	پایداری بالقوه
مهماندار	۰/۵۶۳	۰/۵۶۰	۰/۵۶۱	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط
محمودآباد	۰/۴۹۷	۰/۵۰۰	۰/۵۰۲	پایداری متوسط	پایداری متوسط	پایداری متوسط



شکل ۴. رادار پایداری اقتصادی روستاهای واقع در حوضه آبخیز قلعه چایی عجبشیر

صورت کاهشی، روستای چنار به صورت کاهشی، روستای بوکت به صورت کاهشی، روستای دیزج به صورت کاهشی - افزایشی، روستای صومعه به صورت کاهشی، روستای آغاجری به صورت افزایشی - کاهشی، روستای جوان قلعه به صورت افزایشی - کاهشی، روستای مهماندار به صورت کاهشی و روستای به صورت کاهشی بوده است. از نظر رفاه اکوسیستمی نیز تپیک دره، تجرق، گنبد، قوزولجه، آلمالو، حوری، چنار، دیزج، به صورت افزایشی و روستاهای زاویه، ینگجه، هرگلان، بارزلو، چهاربرود، یابیچی، چهارطاق، بوکت، صومعه، مهماندار و محمودآباد به صورت کاهشی بوده‌اند (جدول ۷).

نتایج تغییرات رفاه انسانی و رفاه اکوسیستمی روستاهای مطالعه شده به صورت نمودار ترسیم شده است (شکل ۵).

در نهایت، رفاه نهایی انسانی و رفاه اکوسیستمی میانگین ۱۵ سال بررسی شده به صورت جدول ۸ و شکل ۶ ترسیم شده است. براساس نتایج به دست آمده، روستای جوان قلعه پایدارترین روستا طی ۱۵ سال اخیر بوده است و سپس روستاهای قوزولجه و ینگجه قرار دارند. همچنین، روستاهای چنار، محمودآباد و گنبد به عنوان ناپایدارترین روستاهای ۱۵ سال اخیر بوده‌اند (جدول ۸).

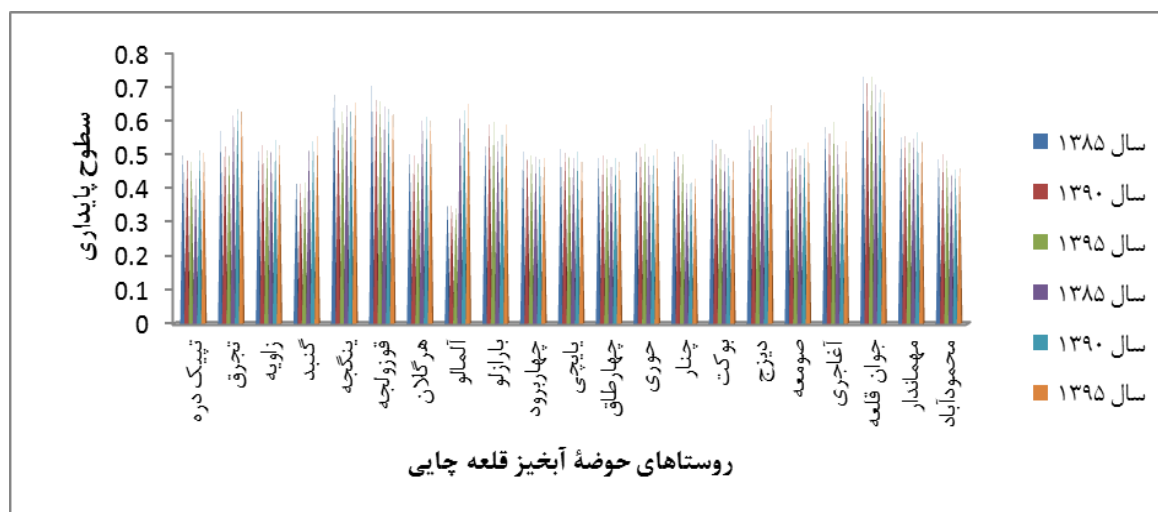
در نهایت، نمودار پایداری نهایی روستاهای مطالعه شده به صورت شکل ۶ ترسیم شده است.

