فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال دهم، شماره دوم (پیاپی ۳۶)، تابستان ۱۴۰۰
شاپای چاپی ۲۱۳۱-۲۳۲۲ شاپای الکترونیکی ۴۷۶X- ۲۵۸۸
http://serd.khu.ac.ir
صفحات ۲۲-۱

تحلیل عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری منابع آب در اقتصاد نواحی روستایی مورد: حوضه آبریز قلعه‌چای

محسن آقایاری‌هیر*؛ استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
محمد ظاهری؛ دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
حسین کریم‌زاده، استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
علی مجنونی‌توتاخانه؛ دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۱۱/۲۶ پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۳/۰۳

چکیده

توجه به ارتقای بهره‌وری آب به منظور تضمین ادامه حیات سکونتگاه‌های روستایی و تأمین امنیت غذایی کشور اهمیت دارد. عوامل مؤثر بر بهره‌وری آب در روستاها، تحت تأثیر عوامل متعدد طبیعی و انسانی است که در صورت شناخت صحیح و برنامه‌ریزی مبتنی بر آن می‌توان زمینه را برای استفاده بهینه از آب فراهم ساخت. پژوهش حاضر با هدف بررسی وضعیت بهره‌وری آب در ۳۶ روستای واقع در حوضه آبخیز قلعه چای صورت گرفته است. نوع پژوهش کاربردی و ماهیت آن توصیفی- تحلیلی و استنباطی است. در این خصوص ۱۹ متغیر محیطی و انسانی مؤثر بر بهره‌وری آب شناسایی شده و داده‌های آن از طریق سالنامه‌های آماری جهاد کشاورزی، آب منطقه‌ای و سرشماری عمومی نفوس و مسکن به دست آمد. با استفاده داده‌های به دست آمده در محیط نرم‌افزار ArcGIS پایگاه داده تشکیل شده و با استفاده از آزمون‌های خودهمبستگی فضایی موران محلی و آزمون رگرسیون وزنی جغرافیایی اقدام به تحلیل فضایی گردید. یافته‌های پژوهش با استفاده از آزمون موران نشان داد که متغیرهای ارزش تولیدات کشاورزی و دامی و باسوادی دارای خودهمبستگی فضایی و متغیرهای تعداد منابع آب و میزان بهره‌وری نهایی در هر روستا فاقد خودهمبستگی هستند. نتایج آزمون رگرسیون وزنی نشان داد که هر دو گروه از متغیرهای محیطی، انسانی با میزان بهره‌وری آب در سطح روستاهای موردمطالعه ارتباط معناداری دارد و شدت همبستگی تحت تأثیر میزان آب‌بهای پرداختی، شیب زمین، تعداد منابع آب و دوری یا نزدیکی به مرکز شهرستان است. درنهایت، متناسب با یافته‌های تحقیق پیشنهاد می‌شود رویکرد فضایی به‌عنوان یک روش مناسب برای بهبود بهره‌وری آب در روستاها موردتوجه قرار گیرد.

واژگان کلیدی: اقتصاد کشاورزی، منابع آب، بهره‌وری، سکونتگاه روستایی، حوضه آبریز قلعه‌چای.

* aghayari@tabrizu.ac.ir

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

۱) مقدمه

چالش‌های مربوط به کم‌آبی همواره به‌عنوان یکی از دغدغه‌های بشر بوده و روزبه‌روز بر دامنه آن افزوده می‌شود، به نحوی که در دو دهه اخیر و به ویژه در قرن بیستم، آب و مدیریت آن به یک دغدغه بزرگ بین‌المللی تبدیل شده است (برقی و معمار امامیه، ۱۳۹۵: ۱۳۹). تنوع چالش‌های ناشی از کمبود آب منجر به این شده که دانشمندان، قرن ۲۱ را قرن چالش‌های آب در نام‌گذاری کنند. دیوید سکلر[۱] رئیس مؤسسه مدیریت بین‌المللی آب (IWMI)[۲] در واشنگتن، کمبود آب و کیفیت پایین آب در دسترس را به عنوان بزرگ‌ترین تهدید پیش‌رو برای حفظ سلامت محیط و پایداری عرضه جهانی غذا می داند (Endo et al., 2017: 23-25). کشور ایران نیز با توجه به موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی حاکم بر آن، با کمبود آب مواجه بوده و بخش وسیعی از کشور در شرایط آب‌وهوایی خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته (مجنونی توتاخانه و همکاران، ۱۳۹۶: ۶۸؛ شکوری و مرسلی، ۱۳۹۶: ۵۰). محدودیت‌هایی آبی موجود در کشور و وابستگی شدید تولید مواد غذایی و کشاورزی و ادامه حیات جوامع روستایی به منابع آب، ضرورت و اهمیت استفاده صحیح و منطقی از منابع محدود آب را دو چندان کرده (گلی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۱۵) و برای نیل به این هدف، سیاست‌ها و اقدامات مربوط به ارتقای بهره‌وری آب را به یک راهبرد اساسی است (Keshavarz et al., 2017: 224).

بررسی محتوای برنامه‌ها و اقدامات در زمینه مدیریت و بهره‌برداری آب نشان می‌دهد که کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی یکی از راهبردهای اصلی نظام برنامه‌ریزی کشور است (بهرامی‌مهنه و همکاران، ۱۳۹۵: ۳۴۵). راهکارهای مدنظر مدیران در خصوص کاهش مصرف آب شامل طیف وسیعی از اقدامات فنی، اجتماعی و محیطی هست و هدف همه این راهکارها در ارتقای بهره‌وری آب خلاصه می شود (Proskuryakova et al., 2018: 867). به اعتقاد صاحب‌نظران، ارتقای بهره‌وری آب به هر طرق ممکن یکی از قابل اعتمادترین روش‌ها برای استفاده سنجیده از منابع آب است. در این خصوص جانسون[۳] (۲۰۰۷) معتقد است که بهره‌وری اقتصادی آب به‌عنوان یک سیاست اجرایی تضمین کننده حفظ زنجیره امنیت کشور است. همچنین وسکات[۴] (۲۰۰۰) معتقد است که ارتقای بهره‌وری آب در مزرعه‌های کشاورزی نهفته است و بایستی حرکت خود را از مزرعه به سمت بخش‌های کلان شروع کند.

حوضه آبریز قلعه‌چای از جمله حوضه‌های آبریز واقع در پیرامون دریاچه ارومیه، می‌باشد که در مجموع دارای ۳۶ سکونتگاه روستایی است. از مجموع این تعداد روستا، ۹۷ درصد (۳۴ سکونتگاه روستایی) در محدوده جغرافیای شهرستان عجب‌شیر و ۳ درصد آن (روستاهای توتاخانه و صور) در محدوده شهرستان بناب قرار دارد (روستایی و همکاران، ۱۳۹۳: ۴۹۷؛ یاسوری، ۱۳۸۶: ۱۸۲). شغل غالب تمامی روستاهای واقع در این محدوده کشاورزی و دامداری است. همچنین اطلاعات هواشناسی نشان می‌دهد که از سال ۱۳۷۵ لغایت ۱۳۹۵ میانگین بارندگی حوضه آبریز قلعه‌چای عجب‌شیر برابر با

[۱] David Sclerr
[۲] International Water Management Institute (IWMI)
[۳] Jensen
[۴] Wescoat

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

۲۳۳ میلی‌متر بوده است و در مقایسه با دوره ۱۳۵۵ تا ۱۳۷۵ حدود ۶۸ میلی‌متر کاهش دارد. علاوه بر این‌ها، طبق بررسی‌های صورت گرفته پتانسیل منابع آب تجدیدپذیر در محدوده قلعه‌چای برابر با ۱۷۷/۵ میلیون مترمکعب است که در مقایسه با دوره بلندمدت ۳۷/۲۷۵ میلیون مترمکعب یعنی معادل ۲۱ درصد کاهش یافته است. بر اساس مطالعات صورت گرفته از کل منابع آب تجدید پذیر، ۱۲۴/۲۵ میلیون مترمکعب یعنی حدود ۷۵ درصد برداشت می‌شود (جعفری‌ثانی و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۴۹).

به نظر می‌رسد که عوامل متعددی در کمیت و کیفیت استفاده از آب و به عبارتی در میزان بهره‌وری آن در حوضه آبریز قلعه‌چای نقش دارد و مهم‌ترین آن‌ها شامل شرایط جغرافیایی مانند شیب، موقعیت روستاها، میزان محصولات تولیدی، سطح سواد، تعداد خانوار، منابع آب، مقدار آب در دسترس و غیره است. از آنجایی که عوامل متعدد و بی‌شماری در محیط جغرافیای وجود داشته که می‌تواند بر میزان بهره وری آب اثرگذار باشند، لذا بایستی نوع رفتار و ارتباط بین این عوامل و متغیرها بر روی محدوده جغرافیای مورد مطالعه قرار گیرد. به عنوان مثال محدوده قلعه‌چای به صورت محور طولی از دامنه‌های جنوبی سهند تا دریاچه ارومیه امتداد یافته است، لذا شرایط جغرافیای متفاوت منجر به شکل‌گیری روستاهایی متفاوت از نظر شرایط توپوگرافی (از شیب ۲ درصد لغایت شیب ۶۵ درصد) و متناسب شرایط زمین‌شناختی، میزان جمعیت‌پذیری، نوع محصولات تولیدی، تعداد دام و تعداد منابع آب و میزان آب در دسترس در این روستاها متفاوت‌تر از هم بوده و به تناسب این تغییرات نیز به نظر می‌رسد میزان بهره وری آب در این روستاها متفاوت باشد. لذا در فرایند بررسی بهره‌وری آب از دیدگاه فضایی بایستی دو نوع روابط و عملکردها را در نظر گرفت، اولی عبارت است توجه به توزیع فضایی و کمیت و کیفیت حضور متغیرهایی مانند شیب، تعداد منابع آب، حجم برداشت از آب و غیره در محیط جغرافیایی و دوم عبارت است از بررسی و شناخت روابط فضایی بین این پدیده‌ها، به عبارتی تحلیل و بررسی نوع و میزان اثرگذاری این پدیده‌ها بر هم‌دیگر. لذا می‌توان گفت که هدف اصلی این پژوهش بررسی و یافتن پاسخ علمی به این سؤال است که توزیع فضایی عوامل مؤثر بر بهره‌وری آب در روستاهای واقع در حوضه آبریز قلعه‌چای شهرستان عجب‌شیر به چه صورت است؟ و تا چه اندازه متغیرهای مورد بررسی توان تبیین تغییرات مربوط به بهره‌وری آب را دارند؟

۲) مبانی نظری

منشأ و خواستگاه تاریخی تحلیل فضایی پیشینه طولانی دارد و تقریباً به زمان بطلمیوس (۱۶۸ الی ۹۰ سال قبل از میلاد) می‌رسد (رستمی و همکاران، ۱۳۹۹: ۲۲). بطلمیوس اعتقاد داشت برای درک پدیده‌های زمین بایستی آن‌ها را تجربه کرد، زیرا از طریق تجزیه الگوها به روابط و عناصر ساده و اولیه می‌توان ساختار و عوامل آن‌ها را به دقت فهمید (علیجانی، بهلول، ۱۳۹۴: ۲-۳). دولفوس[1] در تعریف فضا می‌گوید: فضای جغرافیایی شامل یک سلسله از نظام‌هایی ریز و درشت بوده و به عناصری در سطح زمین همچون اشکال ناهمواری، آب‌ها، آب‌وهوا و پوشش گیاهی که به قلمرو محیطی طبیعی تعلق دارد را به

[1] Dolphos

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

برخی دیگر از عناصر مانند جمعیت‌ها، کیفیت توزیع آن‌ها، شیوه زندگی، ساختار اجتماعی و انواع فعالیت هایی که به محیط انسانی مرتبط می‌شوند، با یکدیگر مرتبط می‌سازد. با توجه به ویژگی‌های عمومی فضایی می‌توان گفت که راهبرد برنامه‌ریز فضایی مجموعه‌ای از سیاست‌ها و ابزارهای مداخله در سطوح گوناگون و برای افق‌های زمانی متفاوت است که جهت یاری‌رسانی به مدیریت عناصر فضایی اعم از انسانی و غیرانسانی به کار گرفته می‌شود. با توجه به ارزش‌های این نوع برنامه‌ریزی می‌توان گفت که برنامه‌ریزی فضایی به دنبال همگام‌سازی سریع ابعاد تصمیم‌گیری با تغییرات اجتماعی، اقتصادی، تکنولوژیکی، اقتصادی و سیاسی با همدیگر است (لشگری تفرشی، ۱۳۹۵: ۳۷-۳۸).

