

واکاوی تأثیرات خشکسالی بر اقتصاد نواحی روستایی شهرستان ابرکوه (طی دوره زمانی ۸۵-۱۳۷۵)

بهروز محمدی یگانه: استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
حجت رضایی^۱: کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
مهدی چراغی: کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

چکیده

خشکسالی به عنوان یک مخاطره طبیعی، از دیرباز در پهنه‌ی وسیع کشورهای مختلف به خصوص مناطق گرم و خشک به کرات وقوع یافته و می‌یابد. اثرات تخریبی ناشی از وقوع این مخاطره طبیعی به کندی پدیدار گردیده و سبب افت و از بین رفتن محصولات کشاورزی، غذا، نابسامانی‌های اقتصادی و اجتماعی و حتی بحران‌های محیطی می‌گردد. بدون تردید، نخستین گام به منظور مقابله با خشکسالی و پیامدهای آن، شناخت و درک دقیق این پدیده و تأثیرات ناشی از آن در ابعاد مختلف است، تا بتوان بر اساس آن، راهبردها و راهکارهای اثربخشی را در این زمینه تدوین کرد و به کار گرفت. پژوهش حاضر از نظر روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی، از نظر ماهیت؛ کاربردی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، از نوع تحقیقات کتابخانه‌ای-میدانی قلمداد می‌شود. جامعه آماری تحقیق را ۳۵ روستای شهرستان ابرکوه تشکیل داده‌اند که با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی شده ۸ روستا برای انجام تحقیق انتخاب شده‌اند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (شامل فراوانی، انحراف معیار و میانگین) و آمار استنباطی (شامل تحلیل عاملی) و همچنین به منظور بررسی پایش خشکسالی از شاخص معتبر استاندارد بارش (SPI) استفاده شده است. نتایج به دست آمده بر اساس شاخص SPI حاکی بر آن است که این شهرستان طی این دوره در وضعیت خشکسالی به سر می‌برده است. همچنین نتایج یافته‌های تحلیل عاملی و بررسی تولیدات زراعی و باغی، نشان می‌دهد که خشکسالی‌های پایایی، خسارت‌های اقتصادی جبران ناپذیری را پیکره روستاهای این شهرستان وارد کرده است.

واژه‌های کلیدی: پایش خشکسالی، اقتصاد روستایی، توسعه روستایی، SPI، ابرکوه.

^۱ . نویسنده مسئول: h_rezaie1367@yahoo.com، ۰۹۳۸۰۷۳۸۰۶۳

بیان مسأله:

بارش از عوامل مهم جوی است که نقش بسزایی در اقتصاد و زندگی مردم هر منطقه دارد چرا که کمبود آن در تولید بخش‌های کشاورزی، دامپروری و صنعت دخیل بوده و موجب خسارت و نابودی در این بخش‌ها می‌گردد و مازاد بارش نیز اگر بصورت کنترل نشده باشد موجب بروز سیل و خسارات ناشی از آن می‌گردد. در این میان خشکسالی از مهم‌ترین سانحه طبیعی ناشی از کمبود بارش است که زیان‌های بسیاری را بر بخش کشاورزی و منابع آبی وارد می‌سازد (پیرمردیان و همکاران، ۱۳۸۷: ۶۵)، به علاوه، این پدیده را بلایی آرام و خزنده می‌نامند. به همین دلیل گفته می‌شود که خشکسالی به لحاظ اینکه محدوده وسیع‌تری را در برمی‌گیرد، پیچیده‌تر از دیگر بلایای طبیعی است. از طرفی، این بلای خزننده جمعیت بیشتری را هم تحت تأثیر قرار می‌دهد (Wilhite, 2007: 765)، و به عبارتی نیز پرهزینه‌ترین (Fontaine et al, 2009: 9) بلای طبیعی به لحاظ کاهش تولیدات کشاورزی و رنج و عذاب کشاورزان به شمار می‌رود (Downing Bakker, 1998: 3). کشور ایران به دلیل قرار گرفتن در کمربند خشک جغرافیایی و نوار بیابانی که در ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض شمالی واقع شده است، از مناطق آب و هوایی کم باران جهان به شمار می‌رود. میزان بارندگی در این کشور حدود یک سوم متوسط جهانی است و با بارندگی سالانه ۲۷۰ میلی‌متر، دارای اقلیمی خشک و نیمه خشک است (منوچهری، ۱۳۸۰: ۴۵). به توجه به موقعیت جغرافیایی ایران و قرار داشتن آن در کمربند خشک آب و هوایی جهان و کمبود نزولات جوی، بایستی اذعان داشت که بروز بحران‌های آبی و خشکسالی از مشخصه‌های اصلی آب و هوایی ایران به شمار می‌آید (بنی‌واهب و همکاران، ۱۳۸۲: ۱۶). اگرچه وقوع چنین بحران‌هایی اغلب مسئله‌ای کشور شمول نیست؛ اما به طور کلی، هیچ منطقه‌ای در کشور از این پدیده در امان نبوده است و برحسب موقعیت طبیعی خود تأثیرات این پدیده مخرب را تجربه می‌کند (غیور، ۱۳۷۶: ۲۸).

استان یزد با متوسط بارندگی ۱۰۶ میلی‌متر در سال نیز از این امر مستثنی نبوده و با در نظر گرفتن کاهش میزان بارندگی طی دوره اخیر، در رده استان‌هایی قرار گرفته است که با خشکسالی‌های شدید روبه‌رو بوده‌اند. هر چند به این نکته نیز باید اشاره کرد که با توجه به تفاوت‌های اقلیمی در نواحی مختلف استان، خشکسالی و در نتیجه تأثیرات آن در مناطق مختلف یکسان نبوده است، به نحوی که در برخی روستاها شدت خشکسالی زیاد و در برخی نواحی نیز خشکسالی و پیامدهای آن کم رنگ‌تر بوده است. شدت تأثیرات خشکسالی در برخی از نواحی روستایی استان به حدی عمیق بوده است که منجر به بیکاری و مهاجرت شدید روستاییان و در نتیجه خالی از سکنه شدن شماری از روستاها شده است. شهرستان ابرکوه یکی از مناطق مستعد خشکسالی در این استان به حساب می‌آید که با متوسط بارندگی ۶۴ میلی‌متر در سال خسارت‌های زیادی را از این سانحه طبیعی متحمل شده است. برای نمونه میزان خسارت وارد شده ناشی از خشکسالی بر اقتصاد این شهرستان در سال زراعی ۸۹-۸۸ بالغ بر ۵۶ میلیارد ریال برآورد شده است (حاتمی، ۱۳۸۹: ۸). نکته درخور توجه اینکه در آینده با توجه به افزایش تقاضا برای آب، محدودیت ذخایر و منابع و تغییرات آب و هوایی، انتظار می‌رود که تعداد و شدت خشکسالی‌ها در کشور و این استان افزایش پیدا کند. بدین ترتیب انتظار می‌رود که با توجه به این قبیل مسائل، پیش‌بینی‌های لازم برای کاهش خسارات ناشی از خشکسالی در کشورمان صورت پذیرفته باشد، ولی متأسفانه اکنون بحران خشکسالی بیش از پیش نمایان شده است. این خود بیانگر این واقعیت است که مدیریت بحران فعلی در کشور ما (بر اساس مدیریت بحران) ناکارآمد است. از این‌رو مسئولان برای رویارویی با این چالش، نیازمند مجموعه‌ای جدید از اطلاعات برای آمادگی در برابر خشکسالی هستند تا از این طریق بتوانند منابع را بطور مناسب و مؤثری اولویت بندی کنند و تأثیرات ناشی از خشکسالی یا پیامدهای آن را کاهش دهند (Fontaine et al, 2009: 9). بنابراین پرواضح است که می‌بایست جهت گیری برنامه‌ریزی‌های خشکسالی در سمت و سوی مدیریت ریسک (شامل برنامه‌های کاهش یا تخفیف پیامدهای حاصل از خشکسالی و روش‌های مقابله با آن) قرار بگیرد (Knutson et al, 2001: 3). به بیان دیگر به نظر می‌رسد نخستین گام ضروری برای مقابله با خشکسالی و تعدیل تبعات نابسامان آن، می‌رسد که اولین گام در این خصوص، شناخت و درک دقیق خود خشکسالی و تأثیرات آن به ویژه در مناطق روستایی به دلیل آسیب پذیری بیشتر این نواحی است تا بتوان بر اساس آن، راهبردها و راه کارهای متناسبی را به منظور مقابله با این پدیده و تأثیرات زیان بار آن تدوین کرد و به کار بست.