قرارگیری روستاها روی رادار پایداری نشان می‌دهد بیشترین شکاف پایداری طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ و در روستای ینگجه اتفاق افتاده است. همچنین، نتایج یافته‌ها نشان می‌دهد از نظر پایداری اقتصادی در مقایسه با سایر ابعاد پایداری شکاف نسبتاً بیشتری وجود دارد. علاوه بر این، بررسی اثرگذاری شاخص‌های گوناگون بر میزان پایداری نشان می‌دهد به ترتیب متغیرهای شاغلان زنان و مردان با امتیازهای ۰/۸۶۹ و ۰/۸۵۴ بیشترین میزان اثرگذاری مثبت و متغیرهای رضایت از کیفیت زندگی و وسیله نقلیه شخصی با امتیازهای ۰/۳۶۵ و ۰/۴۰۱ کمترین اثر مثبت را داشته‌اند (شکل ۴).

در نهایت، محاسبه رفاه انسانی و اکوسیستمی به عنوان آخرین مرحله از فرایند پیاده‌سازی مدل بارومتری پایداری محسوب می‌شود که نتایج یافته‌های پژوهش حاضر در این خصوص نشان می‌دهد به تفکیک سه دوره بررسی شده، از نظر رفاه انسانی روستای تپیک دره از سال ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵ با افزایش رفاه اکوسیستمی، روستای تجرق کاهش رفاه، روستای زاویه به صورت کاهشی - افزایشی، روستای گنبد به صورت کاهشی، روستای ینگجه به صورت کاهشی، روستای قوزولجه به صورت کاهشی، روستاهای هرگلان کاهشی - افزایشی، روستای آلمالو به صورت کاهشی، روستای بارزلو کاهشی، روستای چهاربرود به صورت کاهشی، روستای یابیچی افزایشی - کاهشی، روستای چهارطاق به صورت افزایشی - کاهشی، روستای حوری به