برای نخستین‌بار لغت «بهره‌وری» توسط فردی به نام «کوئیزنی»[۱]در سال ۱۷۶۶ میلادی مطرح شده است و تا سال ۱۸۸۰ این مفهوم مورد توجه جدی قرار نگرفته است. بیش از یک قرن بعد یعنی در سال ۱۸۸۳ «لیترِ»[۲]بهره‌وری را «قدرت و توانایی تولید کردن» تعریف نموده است (قلی زاده و صالحی، ۱۳۸۴: ۱۱۳۳). واژه بهره‌وری با گسترش انقلاب صنعتی و جهت افزایش سودمندی حاصل از نیروی کار، سرمایه و مواردی از این دست گسترش یافت و از حدود سال ۱۸۹۵ وارد مطالعات آب گردید. توجه جدی به بهره وری و کارایی اقتصادی آب، بعد از کنفرانس ریو در سال ۱۹۹۲، مطرح شد. تأکید اصلی در این کنفرانس عبارت بود از مدیریت تقاضا (کاهش مصرف آب از طریق افزایش کارایی آن) نسبت به مدیریت عرضه (تأمین تقاضای فزاینده از طریق استحصال بیشتر آب) (Yi-ding, 2013: 2; Giordano & Wolf, 2003: ۱۰). بررسی منابع موجود نشان می‌دهد که تا به امروز بهره‌وری آب کشاورزی از دیدگاه‌های مختلفی مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. از جمله معمول‌ترین دیدگاه‌های مورد استفاده دانشمندان می‌توان به دیدگاه بهره‌وری از دیدگاه فیزیکی، بهره‌وری از دیدگاه مالی و بهره‌وری از دیدگاه اشتغال نام برد.

جدول ۱. دیدگاه‌های رایج در خصوص بهره‌وری آب کشاورزی

دیدگاه	ویژگی
بهره‌وری از دیدگاه فیزیکی	بهره‌وری بیشتر آب کشاورزی به معنای تولید محصول بیشتر به ازای واحد حجم آب است.
بهره‌وری از دیدگاه مالی	بهره‌وری بیشتر آب کشاورزی به معنای کسب سود بیشتر به ازای واحد حجم آب است.
بهره‌وری از دیدگاه اشتغال	بهره‌وری بیشتر آب کشاورزی به معنای ایجاد اشتغال بیشتر به ازای واحد حجم آب است.

(کشاورز و دهقان سانیج، ۱۳۹۱: ۲۰۳)

بررسی رویکردهای نظری و عملی در زمینه بهره‌وری آب کشاورزی نشان می‌دهد که سه رویکرد اصلی در این زمینه مورد توجه بوده است. بهره‌وری کلاسیک، بهره‌وری نئوکلاسیک و بهره‌وری اثربخش (Namara et al., 2010: 525). در بهره‌وری کلاسیک مسئله استفاده مجدد و بازیابی آب مورد بی‌توجهی قرار می‌گیرد (احمدی، ۱۴۰۰: ۱۳۹)، در حالی که در بهره‌وری نئوکلاسیک این مفاهیم نیز مورد توجه است. تا حدود دهه ۱۹۹۰ میلادی بهره‌وری کلاسیک و نئوکلاسیک در کانون توجه قرار داشت و مورد قبول همگان بود؛ اما در همین سال با انتشار کتابی توسط جنسن،[۳] رویکرد جدیدی در فضای بهره‌وری آب در بخش کشاورزی مطرح گردید که بهره‌وری اثربخش یا مؤثر نامیده شد(Jensen, 1968: 11-12).

[۱] Qoesnay
[۲] Littre
[۳] Jenson

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

بهره‌وری اثربخش از لحاظ مفهومی کاملاً مشابه با بهره‌وری نئوکلاسیک و تنها تفاوت آن در این است که در بهره‌وری اثربخش میزان تلفات[۱]خالص آب را نیز مورد نظر است (میر نظامی، ۱۳۹۲: ۴۵).

در زمینه ارتقای بهره‌وری اقتصادی آب مطالعات زیادی صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به مطالعات زیر اشاره کرد: یاسوری (۱۳۸۶) در مقاله‌ای با عنوان «علل پایین بودن بهره‌وری عوامل تولید در نواحی روستایی» با استفاده از روش تحقیق میدانی به این نتیجه رسیده است که عوامل اصلی پایین بودن بهره‌وری در ۳۰ سال گذشته در مناطق روستایی عبارت‌اند از: عدم قابلیت جذب نیروی انسانی و وجود نیروی انسانی مازاد یا تمرکز نیروی کار و ساخت نیروی شاغل دارای با بهره‌وری پایین و پایین بودن بهره‌وری نیروی انسانی. نتایج مطالعات رضایی و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله‌ای با عنوان «بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌برداری از منابع آب و پایداری آن در شرایط جغرافیایی متفاوت در استان فارس» نشان می‌دهد که متغیرهای تعداد اعضای خانوار، نظام بهره‌برداری از اراضی، سطح درآمد خانوار زارعان، دبی آب و هزینه تأسیسات انتقال آبیاری، به ترتیب به صورت منفی، مثبت، مثبت، منفی و منفی رابطه‌ای معنادار با بهره‌وری آب داشتند. کشاورز (۱۳۹۱)، در مقاله‌ای با عنوان «شاخص بهره‌وری آب و راهکار آتیه کشاورزی کشور»، اقدام به بررسی متغیرهای اثرگذار در بهره‌وری آب نموده و به این نتیجه رسیده است که بهره‌وری آب در کشاورزی تحت تأثیر عملکرد درآمد اقتصادی، شرایط اجتماعی، تولید کالری، پروتئین، کیفیت زندگی و تکنولوژی کشاورزی است. «به‌کارگیری ابزارهای اقتصادی در افزایش بهره‌وری آب: مطالعه مورد: حوضه آب‌ریز زاینده‌رود» عنوان مقاله‌ی است که توسط اوهب یزدی و همکاران (۱۳۹۳) انجام گرفته است. نتایج یافته‌های پژوهش نشان داده که اثر قیمت‌گذاری آب و اعطای کمک هزینه به مصرف کنندگان کشاورزی به عنوان سیاست‌های تشویقی در راستای ارتقای راندمان آب زاینده‌رود اثر دارد. مقاله‌ای تحت عنوان «مدل‌سازی تأثیر عوامل زیرساختی در ارتقاء بهره‌وری آب کشاورزی ایران» توسط مرسلی و همکاران در سال (۱۳۹۷) صورت گرفته و نویسندگان در این مقاله به این نتیجه رسیدند که تمرکز زیرساخت‌ها روی عرضه آب کشاورزی بوده و ضعف رویکرد تقاضا محوری، جامع‌نگری سیستمی و فرایندی از جمله مشکلات بهره‌وری آب در ایران است.

گادان‌کیس[۲]و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان «بهبود بهره‌وری استفاده از آب: مطالعه موردی مزارع در انگلستان» با استفاده تکنیک تحلیل پوشش داده، اقدام به تحلیل میزان آب مصرفی در بین ۶۶ مزرعه‌دار نمودند. نتایج یافته‌های آن‌ها نشان داده که با استفاده از روش‌های مرسوم بهره‌وری آب می‌توان ۴۷ درصد از میزان آب مصرفی را کاهش داد. گیتایی[۳]و همکاران (۲۰۱۸) در مقاله‌ای با عنوان «عوامل مؤثر بر پایداری آب‌های محلی در مناطق روستایی در ناحیه سکنوری[۴]کشور کنیا» به این نتیجه رسیدند که دخالت زنان در مدیریت آب از آنجایی که بیشتر آن‌ها در مصرف‌کننده به این کالای ارزشمند برای خانوارهایشان دخیل هستند، اهمیت زیادی دارد. گریکلدا[۵]و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیق خود تحت

[۱] Depletion
[۲] Gadanakis
[۳] Githae
[۴] Sankuri Division
[۵] Gricelda

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

عنوان «فرآیند مشارکتی برای توسعه محلی: پایداری منابع آب در جوامع روستایی: کیس منگورالتو سانتا النا[1] اکوادور» اقدام به بررسی توسعه پایدار منابع آب از منظر مشارکت محلی نموده‌اند. یافته‌های آن‌ها حاکی از این است که کار مشترک برای حل چالش‌ها و دستیابی به توسعه پایدار در حوزه آب جزو ملزومات مقابله با خشک‌سالی است. بررسی مطالعات صورت گرفته حاکی از این است که اولاً تاکنون پژوهشی در زمینه ارتقای بهره‌وری آب در محدوده حوضه آبخیز قلعه‌چایی صورت نگرفته است همچنین بیشتر مطالعات صورت گرفته در توسط متخصصان سایر رشته‌های به غیر از جغرافی‌دانان بوده که بیشتر ابعاد فنی و تکنولوژیکی را مورد توجه قرار دادند، لذا نوآوری بعدی این پژوهش اتخاذ رویکرد فضایی و نگرش جغرافیایی به بهره‌وری آب در جوامع روستایی است.

۳) روش تحقیق

متناسب با اهداف تحقیق و ماهیت موضوع آن، روش تحقیق توصیفی- تحلیلی و استنباطی است که مبتنی بر انجام مطالعات اسنادی، کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی است. در این تحقیق از توانمندی‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی از قبیل قابلیت‌های ترکیب نقشه، تعیین حریم، تکنیک‌های خودهمبستگی موران محلی و آزمون رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR) استفاده شده است. متغیرهای مورد استفاده در این پژوهش شامل ۱۹ متغیر محیطی مؤثر بر بهره‌وری آب بوده است. برای شناسایی متغیرهای مؤثر بر ارتقای بهره‌وری آب در سطح روستاهای مورد مطالعه از منابع مکتوب شامل مقالات، کتب، طرح‌های تحقیقاتی و پایان نامه‌های دانشجویی و گزارش نهادهای دولتی استفاده گردید(جدول ۲).