با توجه به ضرورت و اهمیت موضوع زندگی و تأثیر معیشت روستاییان از خشکسالی، پژوهش حاضر با هدف واکاوی و تبیین تأثیر خشکسالی بر اقتصاد مناطق روستایی شهرستان ابرکوه طی دوره ۸۵-۱۳۷۵ و برای پاسخگویی به سؤالات زیر طرح و انجام شد.

۱. آیا بین خشکسالی و ناپایداری اقتصادی روستاها در منطقه مورد مطالعه ارتباط معناداری وجود دارد؟
۲. راهکارهای عملی به منظور تقویت اقتصاد روستاهای منطقه مورد مطالعه در شرایط خشکسالی کدامند؟

پیشینه تحقیق:

در مورد خشکسالی تحقیقات فراوانی در رشته‌های مختلف علوم در جهان و سرزمین ما انجام شده است. این تحقیقات را بر مبنای آنکه در چه رشته‌ای انجام شده است، به نام همان رشته نام گذاری کرده‌اند، مانند: خشکسالی کشاورزی، خشکسالی اقتصادی، خشکسالی اجتماعی و ... با وجود این، اکثر مطالعات مربوط به خشکسالی‌ها در رشته‌های وابسته به علوم زمین انجام می‌گیرد که از مهم‌ترین نوع این خشکسالی‌ها، می‌توان به خشکسالی اقلیمی، هیدرولوژیک، اقتصادی-اجتماعی اشاره کرد (Mainguet, 1998: 29-32). به نظر جامعه‌شناسان و اقتصاددانان، خشکسالی‌های اجتماعی اقتصادی، معمولاً پس از یک دوره بسیار طولانی مدت خشکسالی‌های هواشناسی و هیدرولوژیک اتفاق می‌افتند که در نتیجه آن‌ها فحطی، مرگ و میر و مهاجرت‌های دسته جمعی و گسترده به وقوع می‌پیوندد (Wilhite, 1997: 951-959).

والکر و ترز (۱۹۹۶) در تحقیقی در مورد خشکسالی و راهکارها و کسب آمادگی برای مقابله با آن، تأثیرات و پیامدهای خشکسالی را در چهار دسته زیست محیطی، اقتصادی، اجتماعی و روان شناختی تقسیم بندی کرده‌اند. با توجه به نتایج تحقیق راهکارهایی همچون مدیریت ریسک، تدوین طرح‌های آماده سازی و مقابله با بحران آب، نظارت بر منابع، ملاحظات زیست محیطی، بالا بردن سطح آگاهی مردم از طریق برنامه‌های آموزشی و ترویجی، افزایش همکاری بین بخش اجرایی و تحقیقاتی برای کاهش تأثیرات ناشی از خشکسالی پیشنهاد شده (Walker and Thers, 1996: 3). در تحقیق دیگری، کامس (۲۰۰۰) تأثیرات خشکسالی را در سه دسته تأثیرات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی طبقه بندی کرده و بر تعامل و ارتباط بین این پیامدها و تأثیر هم‌افزایی آن‌ها بر یکدیگر تأکید ورزیده است (Combs, 2000: 112). کنی (۲۰۰۸) نیز در مطالعه خود بر روی تأثیرات اجتماعی خشکسالی متمرکز شده و به مواردی همچون تنش جسمی و روانی، اضطراب و افسردگی، درگیری‌های خانوادگی، کاهش کیفیت زندگی افراد، افزایش مهاجرت، افزایش فقر عمومی، به عنوان مهم‌ترین پیامدهای اجتماعی خشکسالی اشاره کرده است (Kenny, 2008: 678).

نساجی زواره (۱۳۸۰) در تحقیق خود با عنوان بررسی پیامدهای اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی خشکسالی نشان داد که مهم‌ترین پیامدهای خشکسالی در ابعاد اقتصادی و زیست محیطی شامل کاهش درآمد کشاورزان و شاغلان بخش کشاورزی، افزایش قیمت نهاده‌ها، افزایش نرخ بیکاری و مهاجرت، کاهش قیمت زمین‌های کشاورزی، افزایش قیمت غذا، کاهش تنوع و ضعیف شدن پوشش گیاهی، کاهش کیفیت خاک، خسارت به ذخایر ژنتیکی گیاهی و کوتاه شدن طول دوره رویش گیاه است (نساجی زواره، ۱۳۸۰: ۴۴).

در تحقیق دیگری محمدی‌یگانه و حکیم دوست (۱۳۸۸) بر روی تأثیرات اقتصادی خشکسالی متمرکز شدند و به بررسی تأثیر آن بر ناپایداری روستاها در استان زنجان پرداختند. نتایج تحقیق حاکی از آن بود که بین خشکسالی و میزان مهاجرت‌های روستایی با اطمینان ۹۵ درصد رابطه مثبت و معنی دار وجود دارد، به نحوی که ۸۷ درصد دلیل مهاجرت‌های روستایی در منطقه مورد مطالعه به علت افزایش روند خشکسالی‌ها بوده است. همچنین خشکسالی در مقیاس‌های زمانی چندساله بر اقتصاد روستایی و کشاورزی تأثیر منفی داشته و موجب تغییر کارکرد اراضی روستایی و کاهش میزان درآمد و فرصت‌های شغلی روستاییان شده است (محمدی‌یگانه و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۶۷).