جدول ۷. میزان پایداری کل روستاهای واقع در حوضه آبخیز قلعه چایی عجبشیر

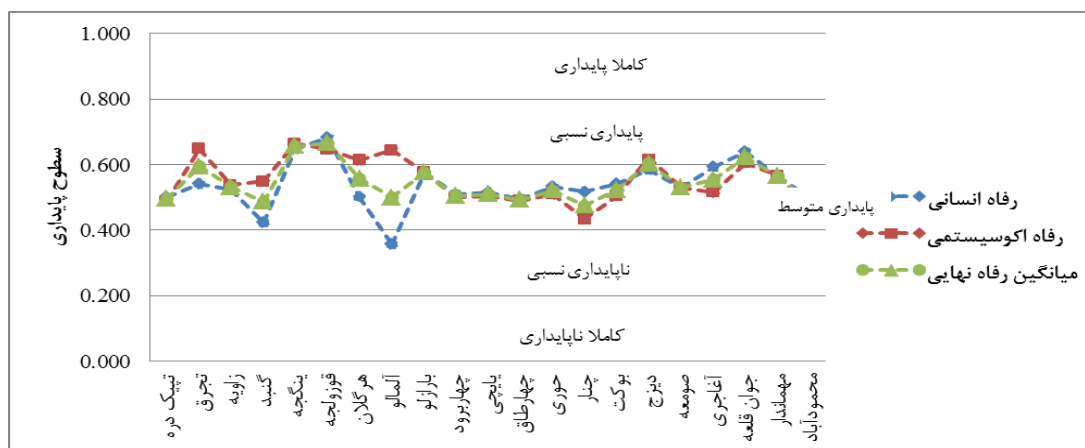
رفاه اکوسیستم			رفاه انسانی			تغییرات پایداری روستاها
۱۳۹۵	۱۳۹۰	۱۳۸۵	۱۳۹۵	۱۳۹۰	۱۳۸۵	
۰/۵۱۱	۰/۵۰۹	۰/۴۸۸	۰/۴۲۵	۰/۵۲۴	۰/۵۱۷	تپیک دره
۰/۵۶۷	۰/۵۳۵	۰/۵۲۴	۰/۶۳۲	۰/۶۵۳	۰/۶۶۱	تجرق
۰/۵۲۲	۰/۵۲۸	۰/۵۲۸	۰/۵۳۳	۰/۵۴۰	۰/۵۴۲	زاویه
۰/۴۳۶	۰/۴۲۱	۰/۴۱۶	۰/۵۳۹	۰/۵۵۴	۰/۵۵۵	گنبد
۰/۶۹۴	۰/۶۱۲	۰/۶۴۴	۰/۶۶۴	۰/۶۶۰	۰/۶۷۰	ینگجه
۰/۷۰۱	۰/۶۷۸	۰/۶۷۲	۰/۶۴۱	۰/۶۵۰	۰/۶۵۱	قوزولجه
۰/۵۱۲	۰/۴۹۶	۰/۴۹۸	۰/۶۱۵	۰/۶۱۰	۰/۶۱۵	هرگلان
۰/۳۶۵	۰/۳۵۶	۰/۳۵۱	۰/۶۳۸	۰/۶۴۵	۰/۶۴۷	آمالو
۰/۵۳۷	۰/۶۰۱	۰/۵۹۳	۰/۵۵۲	۰/۵۸۷	۰/۵۹۰	بارازلو
۰/۵۰۸	۰/۵۱۱	۰/۵۱۰	۰/۴۹۵	۰/۵۰۰	۰/۵۰۳	چهاربرود
۰/۵۱۶	۰/۵۱۸	۰/۵۱۸	۰/۵۰۱	۰/۵۰۵	۰/۵۰۴	یاپیچی
۰/۵۰۰	۰/۴۹۴	۰/۴۹۷	۰/۴۸۸	۰/۴۹۱	۰/۴۹۰	چهارطاق
۰/۵۳۴	۰/۵۳۳	۰/۵۳۲	۰/۵۰۶	۰/۵۱۰	۰/۵۱۵	حوری
۰/۵۲۱	۰/۵۲	۰/۵۱۲	۰/۴۲۲	۰/۴۳۸	۰/۴۴۰	چنار
۰/۵۴۲	۰/۵۴۲	۰/۵۴۴	۰/۵۰۲	۰/۵۰۳	۰/۵۰۶	بوکت
۰/۵۸۸	۰/۵۸۷	۰/۵۸۶	۰/۶۰۲	۰/۶۰۱	۰/۶۶۰	دیزج
۰/۵۳۴	۰/۵۲۹	۰/۵۳۲	۰/۵۲۴	۰/۵۳۰	۰/۵۳۳	صومعه
۰/۵۹۴	۰/۵۹۳	۰/۵۹۵	۰/۵۴۱	۰/۴۵۴	۰/۵۵۱	آغاجری
۰/۷۲۷	۰/۷۴۹	۰/۷۴۸	۰/۷۰۳	۰/۷۰۸	۰/۷۰۵	جوان قلعه
۰/۵۶۳	۰/۵۶۵	۰/۵۶۴	۰/۶۵۳	۰/۵۶۶	۰/۵۶۷	مهماندار
۰/۴۹۸	۰/۵۰۰	۰/۴۹۵	۰/۴۶۳	۰/۴۶۶	۰/۴۷۲	محمودآباد