جدول ۲. متغیرهای پژوهش

شاخص	معرف	سنجه	شاخص	معرف	سنجه
منابع آب	تعداد و توزیع فضایی چشمه‌ها	عدد	ارزش اقتصادی	ارزش ریالی محصولات درختی	ریال
	تعداد و توزیع فضایی چاه‌ها	عدد		ارزش ریالی محصولات دیمی	
	حجم آب رودخانه	مترمکعب		ارزش ریالی صیفیجات	
	برداشت آب از چاه	مترمکعب		ارزش ریالی تولیدات دام سبک	
	برداشت آب از رودخانه	مترمکعب		ارزش ریالی تولیدات دام سنگین	
	برداشت آب از چشمه‌ها	مترمکعب			
	طول کانال‌های آبیاری بتنی کل کانال‌ها	درصد	بستر محیطی	مساحت اراضی آبی کشاورزی	هکتار
	حجم کل آب در مصرف شده	مترمکعب		متوسط شیب روستاها به درصد	درصد
عوامل انسانی	تعداد خانوار				
	نرخ بیکاری	درصد			
	نرخ اشتغال در بخش کشاورزی	درصد			
	نرخ باسوادی	درصد			

(جعفری ثانی و همکاران، ۱۳۹۷؛ شکوری و مرسلی، ۱۳۹۷؛ جعفری ثانی و همکاران، ۱۳۹۷کشاورز و دهقانی سانیج، ۱۳۹۱؛ مجنونی توتاخانه و همکاران، ۱۳۹۶؛ Endo et al., 2017; Gadanakis et al., 2015; Jensen, 1968)

[1] Manglaralto-Santa Elena

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

داده‌های مورد استفاده در این پژوهش از سالنامه‌های آماری سازمان‌های جهاد کشاورزی، سالنامه آماری عمومی نفوس و مسکن و آمارهای آب منطقه‌ای استان آذربایجان شرقی اخذ گردید. متوسط شیب هر روستا با استفاده از نرم‌افزار GIS و از طریق روش جاستین که یکی از ساده‌ترین و در عین حال دقیق ترین روش‌هاست، به دست آمده است.[۱]برای تهیه نقشه شیب با این روش، ابتدا محدوده مورد مطالعه رقومی شده، سپس با انتخاب سلول‌های ۰/۵ متری، رستری و سپس میان‌یابی می‌شود تا نقشه رقومی ارتفاع (DEM) به دست آید. سپس در دو جهت X و Y اختلاف ارتفاع در محیط نرم‌افزار GIS محاسبه می‌شود.

$$I = \frac{H_{max} - H_{min}}{\sqrt{A}}$$

که در آن I شیب متوسط حوضه، H_{max} (کیلومتر) ارتفاع بیشینه حوضه و H_{min} ارتفاع کمینه (کیلومتر) و A مساحت حوضه است.

محاسبه حجم کل محصولات تولیدی کشاورزی از طریق محاسبه مجموع تولیدات محصولات تولیدی از اراضی دیم، میزان تولید محصولات باغی و سایر محصولات تولیدی از اراضی آبی به تفکیک هر روستا به دست آمده است ولی از آنجایی که نوع محصولات کشت شده در روستاها متفاوت است، لذا به منظور محاسبه بهره‌وری آب می‌بایستی ارزش ریالی محصولات تولید شده محاسبه و سپس از طریق محاسبه میزان آب مصرف شده به اعضای ارزش ریالی محصولات، بهره‌وری نهایی آب به تفکیک روستاهای مورد مطالعه محاسبه گردد.

$$\text{ارزش محصولات کشاورزی} = \sum (f1 + x2 * f2 + x3 * f3, \dots . x_n * f_n)$$

$= \frac{\sum f_1+f_2+f_3+f_4+f_{5+\dots+}f_8}{w}$ *بهره‌وری آب در بخش تولیدات کشاورزی*

F_1 تا F_8 = *محصولات کشاورزی هشتگانه بررسی‌شده در پژوهش*

$= \frac{\sum L_1+L_2}{w}$ *بهره‌وری آب در بخش تولیدات دامی*

L_1 = *محصولات دامی سبک*

L_2 = *محصولات دامی سنگین*

W = *میزان آب مصرف‌شده به مترمکعب*

کل آب در دسترس از طریق محاسبه آب برداشت شده با هدف مصارف کشاورزی و دامداری از طریق سه منبع چاه، چشمه و رودخانه به مترمکعب و به تفکیک روستاهای ۳۶ گانه محاسبه گردید. همچنین برای تعیین موقعیت چاه‌ها و چشمه، مختصات UTM آنها از سازمان جهاد کشاورزی اخذ شده و وارد محیط GIS گردیده است. در نهایت برای محاسبه میزان بهره‌وری نهایی آب در هر روستا از روش ارزش ریالی محصولات کشاورزی (زراعی و دامی) تولید شده به ازای مصرف آب استفاده شده است. لازم به توضیح است که محاسبه ارزش ریالی صورت گرفته برای محصولات کشاورزی مربوط به سال ۱۳۹۹ بوده است.

[۱] محاسبه شیب محدوده روستاها نیاز به مشخص بودن مساحت روستا دارد، در این پژوهش برای محاسبه درصد شیب روستاها از محدوده مشخص شده روستاها که قبلا توسط پروژه ستاد احیای دریاچه ارومیه مشخص شده بود، استفاده گردید

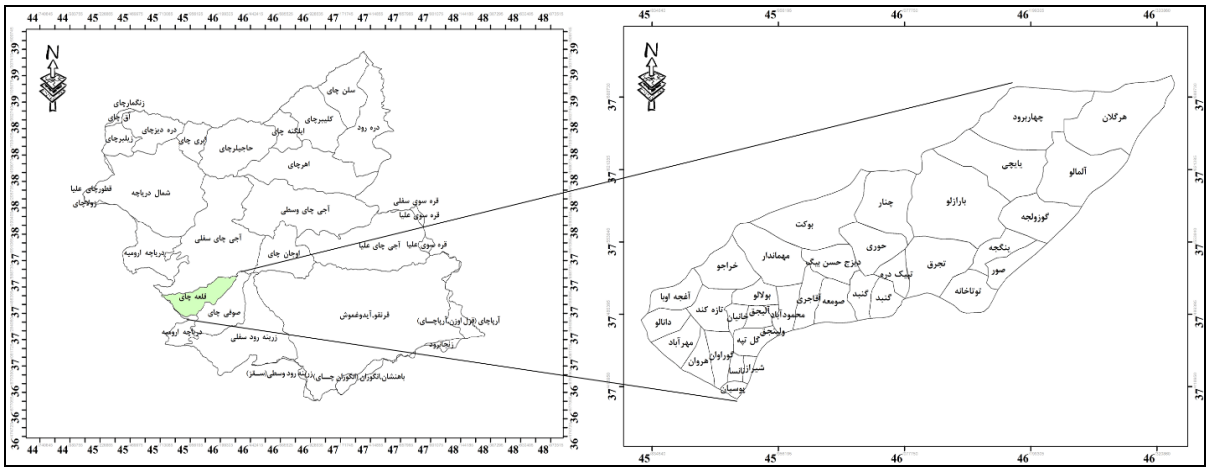
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

$$\text{بهره‌وری آب} = \frac{\text{ارزش ریالی محصولات دامی + ارزش ریالی محصولات کشاورزی}}{\text{حجم آب استفاده شده (متر مکعب)}}$$

در نهایت در رابطه با سؤال دوم این پژوهش که عبارت بودن نحوه توزیع فضایی متغیرهای مؤثر بر ارتقای بهره‌وری آب، از دو آزمون تحلیل فضایی در محیط نرم افزار GIS آزمون خودهمبستگی فضایی با شاخص موران محلی و آزمون رگرسیون وزنی جغرافیایی) استفاده شده است.

محدوده مورد مطالعه این پژوهش حوضه آبریز قلعه‌چای با ۳۶ روستای واقع در آن است. مساحت این حوضه برابر با ۲۴۹/۶۳ کیلومترمربع است که در استان آذربایجان شرقی و در جنوب شرقی دریاچه ارومیه واقع شده است. گستره جغرافیایی آن بین ۴۶ درجه، ۵ دقیقه و ۵۲ ثانیه تا ۴۶ درجه، ۲۰ دقیقه، ۲۴ ثانیه شرقی و ۳۷ درجه، ۳۱ دقیقه تا ۳۷ درجه ۴۲ دقیقه شمالی قرار دارد. از کل روستاهای مورد مطالعه در این تحقیق ۳۴ روستا در شهرستان عجب‌شیر و دو روستا (توتاخانه و صور) در شهرستان بناب قرار دارند (شکل ۱).



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی روستاهای واقع در محدوده حوضه آبریز قلعه‌چای

ویژگی‌های جمعیت‌شناختی روستاهای واقع در حوضه آبریز قلعه‌چای بر اساس نتایج سرشماری سال های ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵، به صورت جدول (۴) است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

شکل ۴. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی روستاهای محدوده حوضه آبریز قلعه‌چای

اسامی روستاها	جمعیت	خانوار	نرخ باسوادی	نرخ اشتغال	نرخ بیکاری	اسامی روستاها	جمعیت	خانوار	باسوادی	اشتغال	بیکاری
چهاربرود	۸۶۵	۲۳۵	۷۳/۴	۹۶/۶۰	۴/۲۰	بولالو	۲۸۱	۹۹	۷۶/۷	۹۴/۳۰	۳/۶۰
هرگلان	۳۵۶۲	۹۵۵	۷۶/۹	۹۸/۴۰	۳/۴۰	گنبد	۳۱۵	۹۶	۷۳/۹	۹۶/۵۰	۵/۷۰
یاپچی	۱۲۲۱	۳۴۱	۷۶/۵	۹۷/۵۰	۱/۶۰	زاویه	۲۲۱	۲۹۹	۷۶/۶	۹۶/۴۰	۳/۴۰
چنار	۱۲۹۰	۳۷۰	۷۳/۷	۹۷/۳۰	۲/۵۰	آقاجری	۳۶۸	۱۰۹	۷۹/۵	۹۷/۱۰	۳/۶۰
آلمالو	۱۴۹۱	۴۰۲	۷۶/۵	۹۹/۰۰	۲/۷۰	دانالو	۵۵۰	۱۷۲	۷۷/۷	۹۵/۷۰	۲/۹۰
گوزولجه	۱۲۵۰	۳۸۱	۷۵/۹	۹۶/۰۰	۱/۰۰	آلنجق	۳۲۱	۱۴۶	۷۶/۵	۹۵/۸۰	۴/۳۰
بوکت	۴۷۰	۱۶۷	۷۵/۷	۹۵/۹۰	۲/۲۰	توتاخانه	۶۱۷	۱۸۲	۷۳/۹	۹۷/۵۰	۴/۲۰
حوری	۷۲۸	۲۰۱	۷۸/۸	۹۵/۲۰	۴/۱۰	محمودآباد	۳۰۳	۱۰۸	۷۴/۱	۹۶/۷۰	۲/۵۰
بارازلو	۵۴۵	۱۶۲	۷۴/۶	۹۶/۰۰	۴/۸۰	صومعه	۳۰۰	۸۹	۷۴/۲	۹۸/۱۰	۳/۳۰
دیزج	۵۰۱	۱۴۴	۷۵/۱	۹۶/۴۰	۴/۰۰	خانیان	۱۰۲۸	۳۳۸	۸۰/۱	۹۷/۰۰	۱/۹۰
ینگجه	۷۸۴	۳۵۲	۷۸/۴	۹۴/۷۰	۳/۶۰	ولینجق	۳۸۵	۱۲۷	۷۴/۹	۹۸/۴۰	۳/۰۰
خراجو	۲۹۳	۲۰۰	۷۷/۸	۹۷/۷۰	۵/۳۰	گل تپه	۱۰۶۸	۳۵۳	۷۶/۴	۹۶/۸۰	۱/۶۰
مهماندار	۹۳۸	۳۱۴	۷۸/۶	۹۷/۳۰	۲/۳۰	گوراوان	۱۱۸۰	۳۶۹	۷۷/۸	۹۵/۸۰	۳/۲۰
تجرق	۴۲۰	۱۲۱	۷۸/۴	۹۵/۴۰	۲/۷۰	مهرآباد	۶۵۱	۱۹۰	۷۹/۵	۹۷/۳۰	۴/۲۰
آغجه اوبا	۶۳۸	۲۰۶	۷۵/۲	۹۸/۹۰	۴/۶۰	هروان	۳۲۷	۱۰۸	۷۸/۹	۹۷/۰۰	۲/۷۰
صور	۲۶۷	۷۲	۷۳/۶	۹۶/۷۰	۱/۱۰	شیراز	۱۱۹۰	۶۷۹	۸۱/۵	۹۶/۶۰	۳/۰۰
تپیکدره	۲۸۰	۴۰	۷۷/۶	۹۶/۸۰	۳/۳۰	نانسا	۸۰۸	۲۴۵	۷۹/۳	۹۷/۸۰	۳/۴۰
تازه کند	۴۲۰	۱۴۰	۷۵/۱	۹۶/۴۰	۳/۲۰	پوسیان	۴۶۱	۱۲۶	۸۰/۱	۹۸/۸۹	۳/۲۰

منبع: سرشماری عمومی نفوس و مسکن، ۱۳۹۵.