معرفی منطقه مورد مطالعه:

شهرستان ابرکوه، نزدیک‌ترین نقطه شهری به مرکز جغرافیایی ایران، با مساحت ۵۶۴۱ کیلومتر مربع در حد فاصل ۵۲ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۱ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی در غرب

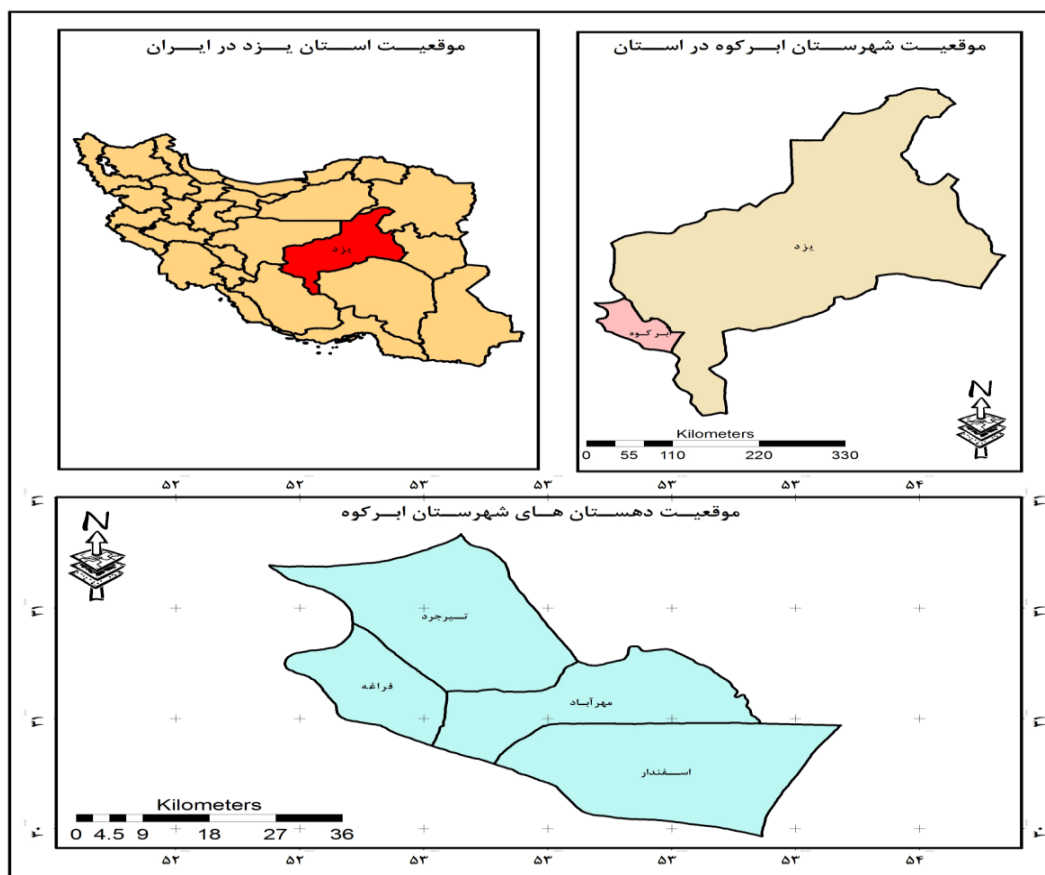
استان یزد با ۱۵۵۰ متر ارتفاع از سطح دریای آزاد واقع شده است. شهرستان ابرکوه از شمال به شهرستان تفت، از شمال غرب به استان اصفهان از شرق به شهرستان مهریز و از جنوب غرب به استان فارس محدود می‌گردد. شهرستان ابرکوه در منطقه‌ای دشتی و در مسیر جاده یزد - شیراز واقع شده و از دو طرف توسط ارتفاعات کوه سفید و قنبره در جنوب شرق و کوه اعلا در شمال غرب محصور شده است. این منطقه دارای آب و هوای گرم و خشک نیمه کویری می‌باشد. متوسط بارندگی ۶۸ میلی متر در سال، حداقل و حداکثر دما در منطقه ۴۱/۶، ۵/۲- سانتی‌گراد بوده و مربوط به ماه‌های تیر و دی می‌باشد. این منطقه دارای تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های سرد و خشک می‌باشد و اختلاف درجه حرارت در شب و روز بسیار زیاد است. در تابستان‌هایی که بسیار گرم و خشک است، گاهی شدت گرما به ۴۳ درجه سانتی‌گراد بالای صفر و در زمستان برودت هوا از ۳- نیز پایین‌تر می‌رود. (شکل شماره ۱).

جمعیت شهرستان ابرکوه بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵ بالغ بر ۴۳۵۹۵ نفر می‌باشد که از این تعداد ۶۶.۵۸ درصد در نقطه شهری و ۳۳.۳۷ درصد ساکن در مناطق روستایی شهرستان می‌باشند. (جدول شماره ۱).

جدول ۱- جمعیت بر حسب جنس به تفکیک وضع سکونت

جنس	جمع	ساکن	
		نقاط شهری	نقاط روستایی
مرد و زن	۴۳۵۹۵	۲۹۰۲۵	۱۴۵۴۹
مرد	۲۲۲۹۶	۱۴۸۹۷	۷۳۸۷
زن	۲۱۲۹۹	۱۴۱۲۸	۷۱۶۲

مأخذ: نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن استان یزد، ۱۳۸۵



شکل ۲- نقشه موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه (شهرستان ابرکوه)

روش تحقیق:

مقاله حاضر از نظر ماهیت از نوع پژوهش‌های کاربردی می‌باشد. روش تحقیق آن توصیفی-تحلیلی و از نظر نحوه گردآوری داده‌ها، از نوع تحقیقات کتابخانه‌ای و میدانی (پرسشنامه) قلمداد می‌شود. در پژوهش حاضر جمع‌آوری مبانی نظری به روش قیاسی و تعمیم نتایج به صورت استقرایی صورت گرفته است. جامعه آماری تحقیق، شامل کلیه روستاهای شهرستان ابرکوه می‌باشد. این شهرستان در سرشماری سال ۱۳۸۵ دارای ۳۵ روستای دارای سکنه مشتمل بر ۱۱۶۶۰ خانوار و ۴۲۶۱۰ نفر جمعیت بوده است. با استفاده از پژوهش‌های نمونه ۲۰ درصد روستاها جهت تحقق اهداف انتخاب گردیده، همچنین جهت ایجاد اطمینان و مطالعه دقیق ۱ روستا نیز بدان اضافه گردید. بنابراین ۸ روستا با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی شده انتخاب گردیدند، در سال ۱۳۸۵ این روستاها دارای ۳۵۱۱ نفر جمعیت و ۹۹۳ خانوار می‌باشند. بر اساس فرمول کوکران تعداد نمونه لازم برای تنظیم پرسشنامه ۲۱۵ خانوار محاسبه گردید.

$$n = \frac{t^2 pd}{(d)^2} \div \left(1 + \frac{1}{N} \left(\frac{t^2 pd}{(d)^2} - 1 \right) \right)$$

p = احتمال وجود صفت به درصد ۷۰/۰

d = خطای نمونه‌گیری یا سطح احتمالی مورد نظر درجه اطمینان (۰/۰۵)

t = درصد احتمال صحت گفتار که برابر با ۹۵ درصد در نظر گرفته شده است.