شکل ۵. نمودار پایداری رفاه انسانی و اکوسیستمی روستاهای مطالعه شده

جدول ۸. اولویت‌بندی روستاها از نظر رفاه انسانی و رفاه و امتیاز نهایی پایداری

رتبه	رفاه نهایی	رفاه اکوسیستمی	رفاه انسانی	روستا	رتبه	رفاه نهایی	رفاه اکوسیستمی	رفاه انسانی	روستا
۱۸	۰/۴۹۴	۰/۴۹۰	۰/۴۹۷	چهارطاق	۱۷	۰/۴۹۶	۰/۴۸۹	۰/۵۰۳	تپیک‌دره
۱۳	۰/۵۲۲	۰/۵۱۰	۰/۵۳۳	حوری	۵	۰/۵۹۵	۰/۶۴۹	۰/۵۴۲	تجرق
۲۱	۰/۴۷۶	۰/۴۳۳	۰/۵۱۸	چنار	۱۰	۰/۵۳۲	۰/۵۳۸	۰/۵۲۶	زاویه
۱۲	۰/۵۲۳	۰/۵۰۴	۰/۵۴۳	بوکت	۱۹	۰/۴۸۷	۰/۵۴۹	۰/۴۲۴	گنبد
۴	۰/۶۰۴	۰/۶۲۱	۰/۵۷۸	دیزج	۲	۰/۶۵۷	۰/۶۶۵	۰/۶۵۰	ینگجه
۱۱	۰/۵۳۰	۰/۵۲۹	۰/۵۳۲	صومعه	۱	۰/۶۶۶	۰/۶۴۷	۰/۶۸۴	قوزولجه
۹	۰/۵۵۵	۰/۵۱۵	۰/۵۹۴	آغاجری	۸	۰/۵۵۸	۰/۶۱۳	۰/۵۰۲	هرگلان
۳	۰/۶۲۴	۰/۷۰۵	۰/۷۴۲	جوان قلعه	۱۶	۰/۵۰۰	۰/۶۴۳	۰/۳۵۷	آمالو
۷	۰/۵۶۵	۰/۵۶۳	۰/۵۶۴	مهماندار	۶	۰/۵۷۷	۰/۵۷۶	۰/۵۷۷	بازازلو
۲۰	۰/۴۸۳	۰/۴۶۷	۰/۴۹۸	محمودآباد	۱۵	۰/۵۰۵	۰/۴۹۹	۰/۵۱۰	چهاربرود
					۱۴	۰/۵۱۰	۰/۵۰۳	۰/۵۱۸	یابچی



شکل ۶. رفاه نهایی انسانی و رفاه اکوسیستمی روستاهای حوضه آبخیز دریاچه ارومیه

جدول ۹. همبستگی بین سطح پایداری و موقعیت روستاها در ارتباط با دریاچه ارومیه

ابعاد پایداری	اجتماعی	اقتصادی	زیست‌محیطی	نهایی
میزان همبستگی	۰/۴۸۹	۰/۵۷۸	۰/۷۱۵	۰/۵۷۷
Sig	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰
df	۳۲	۲۴	۲۴	۸۰

توریستی قلعه‌چایی و موقعیت قرارگیری این روستاها در ارتباط با دریاچه ارومیه، بیشترین همبستگی مربوط به پایداری زیست‌محیطی با سطح معناداری ۰/۰۰۰، درجه و میزان همبستگی  $R=0/715$  بوده است. در نهایت، میزان همبستگی بین پایداری روستاهای قلعه‌چایی عجب‌شیر با موقعیت قرارگیری آنها در مقایسه با دریاچه ارومیه برابر ۰/۵۷۷ به دست آمده است.

در مرحله بعدی و به‌منظور پی بردن به وجود داشتن یا نداشتن همبستگی بین سطح پایداری توسعه و موقعیت قرارگیری روستاهای قلعه‌چایی در ارتباط با دریاچه ارومیه، با استفاده از آزمون همبستگی کندال اقدام به سنجش همبستگی کرده است (جدول ۹).