۴) یافته‌های تحقیق

بر اساس داده‌های به دست آمده، روستاهای هرگلان، شیراز و آلمالو بـه ترتیـب بـا ۹۵۵، ۶۷۹ و ۴۰۲ خانوار، پرجمعیت‌ترین روستاهای حوضه بوده و روستاهای تپیک‌دره، صور و گنبد به ترتیب بـا ۴۰، ۷۲ و ۹۶ خانوار، کم‌جمعیت‌ترین روستاهای حوضه هستند. همچنین نرخ باسوادی، نرخ اشتغال و نرخ بیکـاری در کل روستاهای حوضه دارای اختلاف زیادی نبوده و میـزان اخـتلاف بـین آن‌هـا بسـیار جزئـی اسـت. بررسی‌ها نشان می‌دهد که میزان باسوادی در روستاهای پرجمعیت و نزدیک به مرکز شهر زیاد بوده و بـا افزایش فاصله از مرکز شهرستان میزان بی‌سوادی نیز به شیب بسیار کمی افزایش یافته اسـت. همچنـین یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که این گروه از روستاها از نظر متغیرهایی ماننـد میـزان درآمـد بیشـتر، میزان پس انداز، سرمایه‌گذاری، محصولات فروش رفتـه و غیـره، دارای شـرایط بهتـری نسـبت بـه بقیـه روستاها هستند و این امر ناشی از شرایط آب‌وهوایی مناسب و خاک حاصل‌خیز و همچنـین در دسـترس بوده منابع آب پایدار بیشتر است که در طول تاریخ منجر به افزایش جمعیـت‌پـذیری و همچنـین بهبـود شرایط اقتصادی این روستاها شده است. در رابطه با میـزان بیکـاری و اشـتغال نیـز الگـوی خاصـی بـین روستاها وجود ندارد. همچنین نتایج محاسبات صـورت گرفتـه در خصـوص متغیرهـای آب در دسـترس،

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

شیب متوسط روستاها، حجم آب رودخانه‌ها، چشمه‌ها و چاه‌ها و همچنین تعداد پمپ‌های آب به صورت جدول (۶) به دست آمده است. بررسی توزیع فضایی منابع آب (رودخانه، چاه و چشمه) نشان می‌دهد که میزان چشمه‌ها در روستاهای کوهستانی بسیار بیشتر از روستاهای دشتی بوده و همچنین تعداد رودخانه های فصلی نیز در این روستاها بیشتر از روستاهای دشتی است. برعکس، رودخانه‌ها و چشمه‌های، تعداد چاه‌ها در روستاهای دشتی بسیار بیشتر از روستاهای کوهستانی با شیب زیاد است که این امر ناشی از وضعیت زمین‌شناختی حوضه بوده است. در خصوص رابطه بین شیب روستاها با میزان درآمد، محصولات تولیدی کشاورزی و اشتغال می‌توان گفت که روستاهایی که داری شیب مناسب بین ۵ الی ۱۵ درجه هستند، از شرایط مناسب‌تری نسبت به بقیه روستاها برخوردار هستند.

جدول ۶. اطلاعات مربوط به منابع آب کشاورزی نواحی روستایی مورد مطالعه

(تعداد چشمه، چاه، رودخانه، پمپ آب، شیب متوسط و آب در دسترس)

اسامی روستاها	تعداد پمپ آب	تعداد چاه	تعداد چشمه	حجم آب رودخانه	درصد شیب متوسط	آب در دسترس (مترمکعب)
چهاربرود	۶۹	۳	۱۱	۳۱۰۲۵/۴۰	۲۲/۲۲	۶۴۵۲۱۱/۶۵
هرگلان	۲۱۴	۴	۱۲	۶۳۵۸۸/۳۰	۶۵/۰۵	۶۳۶۰۴۹/۸۸
یایچی	۴۱	۴	۱۴	۹۳۲۱/۲۰	۱۸/۱۸	۶۰۰۶۹۲/۰۰
چنار	۶۴	۵	۵	۳۹۲۴۵/۹۰	۲۱/۲۱	۶۹۳۶۷۱/۱۹
آلمالو	۷۵	۳	۱۶	۸۸۳۶۴/۸۰	۱۵/۳۲	۵۶۵۶۴۹/۶۳
گوزولجه	۹۸	۵	۹	۵۱۴۷۱/۲۰	۲۷/۹۶	۷۲۹۷۴۳/۸۱
بوکت	۲۹	۵	۷	۴۶۵۴۲/۳۱	۱۶/۳۰	۶۸۵۸۹۵/۱۹
حوری	۴۰	۶	۸	۳۷۲۱۴/۱۰	۲۲/۱۴	۷۱۳۲۴۴/۰۰
بارازلو	۵۰	۲	۴	۱۵۲۸۹۶/۴۱	۲۲/۲۱	۸۶۲۴۰۶/۰۰
دیزج حسن بیگ	۳۷	۴	۴	۲۳۲۱۴/۶۰	۱۵/۱۰	۸۳۴۹۴۳/۸۸
ینگجه	۱۱۲	۶	۱۷	۷۵۳۶۵/۵۰	۳۲/۰۸	۳۵۵۸۲۹/۵۰
خراجو	۶۵	۸	۲	۹۰۲۱/۲۰	۹/۳۱	۷۸۹۲۴۷/۱۹
مهماندار	۸۰	۱۰	۵	۲۷۵۴۶/۸۰	۱۰/۷۳	۱۸۷۶۶۲/۶۹
تجرق	۳۵	۴	۷	۳۷۵۸۴/۵۰	۲۳/۵۷	۵۷۹۳۴۶/۵۰
آغجه اوبا	۱۰۱	۵	۳	۱۴۵۸/۵۰	۹۷۵	۶۶۳۳۹۲/۴۴
صور	۳۷	۴	۴	۲۳۶۵۸/۱۰	۱۶/۱۱	۵۰۹۹۸۷۵/۵۰
تپیک دره	۵	۳	۲	۱۵۶۳۲/۴۰	۱۲/۲۴	۴۰۸۱۱۰/۵۰
تازه کند	۳۹	۸	۳	۱۵۲۱۴/۴۰	۵/۲۸	۱۰۵۳۰۶۸/۸۸
بولابو	۴۱	۸	۳	۸۴۱۲/۷۰	۶/۱۱	۹۲۵۷۲۴/۵۰
گنبد	۳۰	۲	۴	۵۱۲۶۵/۴۰	۳۰/۷۱	۵۷۸۹۵۵/۵۰
زاویه	۴۱	۲	۲	۵۳۶۵۷/۴۵	۲۳/۰۸	۵۹۰۳۳۱/۴۴
آقاجری	۸۴	۶	۴	۲۳۶۵/۲۰	۱۴/۲۱	۸۰۳۰۷۶/۰۶
دانالو	۳۸	۷	۲	۱۹۹۴/۷۰	۵/۴۲	۱۰۰۷۳۰/۲۰
آلنجق	۳۸	۹	۱	۱۲۰۱/۱۰	۷/۰۱	۹۲۴۵۲۴/۳۱
توتاخانه	۳۷	۷	۵	۱۱۵۴۷/۱۰	۱۹/۸۷	۹۳۳۳۲۷/۰۰
محمودآباد	۴۳	۷	۲	۲۵۵۷/۲۰	۹/۷۹	۷۷۶۴۹۰/۶۹
صومعه	۴۰	۴	۴	۲۰۳۵۴/۱۰	۱۳/۲۷	۵۵۶۹۷۶/۶۹
خانیان	۷۱	۷	۲	۱۱۲۴۱/۳۰	۳/۳۴	۹۲۴۰۸۲/۶۳

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

ولینجق	۴۳	۶	۲	۵۰۱۲۵۴/۰۰	۵/۵۱	۱۶۵۲۰۸۳/۸۸
گل تپه	۱۰۵	۸	۳	۸۷۴۳/۴۰	۷/۰۱	۱۲۶۴۳۹۳/۳۸
گوراوان	۱۰۴	۷	۴	۱۹۷۴۱/۲۰	۵/۴	۹۳۵۲۶۷/۶۹
مهرآباد	۶۱	۵	۲	۹۹۸۷/۷۰	۱۱/۶۰	۶۶۲۱۳۴/۶۹
هروان	۴۲	۵	۱	۵۰۰۲/۶۰	۱۰/۰۷	۶۵۱۷۲۳/۲۵
شیراز	۱۵۴	۷	۱	۳۲۱۰/۱۰	۰/۸۱	۹۱۳۳۸۲/۰۰
نانسا	۷۰	۷	۲	۹۰۶۵۴/۷۰	۰/۹۵	۱۰۱۹۳۸۸/۶۹
پوسیان	۵۷	۴	۴	۱۵۶۳۲/۱۰	۰/۷۳	۵۵۲۵۴۸/۱۳

منبع: سالنامه آماری جهاد کشاورزی شهرستان عجب‌شیر ۱۳۹۸، ستاد احیای دریاچه ارومیه مرکز آ- غربی، ۱۳۹۸ و محاسبات نگارندگان، ۱۴۰۰

مطابق با آمار اخذ شده از تعاونی روستایی شهرستان عجب‌شیر، در سال ۱۳۹۹، قیمت متوسط برای محصولات درختی گردو ۸۶۰۰۰۰ ریال، بادام ۴۰۰۰۰۰ ریال، سیب ۵۰۰۰۰ ریال، آلوچه، هلو ۶۵۰۰۰ ریال و گیلاس و آلبالو، زردآلو ۹۰۰۰۰ ریال که عمده محصولات درختی این حوضه هستند، در نظر گرفته شده است. همچنین هر کیلو شیر گاوی ۲۵۰۰۰ ریال و هر کیلو شیر گوسفندی برابر با ۷۵۰۰۰ ریال، کره برابر با ۳۰۰۰۰۰ ریال، روغن حیوانی برابر با ۵۰۰۰۰۰ ریال و پشم گوسفندی برابر با ۳۰۰۰۰ ریال محاسبه گردید. همچنین قیمت یونجه، شبدر و ذرت حیوانی برابر با ۶۰۰۰۰ ریال، قیمت گوجه و خیار ۲۵۰۰۰ ریال، نخود ۱۱۰۰۰۰ ریال، گندم ۳۵۰۰۰ ریال و جو برابر با ۴۸۰۰۰ ریال بوده است. ارزش ریالی کل محصولات کشاورزی تولید شده در سطح حوزه برابر با ۶۴۱۸۸۸۶۹۶۵۰۰۰۰۰ ریال و ارزش محصولات دامی برابر با ۵۵۳۳۸۹۲۷۵۰۰۰۰۰۰ ریال است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که از نظر بهره‌وری کلی به ترتیب روستاهای مهماندار، دانالو و یایچی بیشتر میزان بهره‌وری و روستاهای صور، ولینجق و بولالو کمترین میزان بهره‌وری را دارند. همچنین از نظر بهره‌وری محصولات کشاورزی نیز روستاهای ینگجه، یایچی و هروان دارای امتیاز بالا و روستاهای آغجه اوبا، آقاجری و آلمالو دارای کمترین میزان بهره‌وری هستند. در نهایت از نظر بهره‌وری آب در بخش دامداری نیز یایچی، دانالو و مهماندار دارای بیشترین میزان بهره‌وری و صور، ولینجق و بولالو کمترین میزان بهره‌وری را دارند (جدول ۷). به عبارتی می‌توان گفت که روستاهایی روستاهای که ساکنین آن‌ها از گذشته در زمینه دامداری فعالیت بیشتری داشته‌اند از نظر بهره‌وری دامداری دارای شرایط مناسب‌تر و روستاهایی که در زمینه‌کشاورزی دارای سابقه فعالیت بیشتری دارند، از نظر بهره‌وری کشاورزی دارای امتیاز بالاتری هستند.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