N = جامعه آماری ۹۹۳ خانوار

n = حجم نمونه ۲۱۵ نفر

سپس برای مشخص کردن خانوارهای هر روستا جهت تکمیل پرسشنامه از کل خانوارهای آن روستا از روش شماتیک استفاده شده است. پرسشنامه‌های گردآوری شده از دو بخش مشخصه‌های فردی و حرفه‌ای پاسخگویان و دیدگاه پاسخگویان مورد مطالعه در خصوص میزان اهمیت هر یک از تأثیرات خشکسالی (شامل ۱۵ متغیر) تشکیل شده است. این متغیرها از طریق بررسی و مرور گسترده پژوهش‌های نظری در حیطه موضوع مورد پژوهش و نیز مصاحبه حضوری و نیمه ساختارمند با متخصصان و مطلعان در سازمان جهاد کشاورزی شهرستان ابرکوه و شرکت آب منطقه‌ای استان یزد شناسایی و استخراج شده‌اند. برای اندازه‌گیری این ۱۵ متغیر، از مقیاس نمره دهی رتبه‌ای (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد) استفاده گردیده است.

داده‌های جمع‌آوری شده از طریق پرسشنامه با استفاده از نرم افزار SPSS پردازش و تحلیل گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی (شامل فراوانی، انحراف معیار و میانگین) و آمار استنباطی (شامل تحلیل عاملی) استفاده شده است. همچنین به منظور مطالعه دقیق تأثیرات خشکسالی بر اقتصاد این شهرستان از آمار کشاورزی شهرستان ابرکوه شامل عمده-ترین محصول زراعی (گندم) و باغی (زردآلو) و تغییرات آبی (زیر زمینی) این شهرستان طی سال‌های مورد مطالعه پرداخته شده است. برای پایش و پیش بینی خشکسالی شهرستان طی دوره ۸۵-۱۳۷۵ از آمار بارندگی ایستگاه سینوپتیک شهرستان ابرکوه استفاده شده است. آمار گردآوری شده با استفاده از شاخص استاندارد شده SPI مورد بررسی، و نتایج حاصل گردید.

یافته‌های تحقیق:

آشکار سازی خشکسالی و شدت آن در شهرستان ابرکوه:

جهت بررسی اثرات فیزیکی مربوط به خشکسالی روی فعالیت‌های اقتصادی جوامع روستایی ابتدا ضروری است که پایش خشکسالی و میزان شدت آن از طریق شاخص استاندارد شده SPI تعیین گردد. این روش به وسیله مک کی، دوسکن، جان کلست، اعضای مرکز اقلیمی کلرادو در سال (۱۹۹۳)، ارائه شده و در سرتاسر دنیا برای پایش دوره‌های خشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

شاخص SPI برای هر منطقه بر اساس ثبت بارندگی‌های طولانی مدت آن محاسبه می‌شود. در ابتدا توزیع آماری مناسب بر آمار بلندمدت بارندگی‌ها برازش داده می‌شود. سپس تابع تجمعی توزیع با استفاده از احتمالات مساوی به توزیع نرمال تبدیل می‌شود؛ به طوری که استاندارد شده و متوسط آن برای هر منطقه و دوره مورد نظر صفر شود. مقادیر مثبت SPI نشان‌دهنده

بارندگی بیشتر از بارش متوسط و مقادیر منفی آن معنای عکس را دارد. طبق این روش، دوره خشکسالی هنگامی اتفاق می‌افتد که SPI به طور مستمر منفی و به مقدار ۱- یا کمتر برسد و هنگامی پایان پیدا کند که SPI مثبت شود. بنابراین مدت دوره خشکسالی با شروع و خاتمه ارقام منفی SPI تعیین می‌شود. مقادیر تجمعی SPI نیز بزرگی و شدت دوره خشکسالی را نشان می‌دهد (انصاری مقدم، ۱۳۸۶: ۲۷۷). با توجه به اینکه شروع دوره خشکی، شدت، تداوم و درجه و پایان خشکسالی به مقیاس زمانی وابسته است ارزیابی خشکسالی و اثرات آن نیز مستلزم تعیین این مقیاس است (هدایتی، ۱۳۸۴: ۸۷). بنابراین با استفاده از داده های ۱۱ ساله ایستگاه های سینوپتیک شهرستان ابرکوه تعیین شاخص SPI صورت گرفته است. در جدول شماره ۲، بارش یازده ساله این ایستگاه آورده شده است. با توجه محاسبات شاخص SPI، خشک ترین سال در طول سال های ۲۰۰۶-۱۹۹۶ مربوط به سال ۱۹۹۹ با مقدار نمایه ۱۰۱۴۶۳- (خشکسالی متوسط)، و پرباران ترین سال زراعی ۲۰۰۱ با نمایه ۱۰۹۷۲۶ (مرطوب) بوده است. با توجه به شاخص SPI سالانه در طول دوره مورد بررسی، محدوده مورد مطالعه در خشکسالی به سر می‌برده است و تنها در سال های زراعی ۲۰۰۰، ۲۰۰۱، ۲۰۰۳، ۲۰۰۶ دارای بارندگی مناسب در برخی از ماه های خود بوده است. نمایه محاسبه SPI سالانه منطقه مورد مطالعه در جدول شماره ۳ و نمودار ۳ آورده شده است.

جدول ۲- بارندگی ایستگاه سینوپتیک شهرستان ابرکوه طی دوره ۱۹۹۶-۲۰۰۶

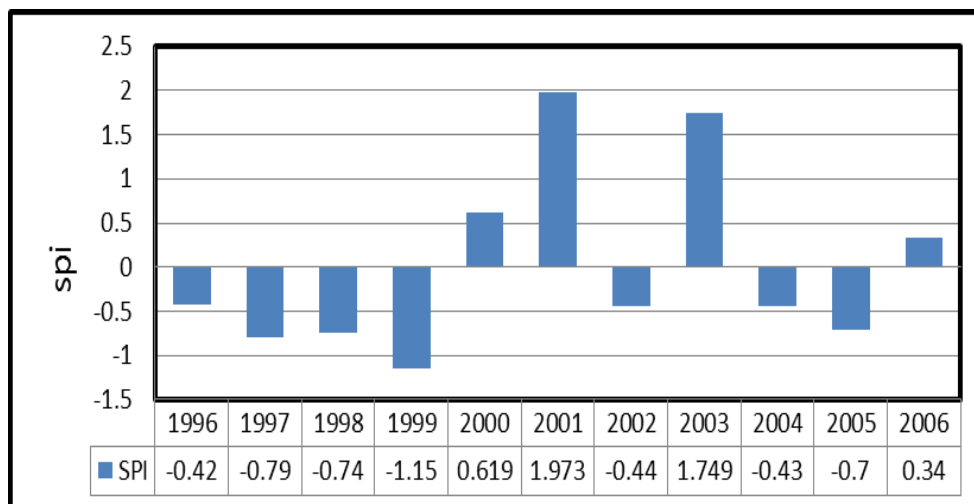
سال	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن	جولای	آگوست
۱۹۹۶	۰	۰	۴.۵	۸.۵	۸	۱	۱۲	۱۱	۰	۱	۰	۰
۱۹۹۷	۰	۰	۹	۰	۱	۶.۵	۶.۵	۸	۰	۰	۰	۰
۱۹۹۸	۰	۰	۰	۰	۱۴	۱۸	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۱۹۹۹	۰	۰	۱	۰	۱۱	۰	۵	۰	۰	۰	۰	۰
۲۰۰۰	۱۴.۵	۲۸	۵.۵	۲.۵	۲۶.۲	۹	۱.۵	۰	۰	۰	۰	۰
۲۰۰۱	۰	۰	۶۶.۵	۵۵	۰	۱.۵	۱۸	۰	۰	۰	۰	۰
۲۰۰۲	۰	۵.۶	۰.۲	۵.۵	۱۵.۵	۴.۲	۴.۴	۹	۰.۶	۰	۰	۰
۲۰۰۳	۰	۰	۵۱	۴۲.۶	۰.۵	۱۴	۲۰.۲	۰.۵	۰	۳.۳	۰	۰
۲۰۰۴	۰	۰	۲۶	۵.۶	۰.۹	۳	۰	۰	۹.۶	۰	۰.۲	۰
۲۰۰۵	۰	۴.۸	۰	۱۹.۸	۰	۰	۵.۳	۴.۷	۰	۰	۰	۰
۲۰۰۶	۰	۰	۱۶.۴	۰.۶	۱۷.۴	۱.۶	۳۰.۸	۲.۹	۴	۲.۴	۰	۰