براساس نتایج به‌دست‌آمده از جدول مربوط به آزمون کندال بین بعد اجتماعی پایداری روستاهای محور

## نتیجه‌گیری

همان‌طور که گفته شد، امروزه جوامع انسانی به شدت تحت تأثیر آب قرار دارند و در این میان، مناطق روستایی به دلیل وابستگی شدید به زمین و ماهیت زندگی کشاورزی و دامداری، وابستگی شدیدتری به آب و تغییرات آب‌وهوایی دارند. اهمیت ارزیابی تأثیرپذیری روستاها از خشک شدن دریاچه ارومیه ناشی از عوامل متعددی است که از آن جمله می‌توان به مباحث اقتصادی مانند درآمد، فقر، تنوع معیشتی، کیفیت زندگی، عوامل اجتماعی مانند مهاجرت، عدالت فضایی، بهبود رفاه اجتماعی و امنیت، عوامل محیطی مانند کیفیت بهداشت محیط، تلفات دام و محصولات کشاورزی و سایر ناهنجاری‌های اجتماعی اشاره کرد. حوضه آبخیز قلعه‌چایی عجب‌شیر نیز به داشتن ۲۱ روستای سال‌های اخیر تحت تأثیر خشک شدن دریاچه ارومیه بوده و متناسب با ابعاد و آثار خشک شدن دریاچه و خشک‌سالی‌های اتفاق افتاده در این ناحیه، از نظر پایداری دچار تغییر و تحول شده است. نتایج یافته‌های پژوهش حاضر نیز گویایی این واقعیت بوده است. یافته‌های پژوهش در بعد محیطی پایداری روستاهای مطالعه‌شده نشان داد سطح پایداری روستاها منطقه از سال ۱۳۸۵ به سمت سال ۱۳۹۵ کاهش یافته است و این میزان از کاهش پایداری ناشی از آثار خشک شدن دریاچه ارومیه و تصمیم‌های نادرست مدیران در زمینه اصلاح الگوی کشت بوده بدون ارائه پشتیبانی‌های لازم، روستاییان را مجاب به کاهش سطح زیر کشت برخی از محصولات باغی مانند سیب‌زمینی، پیاز و انگور کرده‌اند و چون نوع محصولات جایگزین مشخص نشده است، روستاییان به دلیل شوک ناگهانی وارد شده بخشی از منابع درآمدی خود را از دست داده‌اند. نتایج یافته‌های پژوهش در خصوص پایداری محیطی با نتایج یافته‌های [۹] همخوانی داشته است. در این خصوص، می‌توان گفت که کاهش پایداری روستاها بیشتر ناشی از افت کمی و کیفیت محصولات زراعی، سرمایه‌گذاری محصولات، افزایش شوری خاک، آسیب دیدن محصولات کشاورزی و دامی به دلیل شیوع امراض و کاهش سطح آب‌های زیرزمینی بوده است. به منظور رفع این مشکل پیشنهاد می‌شود که متناسب با ویژگی‌های خاک‌شناسی، سطح آب‌های کشاورزی در دسترس و امکانات هر روستا اقدام به کشت محصولات جایگزین شود. به بیانی دیگر، برخی روستاهای مطالعه‌شده به دلیل تیپ کاملاً کوهستانی و برخی دیگر از روستاها به دلیل