جدول ۷. محاسبات متغیرهای بهره‌وری نهایی آب ، بهره‌وری آب برای محصولات دامی و کشاورزی، ارزش ریالی محصولات دامی و کشاورزی

اسامی روستاها	ارزش ریالی محصولات کشاورزی (ریال)	ارزش ریالی محصولات دامی (ریال)	بهره‌وری آب محصولات کشاورزی (آب مصرف شده به ازای ارزش ریالی محصولات)	بهره‌وری آب محصولات دامی (آب مصرف شده به ازای ارزش ریالی محصولات)	بهره‌وری نهایی آب در سطح حوضه (آب مصرف شده به ازای ارزش ریالی محصولات برحسب مترمکعب)
چهاربرود	۱۶۸۸۱۸۵۰۰۰۰۰	۱۰۴۵۲۱۴۰۰۰۰۰	۲۱۸۶۴۱/۲۹	۳۵۳۱۴۰/۰۷	۳۹۵۲۱۱/۳۲۵
هرگلان	۳۹۱۸۰۰۶۵۰۰۰۰	۵۲۳۴۳۱۹۰۰۰۰۰	۸۲۲۹۴۱/۶۰	۶۱۵۹۹۰/۴۵	۴۷۳۰۷۰/۲۵
یایچی	۳۷۱۵۰۸۰۰۰۰۰۰	۱۵۱۸۶۷۳۷۵۰۰۰	۲۵۲۸۲۰/۷۱	۶۱۸۴۶۶/۷۰	۵۶۲۰۵۴/۰۶
چنار	۲۳۹۰۱۴۰۰۰۰۰۰	۲۰۳۸۵۴۳۲۵۰۰۰	۲۹۳۸۷۷/۴۶	۳۴۴۵۶۳/۸۳	۴۶۶۱۵۹/۳۷
آلمالو	۲۲۳۸۹۳۳۰۰۰۰۰	۲۳۴۵۵۹۹۵۰۰۰۰	۴۱۴۶۷۳/۵۷	۳۹۵۸۱۶/۲۳	۶۱۲۵۸۱/۶۸
گوزولجه	۲۳۲۹۳۶۰۰۰۰۰۰	۲۰۱۰۶۹۳۷۵۰۰۰	۲۷۵۵۳۴/۲۰	۳۱۹۲۰۲/۴۳	۴۳۵۱۳۵/۴۱
بوکت	۹۱۳۵۱۰۰۰۰۰۰	۱۷۶۴۸۶۶۲۵۰۰۰	۲۵۷۳۰۸/۴۵	۱۳۳۸۵/۰۷	۳۲۴۲۰/۴۸
حوری	۱۲۴۰۹۹۵۸۵۰۰۰۰	۱۳۰۵۱۶۷۰۰۰۰۰۰	۱۸۲۹۹۰/۲۵	۱۷۳۹۹۳/۵۴	۲۶۹۹۸۷/۰۲
بارازلو	۱۲۴۰۶۶۱۰۰۰۰۰	۱۳۵۷۶۱۷۵۰۰۰۰	۱۵۷۴۲۲/۰۸	۱۴۳۸۶۰/۴۳	۲۲۹۳۵۲/۲۹
دیزج حسن بیگ	۲۴۶۰۶۱۳۵۰۰۰۰	۱۱۳۵۸۹۸۲۵۰۰۰	۱۳۶۰۴۴/۸۶	۲۹۴۷۰۴/۰۶	۲۸۳۳۹۶/۸۹
ینگجه	۱۸۹۶۱۲۰۰۰۰۰۰	۲۳۸۱۵۵۲۰۰۰۰۰	۶۶۹۲۹۵/۸۳	۵۳۲۸۷۳/۱۹	۹۳۵۷۳۲/۴۲
خراجو	۲۱۹۱۳۸۴۵۰۰۰۰	۱۳۳۷۱۴۱۰۰۰۰۰	۱۶۹۴۱۹/۸۰	۲۷۷۶۵۵/۰۳	۴۴۷۰۷۶/۸۳
مهماندار	۲۶۷۰۸۷۰۳۵۰۰۰	۱۷۱۲۹۹۹۷۵۰۰۰	۹۱۲۸۰۷/۸۵	۱۴۲۳۲۲۹/۳۰	۱۶۲۴۴۲۲/۵
تجرق	۱۷۸۸۱۸۴۵۰۰۰۰	۹۳۵۲۷۶۰۰۰۰۰	۱۶۱۴۳۶/۳۸	۳۰۸۶۵۵/۴۴	۳۱۵۷۶۴/۱
آغجه اوبا	۱۳۶۳۳۹۲۸۰۰۰۰	۱۲۰۸۹۸۹۵۰۰۰۰	۱۸۲۲۴۳/۴۹	۲۰۵۵۱۸/۲۹	۲۸۵۰۰۲/۶۳
صور	۱۳۷۶۵۱۸۴۰۰۰۰	۹۶۵۳۱۵۵۰۰۰۰	۱۸۹۲۸/۲۲	۲۶۹۹۱/۲۲	۳۲۴۲۳/۸۳
تپیک دره	۷۹۸۶۸۵۰۰۰۰۰	۳۳۴۸۱۴۵۰۰۰۰	۸۲۰۴۰/۱۶	۱۹۵۷۰۳/۱۲	۹۱۷۹۱/۷۲
تازه کند	۱۲۱۸۱۵۶۰۰۰۰۰	۱۲۸۳۶۱۳۷۵۰۰۰	۱۲۱۸۹۲/۶۷	۱۱۵۶۷۶/۷۶	۱۷۹۷۳۱/۰
بولابو	۹۰۱۵۲۶۵۰۰۰۰	۱۰۳۲۵۱۲۰۰۰۰۰	۱۱۱۵۳۵/۵۶	۹۷۳۸۶/۰۵	۱۶۰۲۲۸/۵۸
گنبد	۱۲۸۰۰۸۷۰۰۰۰۰	۸۵۳۵۷۰۷۵۰۰۰	۱۴۷۴۳۲/۸۸	۲۲۱۱۰۲/۸۳	۲۵۷۹۸۴/۲۹
زاویه	۱۳۵۸۲۸۷۰۰۰۰۰	۱۲۱۶۲۳۴۷۵۰۰۰	۲۰۶۰۲۵/۷۵	۲۳۰۰۸۸/۸۸	۳۲۱۰۷۰/۱۹
آقاجری	۱۰۶۹۱۸۹۵۰۰۰۰	۹۲۴۵۰۸۵۰۰۰۰	۱۱۵۱۲۰/۹۱	۱۳۳۱۳۶/۷۷	۱۸۱۶۸۹/۲۹
دانالو	۹۴۳۸۰۰۵۰۰۰۰	۱۹۵۴۷۷۵۷۵۰۰۰	۱۹۴۰۶۰۵/۳۹	۹۳۶۹۵۸/۸۰	۲۴۰۹۰۸۴/۷۹
آلنجق	۱۰۹۷۱۷۸۵۰۰۰۰	۹۱۶۸۹۸۲۵۰۰۰	۹۹۱۷۵/۱۴	۱۱۸۶۷/۹۲	۱۰۵۱۰۹/۱۰
توتاخانه	۱۰۲۱۰۳۱۵۰۰۰۰	۱۴۳۰۹۲۷۷۵۰۰۰	۱۵۳۳۱۴/۷۳	۱۰۹۳۹۶/۹۷	۲۰۸۰۱۳/۲۱
محمودآباد	۸۶۰۱۰۵۵۰۰۰۰	۹۰۱۰۲۰۷۵۰۰۰	۱۱۶۰۳۷/۵۵	۱۱۰۷۶۸/۳۰	۱۷۱۴۲۱/۷
صومعه	۱۳۱۲۴۳۸۵۰۰۰۰	۱۰۳۴۴۱۰۰۰۰۰۰	۱۸۵۷۱۸/۷۲	۲۳۵۶۳۶/۱۶	۳۰۳۵۳۶/۸
خانیان	۲۷۱۹۴۰۴۳۰۰۰۰	۱۸۷۳۳۴۴۲۵۰۰۰	۲۰۲۷۲۴/۷۶	۲۹۴۲۸۱/۵۱	۳۴۹۸۶۵/۵۱
ولینجق	۱۳۲۱۱۴۴۰۰۰۰۰	۷۹۸۸۰۲۵۰۰۰۰	۴۸۳۵۱/۲۱	۷۹۹۶۸/۳۴	۸۸۳۳۵/۳۸
گل تپه	۹۹۵۶۵۶۲۵۰۰۰	۱۶۰۹۷۹۶۰۰۰۰۰	۱۲۷۳۱۷/۶۶	۱۵۷۸۳۵/۰۸	۲۰۶۲۳۵/۲
گوراوان	۲۴۲۶۷۹۸۹۰۰۰۰	۱۵۹۵۴۱۴۰۰۰۰۰	۱۷۰۵۸۳/۷۸	۲۵۹۴۷۶/۴۰	۳۰۰۲۷۶/۹۸
مهرآباد	۲۳۶۹۲۶۵۶۵۰۰۰	۱۲۹۳۱۹۵۰۰۰۰۰	۱۹۵۳۰۶/۹۴	۳۵۷۸۲۲/۳۱	۳۷۴۲۱۸/۰۹
هروان	۱۴۷۴۴۲۰۰۰۰۰	۸۹۵۵۲۷۵۰۰۰۰	۱۳۴۰۹/۱۷	۲۲۶۲۳۴/۶۸	۱۲۶۵۲۶/۵۱
شیراز	۲۳۳۵۰۰۳۵۰۰۰۰	۳۷۵۷۴۳۷۷۵۰۰۰	۴۱۱۳۷۶/۳۷	۲۵۵۶۴۳/۷۰	۵۳۹۱۹۸/۲۱

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

اسامی روستاها	ارزش ریالی محصولات کشاورزی (ریال)	ارزش ریالی محصولات دامی (ریال)	بهره‌وری آب محصولات کشاورزی (آب مصرف شده به ازای ارزش ریالی محصولات)	بهره‌وری آب محصولات دامی (آب مصرف شده به ازای ارزش ریالی محصولات)	بهره‌وری نهایی آب در سطح حوضه (آب مصرف شده به ازای ارزش ریالی محصولات برحسب مترمکعب)
نانسا	۲۳۰۸۶۳۳۰۰۰۰۰	۲۱۵۷۴۴۲۰۰۰۰۰	۲۱۱۶۴۰/۷۶	۲۲۶۴۷۲/۳۰	۳۲۴۸۷۶/۹۱
پوسیان	۱۹۵۶۰۹۶۵۰۰۰۰	۱۱۷۶۸۱۴۷۵۰۰۰	۲۱۲۹۷۹/۵۹	۳۵۴۰۱۳/۷۸	۴۶۰۵۰۳/۵۷

تحلیل داده‌های مربوط به توزیع فضایی متغیرهای بهره‌وری آب، از آزمون‌های خودهمبستگی فضایی و رگرسیون فضایی استفاده گردید. جدول شماره (۸)، نتایج مربوط به دست آمده آزمون موران را نشان می دهد.