مآخذ: سازمان هواشناسی شهرستان ابرکوه، ۱۳۹۱

جدول ۳- محاسبه SPI سالانه منطقه مورد مطالعه

سال	سالیانه (mm)	میانگین (mm)	انحراف معیار	SPI	درجه خشکسالی و ترسالی
۱۹۹۶	۴۶	۶۲.۵۷۲۷	۳۹.۷۵۷۱	-۰.۴۱۶۸	خشکسالی ملایم
۱۹۹۷	۳۱	۶۲.۵۷۲۷	۳۹.۷۵۷۱	-۰.۷۹۴۱	خشکسالی ملایم
۱۹۹۸	۳۳	۶۲.۵۷۲۷	۳۹.۷۵۷۱	-۰.۷۴۳۸	خشکسالی ملایم
۱۹۹۹	۱۷	۶۲.۵۷۲۷	۳۹.۷۵۷۱	-۱.۱۴۶۳	خشکسالی متوسط
۲۰۰۰	۸۷.۲	۶۲.۵۷۲۷	۳۹.۷۵۷۱	۰.۶۱۹۴	نرمال
۲۰۰۱	۱۴۱	۶۲.۵۷۲۷	۳۹.۷۵۷۱	۱.۹۷۲۶	ترسالی
۲۰۰۲	۴۵	۶۲.۵۷۲۷	۳۹.۷۵۷۱	-۰.۴۴۲	خشکسالی ملایم
۲۰۰۳	۱۳۲.۱	۶۲.۵۷۲۷	۳۹.۷۵۷۱	۱.۷۴۸۸	ترسالی
۲۰۰۴	۴۵.۳	۶۲.۵۷۲۷	۳۹.۷۵۷۱	-۰.۴۳۴۴	خشکسالی ملایم
۲۰۰۵	۳۴.۶	۶۲.۵۷۲۷	۳۹.۷۵۷۱	-۰.۷۰۳۶	خشکسالی ملایم
۲۰۰۶	۷۶.۱	۶۲.۵۷۲۷	۳۹.۷۵۷۱	۰.۳۴۰۲	نزدیک نرمال

مآخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۰.



شکل ۳- نمودار محاسبه SPI سالانه منطقه مورد مطالعه

بررسی تأثیرات خشکسالی بر سطح زیر کشت و عملکرد محصولات زراعی و باغی:

اثرات خشکسالی بر میزان تولید، عملکرد و سطح زیر کشت محصولات زراعی و باغی این متغیر یکی از شاخص‌های مهم مرتبط با آثار اقتصادی خشکسالی می‌باشد (حیدری شریف آبادی، ۱۳۸۲: ۱۰۴). به منظور بررسی اثرات خشکسالی بر عملکرد و سطح زیر کشت محصولات زراعی و باغی دو محصول زراعی و باغی (گندم و زردآلو) که بیشترین میزان تولید را در این شهرستان داشته‌اند را مورد بررسی قرار داده‌ایم. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که محصولات زراعی و باغی نسبت به سال‌های کم باران (خشکسالی) و پرباران (ترسالی) کاهش و افزایش داشته‌اند. بیشترین میزان کاهش این محصولات زراعی و باغی در این دوره آماری مربوط به سال ۱۹۹۹ می‌باشد که بیشترین میزان خشکسالی را به خود اختصاص داده است. این کاهش و افزایش تولیدات کشاورزی در محصولات زراعی ملموس‌تر از تولیدات باغی بوده است. جداول شماره (۴ و ۵) میزان تغییرات محصولات زراعی و باغی را در طی دوره مورد مطالعه نشان می‌دهد.

جدول ۴- میزان عملکرد، سطح زیر کشت و برداشت گندم طی دوره (۱۹۹۶-۲۰۰۶)

SPI	عملکرد (کیلوگرم بر هکتار)	تولید (تن)	سطح برداشت (هکتار)	سطح زیر کشت (هکتار)	سال
-۰.۴۱۶۸	۳۳۳۳	۱۶۰۳۵	۴۸۱۱	۴۸۲۳۱	۱۳۷۵
-۰.۷۹۴۱	۳۱۰۵	۱۵۴۹۳	۴۹۹۰	۴۹۹۷	۱۳۷۶
-۰.۷۴۳۸	۳۱۹۹	۱۶۶۸۵	۵۲۱۶	۵۲۲۳	۱۳۷۷
-۱.۱۴۶۳	۲۷۴۲	۱۳۴۹۸	۴۹۲۳	۵۰۳۷	۱۳۷۸
-۰.۶۱۹۴	۳۲۴۷	۱۹۱۸۳	۵۹۰۸	۵۹۱۰	۱۳۷۹
۱.۹۷۲۶	۳۵۰۹	۲۲۳۰۳	۶۳۵۶	۶۴۹۶	۱۳۸۰
-۰.۴۴۲	۳۳۵۳	۲۲۵۶۳	۶۷۳۰	۶۸۶۴	۱۳۸۱
۱.۷۴۸۸	۳۸۸۱	۲۴۹۷۸	۶۴۳۶	۶۵۱۱	۱۳۸۲
-۰.۴۳۴۴	۳۴۹۲	۲۰۰۹۶	۵۷۵۵	۵۷۹۰	۱۳۸۳
-۰.۷۰۳۶	۳۳۷۶	۱۹۴۰۱	۵۷۴۷	۵۸۱۰	۱۳۸۴
۰.۳۴۰۲	۳۶۱۲	۲۱۳۲۱	۵۹۰۵	۵۹۲۰	۱۳۸۵

مأخذ: سازمان جهاد کشاورزی استان یزد، ۱۳۹۱.