شرایط مناسب‌تر نیازمند برنامه‌ریزی برای انتخاب محصولات سازگار هستند. نتایج یافته‌های پژوهش در خصوص پایداری اجتماعی روستاهای نشان داد به خلاف پایداری محیطی، پایداری اجتماعی روستاها افزایش نسبی داشته است. در این خصوص، می‌توان گفت که دلیل اصلی افزایش پایداری اجتماعی ناشی از دسترسی به خدمات و زیرساخت‌هایی که توسط دولت ارائه شده و همچنین مربوط به افزایش سطح سواد ساکنان این روستاهاست و از طرفی شاید ناشی از این امر باشد که آثار اجتماعی خشکسالی در درآمدت و به صورت تدریجی شکل می‌گیرد. در تأیید این موضوع می‌توان گفت که با افزایش فاصله روستاها از دریاچه ارومیه، میزان پایداری اجتماعی آنها نیز افزایش یافته است. به بیانی دیگر، با افزایش فاصله از دریاچه، آثار خشکسالی کمتر شده است. نتایج یافته‌های پژوهش در خصوص پایداری اجتماعی روستاها با نتایج یافته‌های [۳۰] همخوانی داشته است. در این خصوص، می‌توان پیشنهاد کرد که باید از طریق ارائه آموزش‌های فنی و حرفه‌ای، ارتقای آگاهی و شناخت اهالی در مورد خشکسالی و برنامه‌ریزی برای استفاده از توانمندی‌های درونی روستا، زمینه برای سرعت بخشیدن به پایداری اجتماعی اقدام کرد؛ زیرا معمولاً محیط‌های روستایی پایداری بیشتری دارند و میزان رشد پایداری اجتماعی آنها سریع‌تر از بقیه ابعاد پایداری است. در نهایت، نتایج یافته‌های پژوهش در خصوص ابعاد پایداری اقتصادی نیز گویای این واقعیت است که از سال ۱۳۸۵ تا سال ۱۳۹۵ پایداری اقتصادی روستاها افزایش یافته است و این میزان افزایش در روستاهای پرجمعیت بیشتر است. علت اصلی بهبود پایداری اقتصادی روستاها به‌رغم افزایش میزان خشک شدن دریاچه ارومیه ناشی از تنوع شغلی و روی‌آوری مردم به شغل‌های خدماتی به‌جای اشتغال در شغل‌های دامداری و کشاورزی و کسب درآمد مناسب از فروش محصولات کشاورزی به گردشگران بوده است. به بیانی دیگر، تعداد زیاد جمعیت به افزایش سطح سواد و به دنبال آن، کسب شناخت روستاییان از مشاغل جایگزین منجر شده است. نتایج یافته‌های پژوهش حاضر در خصوص وضعیت پایداری اقتصادی روستاها در برابر خشکسالی با نتایج یافته‌های پژوهش حیدری و مجنونی [۲۶] همخوانی داشته است. می‌توان گفت که علت اصلی بهبود وضعیت پایداری اقتصادی روستاها به دلیل توسعه و رونق گردشگری در بیشتر روستاهای توریستی منطقه بوده است که این امر به بهبود

- prioritizing, a tool to reduce negative effects of drought; An application of multicriteria-spatial decision support system (MC-SDSS)." *Ecological engineering*. 2018; 112: 132-139.
- [2]. Di Falco, S., M. Smale and M. Bozzola. Climate, shocks, weather and maize intensification decisions in rural Kenya. *Agricultural Adaptation to Climate Change in Africa*, Routledge. 2018; 107-128.
- [3]. Golian, S., O. Mazdiyasi and A. AghaKouchak. "Trends in meteorological and agricultural droughts in Iran." *Theoretical and applied climatology*. 2015; 119(3-4): 679-688.
- [4]. Dashtpajardi, M. M., M. R. Kousari, H. Vagharfard, D. Ghoncheppour, M. E. Hosseini and H. Ahani. "An investigation of drought magnitude trend during 1975–2005 in arid and semi-arid regions of Iran." *Environmental earth sciences*. 2015; 73(3): 1231-1244.
- [5]. Keshavarz, M., H. Maleksaeidi and E. Karami. "Livelihood vulnerability to drought: A case of rural Iran." *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2017; 21: 223-230.
- [6]. Nawrotzki, R. J., J. DeWaard, M. Bakhtsiyarava and J. T. Ha. "Climate shocks and rural-urban migration in Mexico: exploring nonlinearities and thresholds." *Climatic change*. 2017; 140(2): 243-258.
- [7]. Doblaz-Miranda, E., R. Alonso, X. Arnan, V. Bermejo, L. Brotons, J. de Las Heras, M. Estiarte, J. A. Hódar, P. Llorens and F. Lloret. "A review of the combination among global change factors in forests, shrublands and pastures of the Mediterranean Region: Beyond drought effects." *Global and Planetary Change*. 2017; 148: 42-54.
- [8]. Aslani, Z., A. Hassani, M. Rasouli-Sadaghiani, B. Esmailpour and Z. Rohi. "Effects of arbuscular mycorrhizal (AM) fungi on essential oil content and nutrients uptake in basil under drought stress." *Journal of Medicinal Plants and By-Products*. 2014; 3(2): 147-153.
- [9]. Majnoui-Toutakhane. A., Heidari Sareban. V., Mofareh- Bonab. M. Evaluating the Effects of Lake Urmia's Drought on Resilience Changes in Rural Settlements, *Journal of Research and Rural Planning*, 2018; 6(4): 65-89. (Persian)
- [10]. Medellín-Azuara, J., D. MacEwan, R. E. Howitt, G. Koruakos, E. C. Dogrul, C. F. Brush, T. N. Kadir, T. Harter, F. Melton and J. R. Lund. "Hydro-economic analysis of groundwater pumping for irrigated agriculture in California's Central Valley, USA." *Hydrogeology Journal*. 2015; 23(6): 1205-1216.