جدول ۸. نتایج آزمون موران در خصوص توزیع فضایی متغیرهای مؤثر بر ارتقای بهره‌وری آب

متغیر	Moran Index	Z-score	p-Value
ارزش ریالی محصولات دامی	۰/۰۳۳۹۲۶	۱/۱۶۴۸۴۲	-۰/۲۴۴۳۸۳
ارزش ریالی محصولات کشاورزی	۰/۲۲۹۷۳۳	۴/۳۷۷۲۲۸	۰/۰۰۰۰۱۲
میزان کل آب در دسترس	-۰/۰۱۹۹۳۳	۰/۲۲۶۳۶۷	۰/۸۲۰۹۱۶
میزان کل آب قابل استفاده	۰/۰۱۹۸۷۹	۰/۸۱۸۱۸۰	۰/۴۱۳۲۵۴
شیب متوسط	۰/۳۷۹۵۰۱	۷/۴۹۱۸۸۴۰	۰/۰۰۰۰۰۰
بهره وری نهایی آب	-۰/۰۶۴۶۹۹	۰۱/۶۸۰۳۱۹	۰/۴۹۶۳۰۳
نرخ باسوادی	۰/۷۵۷/۱۰۶	۲/۲۴۲۳۷۳	۰/۰۲۴۹۳۷
تعداد خانوار	۰/۰۳۱۲۸۲	۱/۹۰۲۶۷	۰/۲۷۵۵۹۵
نرخ اشتغال	-۰/۰۱۴۸۳۶	۰/۲۲۹۸۳۷	۰۸۱۸۲۱۸

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان گفت که ارزش ریالی تولیدات دامی شامل میزان تولید شیر، پنیر، پشم، کره به صورت جداگانه در سطح روستاها دارای همبستگی فضایی است ولی از آنجایی که در این پژوهش همه این متغیرها به صورت یک‌جا و تحت عنوان تولیدات دامی مورد بررسی قرار گرفته است، لذا متغیرهای مورد بررسی تفاوت‌های فضایی همدیگر را تعدیل کرده‌اند. در این رابطه می‌توان گفت که معیشت روستاهای مورد مطالعه در محدوده قلعه‌چایی به صورت جداگانه تحت تأثیر انواع تولیدات محصولات کشاورزی و دامی بوده و هر کدام از این تولیدات به صورت مستقل و جدای از سایر روستاها، شرایط معیشتی روستاها را تحت تأثیر قرار داده‌اند، ولی در بررسی و تحلیل همه روستاها، اختلاف موجود در بین روستاها از بین رفته است. همچنین در رابطه با نبود خودهمبستگی فضایی متغیر میزان آب در دسترس نیز می‌توان گفت که در این متغیر کل آب در دسترس (مقدار آب استحصال شده) از چاه‌ها، چشمه‌ها و رودخانه‌های مورد بررسی قرار گرفته است. بررسی پراکنش فضایی هر یک از این منابع نشان می‌دهد که روستاهای واقع در سطح حوزه از نظر تعداد چاه و چشمه دارای تفاوت‌های زیادی هستند.

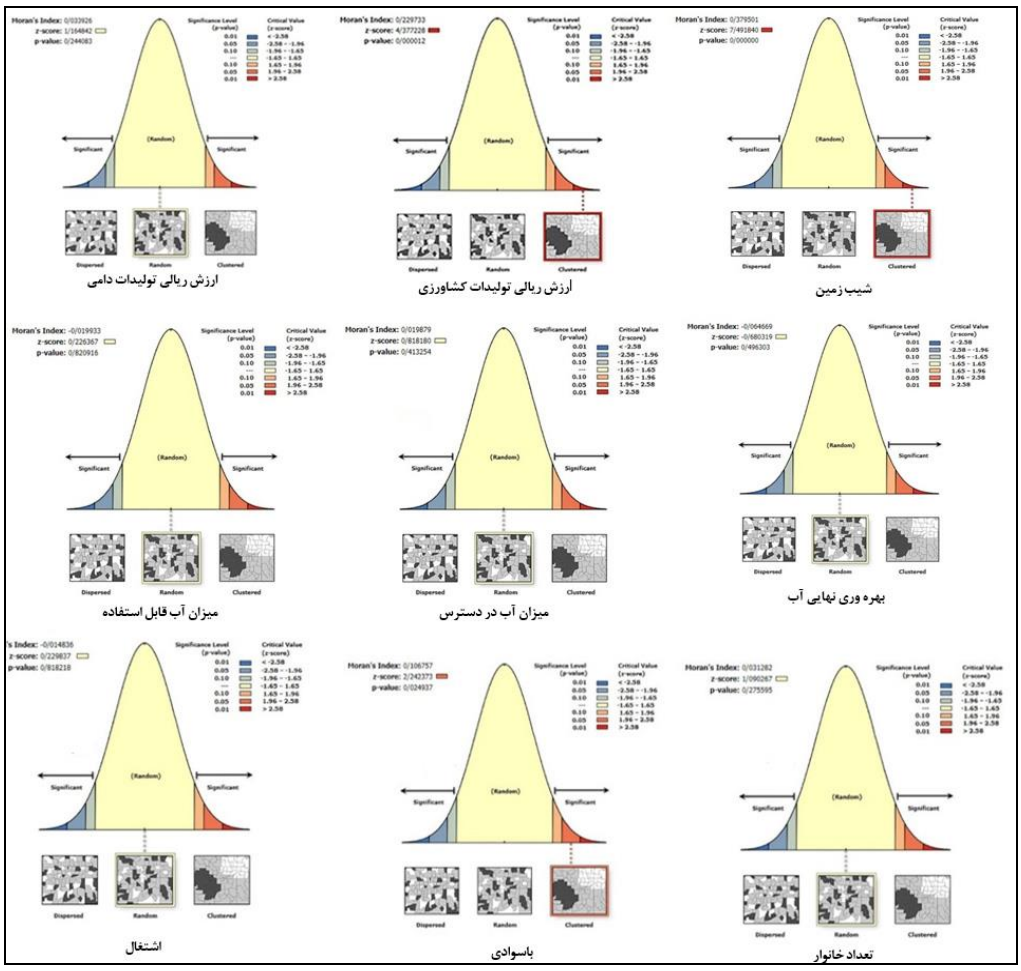
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

نتایج آزمون موران در خصوص متغیرهای ارزش ریالی کل محصولات کشاورزی تولید شده در سطح روستاها و تعداد منابع آب قابل استفاده در روستاها نشان داد که متغیر ارزش ریالی کل محصولات کشاورزی فاقد خودهمبستگی فضایی بوده ولی متغیر تعداد کل منابع آب دارای همبستگی قوی فضایی است. در این خصوص می‌توان گفت که در هر کدام از روستاها که نزدیک رودخانه و سد قلعه‌چایی بوده، به دلیل دسترسی به منابع آب پایدار، شرایط اقتصادی و معیشتی روستائیان بهتر و پایدارتر از سایر روستاهای دورتر از منابع آب است.

نتایج یافته‌های آزمون موران در خصوص ارزش تولیدات کشاورزی نشان داد که هرکدام از این محصولات به صورت جداگانه دارای همبستگی فضایی بوده ولی به صورت یکجا فاقد خودهمبستگی فضایی هستند. در رابطه با تعداد کل منابع آب نیز می‌توان گفت که روستاهای کوهستانی دارای تعداد بیشتر چشمه و رودخانه هستند ولی بیشتر چاه‌ها در روستاهای دشتی قرار دارند. به عبارتی تعداد کل منابع آب در دسترس (چشمه، رودخانه و چاه) در روستاهای کوهستانی بیشتر از روستاهای دشتی بوده است. در نهایت نتایج یافته‌های آزمون خودهمبستگی فضایی در خصوص دو متغیر شیب زمین و میزان بهره‌وری نهایی آب نشان می‌دهد که خودهمبستگی فضایی قوی در شیب متوسط روستاها وجود دارد ولی نتایج این آزمون در مورد میزان بهره‌وری نهایی آب فاقد همبستگی فضایی است. در مورد شیب متوسط می‌توان گفت که حوضه آبخیز قلعه چایی به صورت طولی به از خط ساحلی دریاچه ارومیه در شهرستان عجب‌شیر شروع شده و به سمت دامنه‌های جنوبی کوه سهند امتداد یافته است و تغییرات شیب این محدوده از حدود ۱/۶ درصد شروع شده و تا حدود۶۵ درصد متغیر است. در نهایت بر اساس نتایج به دست آمده، متغیر باسوادی دارای خودهمبستگی فضایی از نوع خوشه‌ای بوده و متغیرهای تعدا خانوار و اشتغال فاقد همبستگی فضایی است (شکل ۲).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]



شکل ۲. نتایج گرافیک آزمون موران درخصوص توزیع فضایی متغیرهای مؤثر بر ارتقای بهره‌وری آب

تحلیل نتایج آزمون رگرسیون وزنی جغرافیایی (GWR)

به منظور تحلیل یافته‌های پژوهش، با استفاده از آزمون رگرسیون وزنی جغرافیایی، اقدام به مدل‌سازی فضایی متغیرهای مؤثر بر بهره‌وری آب گردید. نتایج یافته‌ها در خصوص نقش علّی متغیر مربوط به ارزش نهایی محصولات کشاورزی و محصولات دامی و متغیرهای اجتماعی با میزان بهره‌وری آب نشان داد که ارزش نهایی محصولات با میزان همبستگی R^2=۲۲۹ توانایی تبیین بهره‌وری آب را دارند. به عبارتی می‌توان گفت که محصولات کشاورزی که به عنوان شالوده و پایه‌های اصلی شکل‌گیری و دام معیشت روستایی را تشکیل می‌دهد، از طریق اثرگذاری بر میزان بهره‌وری آب می‌تواند در رونده ادامه حیات روستاها اثرگذار باشند. در این خصوص می‌توان گفت که مقدار R^2 بیانگر توانایی تبیین متغیر فضایی وابسته به‌وسیله متغیر فضایی مستقل است. به عبارتی به افزایش قیمت محصولات کشاورزی فروش رفته، میزان بهره‌وری آب نیز افزایش یافته و در هر کدام از روستاها که ساکنین آن توانسته‌اند محصولات کشاورزی خود را به قیمت مناسب‌تری به فروش برسانند، به دلیل کسب درآمد بیشتری، اقدام به استفاده از تجهیزات نوین آبیاری و شرکت در دوره‌های مهارت‌افزایی توانسته‌اند از منابع آب در دسترس خود به به صورت بهینه استفاده کنند. همچنین نتایج یافته‌ها در خصوص ارتباط بین متغیرهای اجتماعی با بهره

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

وری آب در روستاهای حوضه آبریز قلعه‌چای مطابق با جدول (۹) است. بر اساس نتایج آزمون رگرسیون وزنی جغرافیای، مقدار R^2 برای متغیرهای اجتماعی برابر با R^2=۰/۱۲۹ و برای متغیر ارزش نهایی محصولات کشاورزی برابر با R^2= 229 به دست آمد که در مقایسه با متغیرهای ارزش نهایی محصولات دامی و کشاورزی کمتر است (جدول ۹).