جدول ۵- میزان عملکرد، سطح زیر کشت و برداشت زردآلو طی دوره (۲۰۰۶-۱۹۹۶)

سال	سطح زیر کشت (هکتار)	سطح برداشت (هکتار)	تولید (تن)	عملکرد (کیلوگرم بر هکتار)	SPI
۱۳۷۵	۷۸	۲۷۶	۲۳۶۳۱	۸۵۶۲	-۰.۴۱۶۸
۱۳۷۶	۶۸	۲۹۳	۲۴۳۲۱	۸۳۰۱	-۰.۷۹۴۱
۱۳۷۷	۹۲	۳۰۹	۲۷۱۷۰	۸۷۹۳	-۰.۷۴۳۸
۱۳۷۸	۱۰۱	۳۲۶	۲۶۱۳۲	۸۰۱۶	-۱.۱۴۶۳
۱۳۷۹	۹۸	۳۳۵	۴۰۲۰۰	۱۲۰۰۰	۰.۶۱۹۴
۱۳۸۰	۱۱۰	۴۵۰	۷۷۵۰۸	۱۷۲۲۴	۱.۹۷۲۶
۱۳۸۱	۱۹۰	۵۶۰	۷۲۸۰۰	۱۳۰۰۰	-۰.۴۴۲
۱۳۸۲	۲۰۰	۶۵۰	۱۱۴۴۰	۱۷۶۰۰	۱.۷۴۸۸
۱۳۸۳	۲۰۰	۷۰۰	۶۶۵۰۰	۹۵۰۰	-۰.۴۳۴۴
۱۳۸۴	۲۵۰	۷۲۰	۵۹۹۹۷	۸۳۳۳	-۰.۷۰۳۶
۱۳۸۵	۲۱۰	۷۷۰	۹۶۲۵۰	۱۲۵۰۰	۰.۳۴۰۲

مأخذ: سازمان جهاد کشاورزی استان یزد، ۱۳۹۱.

بررسی تأثیرات خشکسالی بر کاهش آب‌های زیرزمینی شهرستان:

اقتصاد روستاهای شهرستان ابرکوه بیش از نزولات جوی به دلیل کم بارش بودن مناطق خشک، وابسته به منابع آبی زیرزمینی می‌باشند. وجود زمین‌های قابل کشت از یک سوء و کاهش بازدهی چاه‌ها و قنات از سوی دیگر باعث روی‌آوری هر چه بیشتر کشاورزان به احداث چاه‌ها و کف‌کنی چاه‌ها گردیده است. این امر باعث بر هم خوردن تعادل ورودی و خروجی سفره‌های زیرزمینی و به دنبال آن بیلان منفی آب‌های زیرزمینی را در این منطقه رقم زده است. (جدول شماره ۶).

جدول شماره ۶- منابع آب زیرزمینی شهرستان ابرکوه در سال‌های ۱۳۷۵-۸۵

سال	چاه عمیق		چاه نیمه عمیق		چشمه		قنات	
	تعداد	تخلیه سالانه	تعداد	تخلیه سالانه	تعداد	تخلیه سالانه	تعداد	تخلیه سالانه
۱۳۷۵	۱۹۲	۳۳.۱	۶۳۶	۱۰.۱	۳۴	۲۲.۱	۳	۲.۳
۱۳۸۵	۶۱۹	۱۲۲.۳۵	۲۴۱	۳۶.۱۱	۲۴	۷.۶۲	۱	۱.۸

مأخذ: سالنامه آماری ۱۳۷۵-۱۳۸۵ استان یزد.

تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق:

پیامدهای خشکسالی بر بخش اقتصاد روستایی شهرستان ابرکوه:

در این پژوهش بیشترین فراوانی جنسیت پاسخ دهندگان با ۹۱.۶ درصد مربوط به مردان، بیشترین فراوانی سنی پاسخ دهندگان بین ۶۰-۵۰ با ۳۴ درصد می‌باشد. جامعه آماری مورد مطالعه با فراوانی ۷۷.۳ درصد، باسواد بوده که بیشترین درصد تحصیلات مربوط به دوره ابتدایی با ۳۹.۵ درصد می‌باشد. فراوانی افراد خانوار ۶ نفر با فراوانی ۲۶ درصد می‌باشد. همچنین اکثریت اشتغال در این شهرستان، تلفیقی از چند شغل زراعت- دامداری و باغداری با فراوانی ۳۴.۹ درصد بوده است. در بین این جامعه آماری تک شغلی به میزان بسیار کم رواج داشته به نحوی که شغل زراعت با فراوانی ۶ درصد نشان دهنده این موضوع می‌باشد.

در تحقیق حاضر، به منظور دسته‌بندی تأثیرات خشکسالی در روستای های مورد مطالعه شهرستان ابرکوه و تعیین مقدار واریانس تبیین شده به وسیله هر کدام از متغیرها در قالب عامل‌های دسته‌بندی شده، از تحلیل عاملی استفاده شد. به منظور تشخیص مناسب بودن داده‌های مربوط به مجموعه متغیرهای مورد تحلیل در خصوص تأثیرات خشکسالی، از آزمون بارتلت و شاخص KMO بهره گرفته شد. معنی داری آزمون بار تلت در سطح اطمینان ۹۹ درصد و مقدار مناسب KMO حاکی از همبستگی و مناسبت متغیرهای مورد نظر برای انجام تحلیل عاملی بود. (جدول شماره ۷).

جدول ۷- مقدار KMO و آزمون بارتلت در سطح معناداری

مجموعه مورد تحلیل	مقدار KMO	مقدار بارتلت	سطح معنی داری
تأثیر خشکسالی بر اقتصاد شهرستان ابرکوه	۰.۷۴۴	۳۳۶۳.۰۰۵	۰.۰۰۰

در جدول شماره ۸، شاخص‌ها با توجه به دیدگاه پاسخ‌دهندگان رتبه‌بندی شده‌اند. همان‌طور که مشاهده می‌شود از دیدگاه پاسخ دهندگان شاخص کاهش نهاده‌های تولیدی با میانگین ۴.۷۳۴۹ در رتبه اول قرار گرفته است. همچنین شاخص-

های کاهش درآمد تولیدات زراعی- دامی، کاهش عملکرد مزارع و ... که به نحوی زیرگروهی بر شاخص کاهش نهاده‌های تولیدی محسوب می‌شوند به ترتیب در ادامه این شاخص قرار گرفته‌اند و آن بدان معنا است که از نظر پاسخ دهندگان شاخص کاهش نهاده‌های تولیدی که به نزولات جوی و بارش وابسته بوده و به نحوی اقتصاد اکثر ساکنین روستا (زراعت- دامدار- باغداری) که در بالا نیز بدان اشاره شده را تشکیل می‌دهند، با کاهش نزولات جوی و بروز خشکسالی، این نهاده‌ها تا حد بسیار زیاد کاهش یافته و اقتصاد روستایی را در معرض تهدید قرار می‌دهد. الویت بندی‌های پاسخ دهندگان در انتهای جدول نشان از آن است که با توجه به اینکه هر چند کاهش بارش و خشکسالی توانسته است باعث کاهش نهاده‌های تولیدی و تضعیف اقتصاد روستاییان گردد. اما نتوانسته است باعث تغییر اشتغال از زراعت- دامداری و باغداری گردد و این نشان دهنده آن است که از یک سوء، با توجه به اکثریت میانگین رده سنی پاسخ‌دهندگان که بین ۶۰-۵۰ قرار داشته‌اند؛ روی آوری به مشاغل دیگر سخت و غیر ممکن بوده و از سوی دیگر نشان از تضعیف بنیه صنعتی و خدماتی در روستاهای این شهرستان است هر چند که روی آوری این شهرستان به صنعت گامی نو و تازه در این شهرستان محسوب می‌شود. در انتهای جدول شاخص نابرابری در توزیع تسهیلات و خدمات با میانگین ۳۰۷۲۰۹ قرار گرفته است و آن بدان معناست که از نظر پاسخ دهندگان کاهش بارش و بروز خشکسالی فقط و تنها اقتصاد روستاهای این شهرستان را تهدید کرده و بر شاخص‌های که به نحوی وابسته به دولت و بخش‌های خصوصی بوده‌اند، همچون نهاده‌های توزیع تسهیلات، اعتبارات و خدمات نتوانسته است تأثیر مخرب شدید بگذارد و آن از آنجاست که اقتصاد این نهاده‌ها را دولت و روستاییان تأمین می‌کنند.