وضعیت درآمدی روستاییان و تنوع شغلی ناشی از آن منجر شده است. علاوه بر این، نتایج یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد میزان رشد پایداری در تمامی ابعاد سه‌گانه طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ بیشتر از فاصله زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ بوده است که این امر ناشی از افزایش سریع‌تر خشک شدن دریاچه ارومیه در پنج سال اخیر و همچنین مشکلات اقتصادی ناشی از سوء مدیریت کلان کشور بوده که به کندی توسعه پایدار روستایی در پنج سال اخیر منجر شده است. همچنین، می‌توان گفت که روستاهای دورتر از دریاچه ارومیه از نظر پایداری محیطی مناسب‌تر و روستاهای پرجمعیت و گردشگرپذیر از نظر پایداری اقتصادی و اجتماعی شرایط بهتری دارند. همچنین، می‌توان گفت که تأثیرات خشکسالی دریاچه ارومیه و سطح پایداری روستاهای دریاچه ارومیه بر همدیگر به صورت متقابل بوده است. به بیانی دیگر، ضمن اینکه ابعاد سه‌گانه توسعه پایدار تحت تأثیر میزان خشکسالی دریاچه ارومیه بوده است، وضعیت توسعه پایدار روستاهای مطالعه‌شده هم از نظر نوع ساختارهای اجتماعی، وضعیت اقتصادی، دانش و مهارت، سطح سواد نیز در میزان همراهی برنامه‌های احیای دریاچه ارومیه مؤثر است. علاوه بر پیشنهادها ارائه‌شده، پیشنهادها کاربردی زیر نیز به منظور رفع مشکلات پایداری روستاها و سرعت بخشیدن به فرایند پایداری روستاهای مطالعه‌شده ارائه می‌شود:

استفاده از ظرفیت شبکه‌های اجتماعی برای ارائه آگاهی و شناخت لازم برای روستاییان برای چگونگی مقابله با آثار منفی پدیده خشکسالی، تقویت حضور نهادهای خدمات‌رسان در زمینه ارائه کیفی‌تر خدمات درج‌شده در طرح هادی این روستاها مانند جمع‌آوری زباله و فاضلاب روستایی و احداث پارک‌های روستایی، جلوگیری از تغییر کاربری اراضی که به دلیل بهره‌برداری از سد مخزنی و در نهایت تملک اراضی برای احداث باغ و ایجاد ویلاها یا رستوران‌ها انجام می‌شود. کنترل دوره‌های بیماری دام و آفت‌زدگی محصولات کشاورزی به‌منظور جلوگیری از گسترش خسارت و همچنین، تقویت بیمه محصولات دامی و کشاورزی و در نهایت، برنامه‌ریزی برای توسعه روزافزون زیرساخت‌های گردشگری روستایی.

#### منابع

- [1]. Maleki, S., A. R. Soffianian, S. S. Koupaei, S. Pourmanafi and S. Saatchi. "Wetland restoration