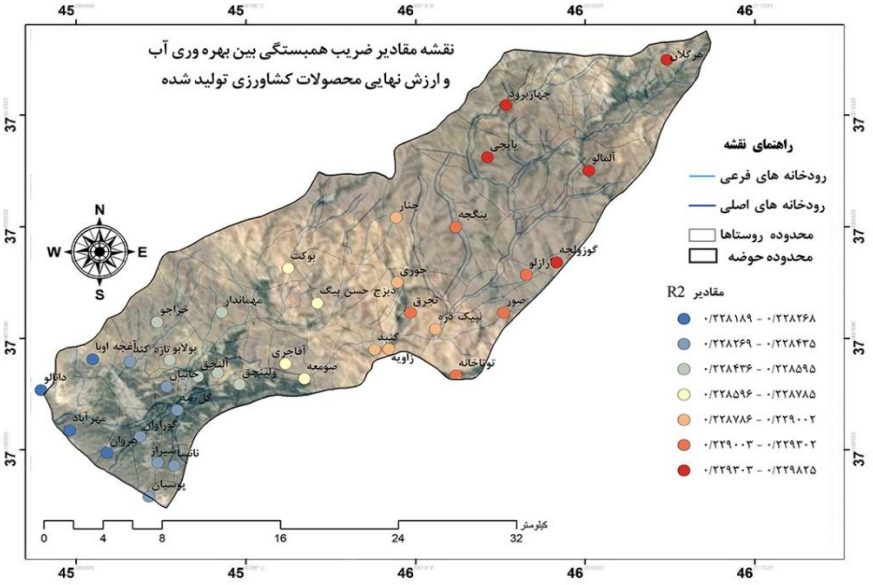
جدول ۹. خلاصه نتایج آزمون GWR در خصوص ارتباط بین متغیرهای اجتماعی با بهره‌وری آب

بیکاری، اشتغال، جمعیت، بعد خانوار، باسوادی)		ارزش نهایی محصولات کشاورزی		
تعریف	متغیرها	تعریف	متغیرها	عناوین
	۴/۵۹		۴/۵۹	Bandwidth
	۲۳۴۲۰۶۸۴۸۶۴۳۳/۷۹		۱۸۶۰۳۸۲۵۸۸۷۵۶/۲۶	ResidualSquares
	۲/۰۱		۲/۰۱	EffectiveNumber
	۲۶۲۴۸۱/۳۰		۲۳۳۹۴۲/۸۷	Sigma
	۱۰۰۵/۲۷		۹۹۶/۹۸	AICc
	۰/۱۲۹		۰/۲۲۹	R^2
	۱/۰۹۳		۲/۲۱۱	R^2Adjusted
بهره‌وری	۰/۰۰۰	بهره‌وری	۰/۰۰۰	Dependent Field
بیکاری، اشتغال، جمعیت، بعد خانوار، باسوادی	۱	ارزش نهایی محصولات کشاورزی	۱	Explanatory Field

نتایج آزمون رگرسیون وزنی به تفکیک روستاهای ۳۶ گانه مورد مطالعه به صورت شکل (۳) به دست آمده است. مطابق با نقشه به دست آمده، میزان بهره‌وری آب در روستاهای دشتی بیشتر از روستاهای با تیپ کوهستانی است. به عبارتی از سمت جنوب غربی به سمت شمال شرقی از میزان ارتباط بین اثرگذاری ارزش نهایی محصولات کشاورزی و ارزش نهایی محصولات دامی با میزان بهره‌وری آب کاسته می‌شود. بررسی وضعیت همبستگی نشان می‌دهد که از حدود میانه‌های حوضه آبخیز که محدوده سد قلعه‌چای (محدوده روستاهای تپیک دره و تجرق) به سمت بالا ارتباط بین بهره‌وری آب با قیمت محصولات کشاورزی به شدت کاهش می‌یابد و علت آن نیز به خاطر بهای پرداختی به آب از سد و همچنین نوع محصولات کشت شده با هدف عرضه به بازار مصرف در قسمت پایین دست سد است. به عبارتی می‌توان گفت که از نظر بهره‌وری در روستاهای واقع در محدوده حوضه آبریز قلعه‌چای شاهد دو گروه از روستاهای متفاوت از همدیگر هستیم، گروه اول شامل روستاهای واقع در قسمت پایین دست رودخانه که به دلیل دسترسی به منابع آب سد قلعه چایی در فصول گرم و تأمین آب لازم برای رشد و باردهی درختان، توانسته‌اند از معیشت مبتنی بر کشاورزی و دامداری پایدارتری را ایجاد کنند. همچنین این گروه از روستاها به دلیل پرداخت بهای آب، در طی سالیان گذشته، مجبور به یادگیری روش‌های ارتقای بهره‌وری شده‌اند. در مقابل روستاهای بالادستی سد قلعه‌چای علیرغم عدم پرداخت بهای آب، تاکنون احساس نیاز به ضرورت توجه به بهره‌وری آب پیدا نکرده‌اند. همچنین در زمینه دوام معیشت

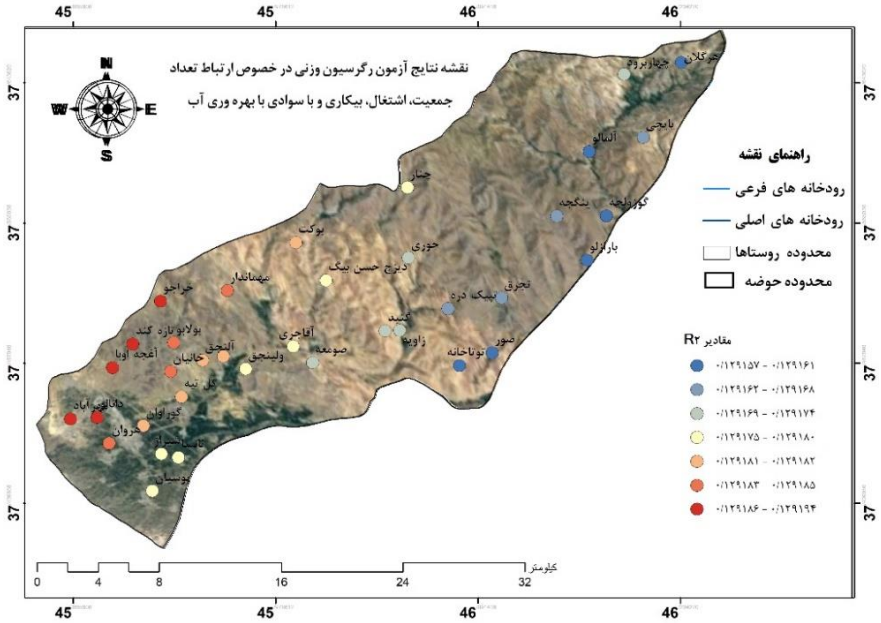
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

ناشی از استفاده پایدارتر از منابع آب به منظور افزایش تولیدات کشاورزی و دامی نیز می‌توان گفت کمبود منابع آب پایدار و همچنین شیب زیاد مزارع این محدوده نیز اثرگذار بوده است.



شکل ۳. نقشه نتایج آزمون GWR درخصوص ارتباط ارزش نهایی محصولات کشاورزی با بهره‌وری آب

همچنین پراکنش فضایی روستاهای مورد مطالعه از نظر نتایج علّی بین متغیرهای اجتماعی (اشتغال، بیکاری، جمعیت، باسوادی) با بهره‌وری آب در سطح روستاها به صورت شکل (۴) به دست آمده است. بررسی میان وضعیت روستاهای حوضه نشان می‌دهد که برخلاف نتایج رگرسیونی مربوط به ارزش نهایی محصولات کشاورزی، میزان همبستگی در روستاهای بالادست سد بیشتر از روستاهای پایین‌دست است. این امر ناشی نرخ اشتغال بیشتر، بعد خانوار بیشتر و بیکاری کمتر در روستاهای بالادست است.



شکل ۴. نقشه نتایج آزمون GER در خصوص ارتباط متغیرهای اجتماعی با بهره‌وری آب

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

نتایج آزمون جغرافیایی رگرسیون وزنی در خصوص ارتباط بین متغیر ارزش نهایی تولیدات کشاورزی و دامی و همچنین متغیرهای انسانی با میزان بهره‌وری آب در سطح حوضه آبریز قلعه‌چای به صورت جدول (۱۰) به دست آمده است. بر اساس داده‌های به دست آمده، مقدار R^2 کلی برابر با R^2 =۰/۲۹۵ بوده است. به عبارتی مقادیر R^2 نشان می‌دهد که متغیر ارزش نهایی محصولات کشاورزی (زراعی و دامی) در منطقه مورد مطالعه تغییر می‌کند و دامنه تغییرات آن در بین روستاهای مورد مطالعه متفاوت از همدیگر است که منجر به تغییرات میزان بهره‌وری آب در این روستاها می‌شود. بررسی‌ها نتایج یافته‌ها نشان می‌دهد که ضرایب رگرسیونی برای اشتغال، جمعیت و باسوادی دارای دامنه تغییرات مثبت است، به عبارتی با افزایش آنها، میزان بهره‌وری نیز افزایش یافته است. همین قضیه برای متغیر ارزش نهایی محصولات کشاورزی با میزان بهره‌وری نیز صادق است. به عبارتی در روستاهایی که میزان محصولات کشاورزی بیشتری تولید و به فروش رفته است، میزان بهره‌وری آب نیز زیاد بوده است.

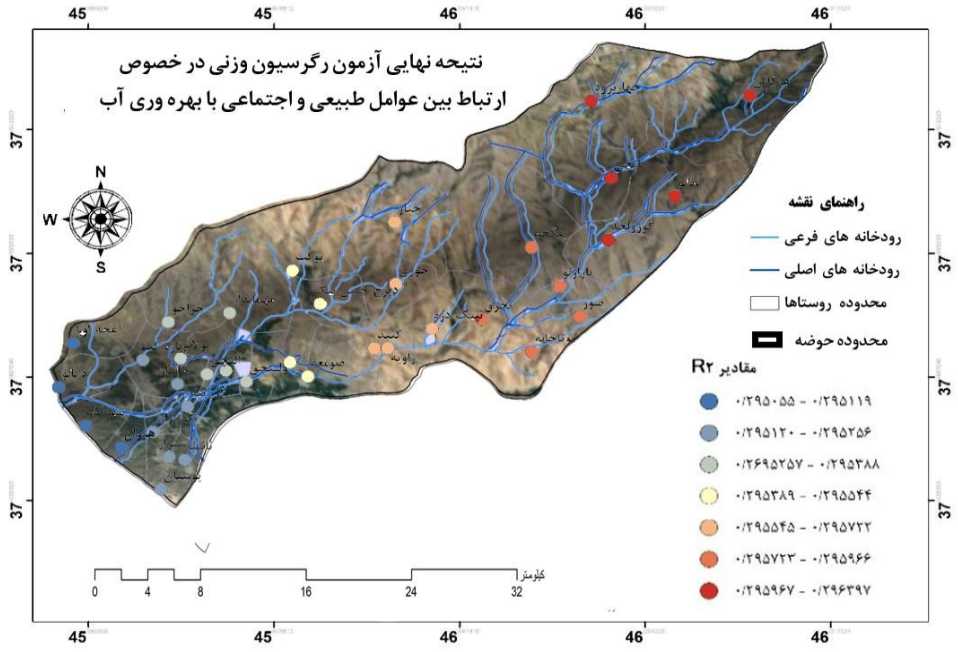
جدول ۱۰. نتایج GWR در خصوص ارتباط ارزش نهایی محصولات کشاورزی، دامی و اجتماعی با بهره‌وری آب

عناوین	متغیرها	تعریف
Bandwidth	۴/۵۹	
ResidualSquares	۱۸۶۶۲۳۷۸۱۹۹۹۱/۴۰	
EffectiveNumber	۲/۰۰۸	
Sigma	۲۳۴۴۳۷/۹۱۵	
AICc	۹۹۷/۱۱۳	
R2	۰/۲۹۵	
R2Adjusted	۰/۲۷۲	
Dependent Field	۰	ارزش نهایی محصولات کشاورزی و دامی و اجتماعی
Explanatory Field	۱	بهره‌وری نهایی آب

وضعیت نهایی مربوط به پراکنش فضایی روستاهای مورد مطالعه در سطح حوضه آبریز قلعه‌چای از نظر ارتباط بین ارزش نهایی محصولات کشاورزی و دامی و متغیرهای انسانی با بهره‌وری آب به صورت شکل (۵) به دست آمده است. بر اساس نتایج به دست آمده میزان رابطه بین متغیرهای مورد بررسی با میزان بهره‌وری آب در روستاهای دشتی بیشتر از روستاهای کوهستانی است. علت این امر ناشی موقعیت ارتباطی مناسب، حضور پررنگ کارشناسان جهاد کشاورزی، زمین مسطح و کاهش هدر رفت آب، صرفه‌جویی در هزینه انتقال به بازار مصرف در مقایسه با روستاهای کوهستانی و دورتر، پرداخت هزینه آب بیشتر به دلیل برقی بودن چاه‌ها و پرداخت آب خریداری شده از سد قلعه‌چای در مقایسه با روستاهای کوهستانی است که ساکنین این روستاها به سمت آشنایی با اهمیت شناخت و توجه به اصول بهره‌وری آب سوق داده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]