جدول ۸- اولویت بندی اثرات اقتصادی خشکسالی از دیدگاه پاسخ‌گویان مورد مطالعه

شاخص اولیه	انحراف معیار	میانگین	رتبه	بار عاملی
کاهش نهاده‌های تولیدی	۵۵۴۸۸.	۷۳۴۹.۴	۱	۰.۵۳۰
کاهش درآمد تولیدات زراعی و باغی	۵۹۷۲۱.	۵۸۱۴.۴	۲	۰.۷۱۶
کاهش درآمد تولیدات دامی	۶۲۰۲۴.	۵۸۱۴.۴	۳	۰.۶۵۵
کاهش عملکرد مزارع	۶۲۱۹۲.	۵۶۷۴.۴	۴	۰.۵۹۷
کاهش باردهی محصولات زراعی و باغی	۶۲۴۳۳.	۵۳۹۵.۴	۵	۰.۴۶۳
کاهش سرمایه‌های جاری و ثابت خانوارهای روستایی	۶۴۷۵۰.	۵۱۱۶.۴	۶	۰.۴۰۵
کاهش اشتغال در سطح روستا	۶۸۹۳۵.	۴۸۳۷.۴	۷	۰.۵۱۴
کاهش عملکرد باغ‌ها	۷۲۰۰۷.	۳۸۶۰.۴	۸	۰.۵۴۸
کاهش ارزش دارایی‌های روستاییان (املاک و ...)	۷۶۲۵۵.	۲۵۱۲.۴	۹	۰.۵۸۱
کاهش دست‌مزدها برای کارهای روزمزدی	۸۹۹۱۰.	۲۰۴۷.۴	۱۰	۰.۲۲۰
افزایش قیمت نهاده‌های تولیدی (بذر، کود، سم و ...)	۸۴۴۵۱.	۱۵۸۱.۴	۱۱	۰.۴۹۲
کاهش انگیزه سرمایه‌گذاری روستاییان در بخش کشاورزی	۶۹۶۵۰.	۱۳۹۵.۴	۱۲	۰.۵۷۸
افزایش قیمت هزینه‌های تولید (مراحل عملیات کاشت و برداشت)	۸۸۵۳۷.	۱۰۲۳.۴	۱۳	۰.۶۳۷
افزایش بدهی به سازمان‌های دولتی	۸۹۹۹۷.	۰۵۵۸.۴	۱۴	۰.۶۳۲
تضعیف نهادها و تشکل‌های محلی	۹۳۸۸۴.	۰۴۱۹.۴	۱۵	۰.۵۷۵
کاهش درآمدهای متفرقه	۹۳۲۲۹.	۰۰۰۰.۴	۱۶	۰.۴۳۴
تغییر نظام بهره‌برداری از زمین‌های کشاورزی	۰۱۱۵۲.۱	۹۸۶۰.۳	۱۷	۰.۴۴۰
تضعیف اقتصادی روستا	۹۳۶۵۴.	۹۶۲۸.۳	۱۸	۰.۳۶۸
افزایش ریسک سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و دولتی روستاها	۹۶۰۲۶.	۹۴۴۲.۳	۱۹	۰.۴۵۸
کاهش انگیزه سرمایه‌گذاری روستاییان در بخش دام‌پروری	۷۰۹۱۲.	۸۷۴۴.۳	۲۰	۰.۵۶۹
گرایش به مشاغل کاذب	۸۷۸۵۶.	۸۰۹۳.۳	۲۱	۰.۵۲۳
روی آوری به مشاغل غیر از کشاورزی و دامداری	۸۵۶۰۱.	۷۵۲۶.۳	۲۲	۰.۲۸۳
نابرابری در توزیع تسهیلات و خدمات	۰۶۱۷۷.۱	۷۲۰۹.۳	۲۳	۰.۴۰۴

مأخذ: محاسبات نگارندگان، ۱۳۹۱.

همچنین در جدول فوق، میزان بارهای عاملی هر یک از شاخص‌ها با توجه به میزان تأثیری که از خشکسالی داشته‌اند آورده شده است. در این جدول شاخص تأثیر خشکسالی بر کاهش درآمدهای حاصل از تولیدات زراعی و باغی با بار عاملی

۷۱۶. بیشترین بار عاملی را به خود اختصاص داده است؛ و این نشان می‌دهد که اولاً اقتصاد این شهرستان قبل از هر چیز بر کشاورزی استوار بوده است و شغل‌های دیگر همچون دامداری و خدمات و ... به عنوان شغل دوم برای روستاییان محسوب شده و دوماً اینکه با توجه به آبی بودن کشاورزی این شهرستان و استفاده از چاه‌های عمیق برای آبیاری مزارع و باغات، کاهش نزولات جوی و خشکسالی‌های این دوره تا حد غیر قابل باوری بر افت و کاهش آب‌های زیرزمینی این شهرستان تأثیر گذاشته است. شاخص کاهش درآمد‌های حاصل از تولیدات دامی با بار عاملی ۶۲۵. به عنوان اصلی‌ترین شغل دوم روستاییان این شهرستان در رتبه دوم قرار گرفته است و این خود نشانی است بر تأثیر شگرف خشکسالی بر کشاورزی و مراتع طبیعی این شهرستان. خشکسالی علاوه بر کاهش نهاده‌های تولیدی این شهرستان بر افزایش قیمت هزینه و نهاده‌های تولیدی نیز تأثیر گذاشته است و قرار گرفتن شاخص افزایش قیمت هزینه‌های تولید با بار عاملی ۶۲۷. در رتبه سوم مصداقی بر آن است.

نتیجه‌گیری:

آنچه مسلم است، از وقوع خشکسالی به هیچ وجه نمی‌توان جلوگیری کرد، ولی در این زمینه می‌توان با تدوین و اجرای برنامه‌های منسجم و اتخاذ راهکارهایی سازگار و متناسب با شرایط و وضعیت محلی منطقه مورد تأثیر خشکسالی، تا حدود زیادی پیامدها و تأثیرات سوء آن را کاهش داد. همان‌طور که از نتایج شاخص استاندارد شده بارش (SPI) مشخص می‌شود شهرستان ابرکوه با متوسط بارندگی ۶۴ میلی‌متر در اکثریت سال‌های زراعی خود دچار خشکسالی بوده به طوری که طی دوره مورد بررسی تنها در سال‌های زراعی ۲۰۰۰، ۲۰۰۱، ۲۰۰۳، ۲۰۰۶ این شهرستان با متوسط بارندگی بسیار ناچیز ۱۰۹.۱ از حالت خشکسالی خارج گشته است. بررسی‌های ۱۱ ساله محصول گندم و زردآلو این شهرستان نشان می‌دهد که در سال‌های خشک در این شهرستان میزان برداشت و عملکرد این محصولات به طور قابل توجهی کاهش یافته است و از آنجا که اقتصاد این روستاهای این شهرستان متکی به کشاورزی می‌باشد این امر، نشان از کاهش درآمدی روستاییان در سال‌های خشک می‌باشد. خشکسالی علاوه بر کاهش محصولات زراعی و ضربه وارد کردن بر پیکره نحیف اقتصادی روستاهای این شهرستان در سال‌های خشک، باعث افت سفره‌های آب زیرزمینی شهرستان گردیده است و آینده کشاورزی این شهرستان را با مشکل کم‌آبی روبرو ساخته است.