- [11]. Zhang, Q., L. Han, J. Jia, L. Song and J. Wang. "Management of drought risk under global warming." *Theoretical and applied climatology*. 2016; 125(1-2): 187-196.
- [12]. Raev, I. *Drought in Bulgaria: a contemporary analog for climate change*, Routledge. 2017.
- [13]. Zipper, S. C., J. Qiu and C. J. Kucharik. "Drought effects on US maize and soybean production: spatiotemporal patterns and historical changes." *Environmental Research Letters*. 2016; 11(9): 094021.
- [14]. Gray, L. and M. Kevane. "For whom is the rural economy resilient? Initial effects of drought in Western Sudan." *Development and change*. 1993; 24(1): 159-176.
- [15]. Lybbert, T. J. and M. R. Carter. *Bundling drought tolerance and index insurance to reduce rural household vulnerability to drought*. Sustainable Economic Development, Elsevier: 2015: 401-414.
- [16]. Khayyati, M. and M. Aazami. "Drought impact assessment on rural livelihood systems in Iran." *Ecological indicators*. 2016; 69(2): 850-858.
- [17]. Lohmann, S. and T. Lechtenfeld. "The effect of drought on health outcomes and health expenditures in rural Vietnam." *World development*. 2015; 72: 432-448.
- [18]. Udmale, P. D., Y. Ichikawa, S. Manandhar, H. Ishidaira, A. S. Kiem, N. Shaowei and S. N. Panda. "How did the 2012 drought affect rural livelihoods in vulnerable areas? Empirical evidence from India." *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2015, 13: 454-469.
- [19]. Miyan, M. A. "Droughts in Asian least developed countries: vulnerability and sustainability." *Weather and Climate Extremes*. 2015; 7: 8-23.
- [20]. Liu, Y., Wang, J., & Long, H. Analysis of arable land loss and its impact on rural sustainability in Southern Jiangsu Province of China. *Journal of Environmental Management*. 2010; 91(3): 646-653.
- [21]. König, H., Zhen, L., Helming, K., Uthes, S., Yang, L., Cao, X., & Wiggering, H. Assessing the impact of the sloping land conversion programme on rural sustainability in Guyuan, Western China. *Land Degradation & Development*. 2014; 25(4): 385-396.
- [22]. Lei, Y., Zhang, H., Chen, F., & Zhang, L. How rural land use management facilitates drought risk adaptation in a changing climate—A case study in arid northern China. *Science of the Total Environment*. 2016; 550: 192-199.
- [23]. Kiem, A. S., & Austin, E. K. Drought and the future of rural communities: opportunities and challenges for climate change adaptation in regional Victoria, Australia. *Global Environmental Change*. 2013; 23(5): 1307-1316.
- [24]. Seidaie. E., Nazari. H. An Analysis of Spatial Distribution of Housing Sustainability in Rural Settlements in Iran (Case Study: Miankouh District, Ardal County), *Journal of Environmental crisis management*. 2018; 5(3): 231-246. (Persian)
- [25]. YARIHESAR, A., & BAKHTAR, S. Application of Alen Prescott stability Measurement model in analysis rural sustainable tourism Case study: Nir county-Ardabil province. 2016.
- [26]. Heidari Sareban. V., Majnoui-Toutakhane. A.. The role of livelihoods diversity in resilience of rural households around the Lake Urmia against drought. *Spatial analysis of environmental hazards*, 2017; 3(4): 49-70. (Persian)
- [27]. Majnoui Toutakhane. A. Evaluating the resiliency of rural settlements around Urmia Lake in Iran against drought, *Journal of rural development*. 2019. ( in press).
- [28]. Feizizadeh. B., Shahabi. H., Safi. H. Identification of Susceptible Areas of Urmia Lake Salt Using Fuzzy-Object Processing of Satellite Images, *Journal of Environmental Risks Management*. 2017; 3(3): 269-284. (In Persian)
- [29]. Heidari Sareban. V., Majnoui-Toutakhane. A., Niroumand- Shishavan. S. Measurement and evaluation of sustainability process in touristy villages Case study: Ajbashir city - Touristic roads of Ghale Chaei, *journal of Geography (Regional Planning)*. 2017; 23(1): 93-112. (Persian)
- [30]. Namdar. M., Bouzar Jahromi. Kh. Socio-environmental dimensions of drought crisis and its effects on rural households: Case study of villages in Zarrin Dasht, *Journal of Rural and Development*. 2017; 19(3): 161-183. (Persian)