شکل ۵. نقشه نتایج آزمون GWR در خصوص ارتباط بین نهایی بین عوامل طبیعی و اجتماع با با بهره‌وری آب

۵) نتیجه‌گیری

همان‌طوری که در این پژوهش در رابطه با ارتقای بهره‌وری آب روستایی از دیدگاه فضایی مورد بحث و بررسی قرار گرفت و یافته‌های پژوهش نیز مؤید آن است، هرگونه برنامه‌ریزی برای بهبود بهره‌وری آب نیازمند شناخت متغیرهای فضایی مؤثر است. در این زمینه یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که عواملی مانند میزان محصولات کشاورزی تولید شده، تعداد منابع آب، حجم آب در دسترس از منابع آبی، شیب زمین، تعداد پمپ‌های آب و ارزش ریالی تولیدات دامی و کشاورزی، نرخ باسوادی، نرخ اشتغال، تعداد جمعیت و... دارای ارتباط معناداری با میزان بهره‌وری آب هستند. نتایج یافته‌ها در هر دو بخش متغیرهای طبیعی و انسانی با نتایج یافته‌های یاسوری (۱۳۸۶)، رضایی و همکاران (۱۳۹۱)، اوهب یزدی و همکاران (۱۳۹۳) و گیتایی[۱] و همکاران (۲۰۱۸) همخوانی دارد. بر طبق نتایج به دست آمده، متغیرهای ارزش ریالی تولیدات دامی، ارزش ریالی تولیدات کشاورزی، تعداد خانوار، اشتغال، میزان کل آب و میزان بهره وری نهایی، میزان آب برداشت شده به تفکیک رودخانه‌ها، چشمه‌ها و چاه‌ها در سطح روستاهای حوضه آبخیز قلعه‌چایی فاقد خودهمبستگی فضایی بوده و توزیع فضایی آن‌ها تصادفی است. در این خصوص ذکر این نکته ضروری است که هریک از محصولات دامی به صورت جداگانه دارای خودهمبستگی فضایی هستند ولی از آنجایی که در این پژوهش خودهمبستگی فضایی برای مجموع ارزش نهایی این فراورده‌های دامی محاسبه شده است، لذا تغییرات فضایی آن‌ها توسط همدیگر خنثی شده است. این امر بیانگر بررسی دقیق‌تر نقش هریک از متغیرها در زمینه ارتقای بهره‌وری آب است که به دلیل نیاز به منابع مالی گسترده خارج از توان این پژوهش بوده است ولی نتایج یافته‌های این پژوهش می‌تواند راه‌گشای

[۱] Githae

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]
[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

مطالعات دقیق‌تر آتی باشد. نتایج یافته‌های آزمون رگرسیون وزنی جغرافیایی نیز نشان داد که بین هر دو گروه از متغیرهای محیطی و انسانی با میزان بهره‌وری آب ارتباط معناداری وجود دارد و می‌توان تغییرات بهره‌وری آب را با استفاده از متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش تبیین نمود.

با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان پیشنهاد داد که برای دستیابی به یک راه‌کار کارآمد جهت ارتقای بهره‌وری آب در سطح روستاهای واقع در حوضه آبریز قلعه‌چای، بایستی تمامی عوامل و متغیرهای اثرگذار شامل عوامل طبیعی، عوامل انسانی، عوامل مدیریتی و ویژگی‌های کالبدی شناسایی شده و با تکیه بر داده‌های دقیق، قابل اعتماد و به‌روز برنامه‌ریزی صورت گیرد. همچنین از آنجایی در زمینه ارتقای بهره‌وری آب، سرمایه‌گذاری برای بهبود عوامل انسانی در مقایسه با عوامل محیطی بازدهی سریع‌تر و کم‌هزینه‌تری دارد، لذا پیشنهاد می‌شود برنامه‌هایی در زمینه‌های آموزش و مهارت‌افزایی، استفاده از تکنولوژی جدید مانند آبیاری بارانی و قطره‌ای، برق‌دار کردن چاه‌ها، استفاده از کانال‌های بتنی و غیره مورد توجه قرار گیرد. همچنین مطابق با یافته‌های این پژوهش که نشان داد بین ارزش ریالی محصولات دامی و کشاورزی با میزان بهره‌وری آب ارتباط وجود دارد، لذا می‌توان پیشنهاد داد که از طریق به کارگیری نهاده‌های اصلاح شده و رعایت اصول کشاورزی علمی، زمینه برای تولید محصولات قابل عرضه در بازارهای مصرف فراهم کرد تا از این طریق کشاورزان را تشویق به رعایت اصول بهره‌وری آب نمود. از آنجایی که محدوده مورد مطالعه دارای اختلاف شیب بسیار زیادی است، لذا می‌توان گفت که با افزایش شیب زمین، میزان هدررفت آب زیاد شده و میزان فرسایش خاک نیز زیاد می‌شود. برای رفع این مشکل پیشنهاد می‌شود آبیاری در مقیاس کوچک‌تر (مساحت مزارع کمتر) در روستاهای با شیب زیاد مورد توجه مسئولان و ساکنین روستاها قرار گیرد.

۶) منابع

- احمدی، منیژه، (۱۴۰۰)، **نقش مدیریت منابع آب کشاورزی در توسعه نواحی روستایی مورد: دهستان غنی بیگلو(شهرستان زنجان)**، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال دهم، شماره ۳۵، صص ۱۳۷-۱۵۴.
- اوهب یزدی، سید علی، احمدی، آزاده، نیکویی، علیرضا، (۱۳۹۳)، **به‌کارگیری ابزارهای اقتصادی در افزایش بهره‌وری آب: مطالعه موردی حوضه آبریز زاینده‌رود**، فصلنامه تحقیقات منابع آب ایران، سال دهم، شماره یازده، صص۶۳-۷۱.
- برقی، حمید، معمار امامیه، متین، (۱۳۹۵)، **بررسی اثرات خشک‌سالی بر ساختار اقتصاد روستایی (مطالعه موردی: دهستان گلاب شهرستان کاشان)**، پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، سال پنجم، شماره پانزده، صص ۱۳۷-۱۴۸.
- بهرامی مهنه، فهیمه، کیخا، احمدعلی، صبوحی، محمود، احمدپور، محمود، (۱۳۹۵)، **ارائه سیستم حمایت تصمیم‌گیری جهت حداکثر سازی ارزش اقتصادی آب آبیاری توأم با کاهش شکاف غذایی در نواحی اکولوژیکی-زراعی کشور**، فصلنامه اقتصاد و توسعه کشاورزی، سال سی‌ان، شماره چهار، صص ۳۵۹-۳۴۵.
- جعفری ثانی، مریم، حیاتی، باب‌اله، نعمتیان، جواد، قهرمان‌زاده، محمد، (۱۳۹۷)، **تخصیص بهینه آب سد قلعه چای عجب‌شیر بین محصولات کشاورزی در شرایط عدم حتمیت**، فصلنامه اقتصاد و توسعه کشاورزی،

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

سال سی چهارم، شماره دو، صص ۲۴۷-۲۵۸

- رستمی، فاطمه، جباری، احسان، رستمی، شماره بختی، (۱۳۹۹)، **تحلیل فضایی منابع آب زیرزمینی در نواحی روستایی به منظور شناخت پهنه های بحرانی مورد: حوضه آبریز ماهیدشت استان کرمانشاه**، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال نهم، شماره ۳۴، صص ۲۱-۴۰.
- رضایی، محمدرضا، محمدی، حمید، کرمی، آیت‌اله،(۱۳۹۱)، **بررسی عوامل مؤثر بر بهره‌برداری از منابع آب و پایداری آن در شرایط جغرافیایی متفاوت در استان فارس**، محیط شناسی، سال سی و هشت، شماره چهار، صص ۶۷-۷۸.
- شکوری، علی، مرسلی، ادریس، (۱۳۹۷)، **مطالعه عوامل اقلیمی و زیست‌محیطی در ارتقا بهره‌وری آب جوامع روستایی**، برنامه‌ریزی و آمایش فضا، سال بیست و دوم، شماره دو، صص ۴۷-۷۳.
- کشاورز، عباس، دهقانی سانیج، حسین، (۱۳۹۱)، **شاخص بهره‌وری آب و راهکار آتیه کشاورزی کشور**، فصلنامه راهبرد اقتصاد، سال اول، شماره یک، صص ۱۹۹-۲۳۳.
- گلی، علی، ایران نژاد، رامین، صادقی جدید، الهام، (۱۳۹۶)، **پیامدهای اقتصادی خشک شدن دریاچه ارومیه در روستاهای غرب و شرق آن**، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، سال ششم، شماره نوزده، صص ۱۱۳-۱۳۶.
- مجنونی توتاخانه، علی، حیدری ساربان، وکیل، مفرح بناب، مجتبی، (۱۳۹۶)، **بررسی اثرات خشک‌سالی دریاچه‌ی ارومیه بر تغییرات تاب‌آوری سکونت‌گاه‌های روستایی**، پژوهش و برنامه‌ریزی روستایی، سال ششم، شماره چهار، صص ۶۷-۸۹.
- مرسلی، اریس، حیدری، نادر، زار، عباس، حاتمی، حمیدرضا، (۱۳۹۷)، **مدل‌سازی تأثیر عوامل زیرساختی در ارتقاء بهره‌وری آب کشاورزی ایران**، فصلنامه پژوهش آب در کشاورزی (علوم خاک و آب)، سال سی و دوم، شماره دو، صص ۱۶۱-۱۷۷.
- یاسوری، مجید، (۱۳۸۶)، **علل پایین بودن بهره‌وری عوامل تولید در نواحی روستایی**، فصلنامه جغرافیا و توسعه روستایی، سال هفتم، شماره بیست و پنجم، صص ۴۸-۶۳.
- یاسوری، مجید، (۱۳۸۶)، **محدودیت منابع آب و نقش آن در ناپایداری مناطق روستایی استان خراسان رضوی**، مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، سال دوم، شماره پنج، صص ۱۶۱-۱۷۶.

- Endo, A., Tsurita, I., Burnett, K., & Orencio, P. M, 2017, **A review of the current state of research on the water, energy, and food nexus**, Journal of Hydrology: Regional Studies, Vol. 11, PP. 20-30.
- Gadanakis, Y., Bennett, R., Park, J., & Areal, F. J, 2015, **Improving productivity and water use efficiency: A case study of farms in England**, Agricultural Water Management, Vol. 160, PP. 22-32.
- Githae, N., Farah, M., & Masese, D, 2018, **Factors Affecting the Sustainability of Community Rural Water Supplies in Sankuri Division, Garissa District, Kenya**, International Journal of Contemporary Research and Review, Vol. 9, No. 10, PP. 20662-20683.
- Gricelda, H. F., Paúl, C. M., & Niurka, A. M, 2018, **Participatory Process for Local Development: Sustainability of Water Resources in Rural Communities: Case Manglaralto-Santa Elena**, Ecuador Handbook of Sustainability Science and Research (pp. 663-676): Springer.
- Jensen, M. E, 2007, **Beyond irrigation efficiency**, Irrigation Science, Vol. 25, No. 3, 233-٢٤٥.
- Keshavarz, M., H. Maleksaeidi and E. Karami, 2017, **Livelihood vulnerability to drought:**

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]

A case of rural Iran, International Journal of Disaster Risk Reduction, Vol. 21, PP. 223-230.

- Proskuryakova, L. N., O. Saritas and S. Sivaev, 2018, **Global water trends and future scenarios for sustainable development: The case of Russia,** Journal of cleaner production, Vol. PP. 170, 867-879.
- Wescoat, J, 2000, **Wittfogel East and West: Changing perspectives on water development in South Asia and the United States, 1670-2000**, Murphy, AB, DL Johnson, V. Haarmann (eds.), PP. 109-132.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-30]

[DOR: 20.1001.1.23222131.1400.10.36.1.1]