با توجه به نتایج تحلیل عاملی مشخص می‌شود، یکی از مهم‌ترین تأثیرات وقوع خشکسالی در منطقه، کاهش سطح درآمد حاصل از تولید محصولات زراعی و دامی بوده است، که دلیل اصلی آن، کاهش آب‌های زیرزمینی شهرستان به دلیل کاهش نزولات جوی شهرستان ابرکوه و خشکسالی‌های متوالی این شهرستان بوده است. همچنین کاهش بارندگی طی سه سال متوالی ۱۳۸۵ تا ۱۳۷۵ منجر به کاهش عملکرد و بازده محصولات زراعی و باغی عمده روستا از جمله گندم، جو، پسته و زردآلو شده است. البته در این میان به دلیل تأثیرات سوء خشکسالی بر مراتع روستا و کاهش کیفیت و از بین رفتن بخش زیادی از آن‌ها، فعالیت‌های دامداری در منطقه نیز به شدت تحت تأثیر قرار گرفته و با کاهش تولیدات مواجه شده است. به هر حال، از آنجا که فعالیت اصلی مردم منطقه کشاورزی و دامداری است، روستاییان خسارات زیادی را از این طریق متحمل شده‌اند. البته، تأثیرات اقتصادی خشکسالی فراتر از موارد اشاره شده بود و علاوه بر آن‌ها، افزایش قیمت نهاده‌ها، تغییر نظام بهره‌برداری، افزایش هزینه‌های تولیدی، پایین آمدن ارزش دارایی‌های روستایی (زمین، باغ و ...)، کاهش سرمایه‌های جاری و ثابت خانوارهای روستایی و موارد دیگر، از جمله تأثیرات اقتصادی خشکسالی به شمار می‌روند. در این میان، یکی دیگر از مسائل مورد توجه در بعد اقتصادی، تغییر در سیستم تولید و نظام‌های بهره‌برداری منطقه به دلیل وقوع خشکسالی بوده است، به نحوی که خشکسالی منجر به کاهش تنوع کشت، کاهش کشت ارقام پربازده و حتی در مواردی تغییر کاربری اراضی روستایی نیز شده است که در بلندمدت می‌تواند روستاییان را با مشکلات جدی‌تر روبرو سازد.

منابع:

۱. بنی‌واهب، علیرضا و بهلول علیجانی (۱۳۸۲): «بررسی خشکسالی، ترسالی و پیش‌بینی تغییرات اقلیم منطقه بیرجند با استفاده از مدل‌های آماری».
۲. حاتمی، حسین (۱۳۸۹): «بررسی خشکسالی بخش کشاورزی شهرستان ابرکوه در سال‌های اخیر و روش‌های مقابله با آن»، سومین همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، صص ۹-۱.
۳. حجازی زاده، زهرا، جوی زاده، سعید (۱۳۸۹): مقدمه‌ای بر خشکسالی و شاخص‌های آن، تهران، انتشارات سمت، چاپ اول، تهران.
۴. حیدری شریف‌آباد، حسین (۱۳۸۲): روش‌های کاهش خسارت خشکی و خشکسالی، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت زراعت، تهران.
۵. غیور، حسن علی (۱۳۷۶): «بزرگی، گستره و فراوانی خشکسالی‌ها در ایران»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۶، شماره ۴۵، مشهد، صص ۵۴-۳۹.
۶. محمدی یگانه، بهروز و یاسر حکیم دوست (۱۳۸۸): «اثرات اقتصادی خشکسالی و تأثیر آن بر ناپایداری روستاها در استان زنجان (مطالعه موردی: دهستان قره‌پشت لو)»، مجموعه مقالات همایش منطقه‌ای بحران آب و خشکسالی، رشت، دانشگاه آزاد اسلامی رشت، صص ۲۷۳-۲۶۷.
۷. نساجی زواره، مجتبی (۱۳۸۰): «بررسی اثرات اقتصادی-زیست‌محیطی و اجتماعی خشکسالی»، مجموعه مقالات اولین کنفرانس ملی بحران آب (جلد اول)، دانشگاه زابل.
۸. هدایتی دزفولی، اکرم (۱۳۸۴): «بررسی خشکسالی و روند آن در استان کهگیلویه و بویر احمد، مجله نیورا، شماره ۵۸».
۹. انصاری مقدم، طاهره (۱۳۸۶): «ارزیابی چند شاخص خشکسالی اقلیمی و تعیین مناسبترین شاخص در حوضه دریاچه نمک»، فصلنامه علمی-ژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۴، شماره ۲، تهران، صص ۲۸۸-۲۷۱.
10. Combs S. (2000): Drought Resource Information Packet, Report of drought, USA, Texas Department of Agriculture.
11. Downing, T.E. & Bakker, K. (1998): Drought Discourse and Vulnerability, Environmental change unit, University of Oxford, Oxford OX 13 TB, UK. Retrieved from World Wide Web: <http://www.eci-ox.ac.Uk/vulnerablecommuniyies/drought-discourse-and-vulnerable-htm>.
12. Fontaine, M.M. & Steinemann, A.C. (2009): Assessing Vulnerability to Natural Hazards: Impact-based Method and Application to Drought in Washington State, Natural Hazards Review, 10: PP. 11-18.
13. Gillet, H.P.A. (1950): "A creeping drought under way", water and sewage works, March, pp. 104-105.
14. Karang, Li (2000): Drought early Warning and Impact Assesment in Chinam, Proceeding of an Export Groop Meeting W.M.O.
15. Kenny, A. (2008): Assessment of the Social Impacts of Drought, Journal of American Water Resources Association, Vol. 37, No. 3, pp. 678- 686.
16. Knutson, G.L., Blomstedt, M.L. & Slaughter, K. (2001): Result of a Rapid Appraisal Study: Agricultural Producers' Perceptions of Drought Vulnerability and Mitigation-Howard County, Nebraska.
17. Mainquet, Monique, (1998): "Drought and Human Development" Translator: Thomas O.E.Reimer, Universite Reims Champagne-Ardenne, Labratoirede Geographie Zonale PourLe Development. Publish: Springer .P.P 29-32.
18. Manouchehri A. Drought and shallow water crisis, challenges (2001): policies and plans to encounter, Water & Enviroment, 45:15-21. [In Persian]

19. Mckee, T.B., Doesken, N.Y. and Kleist, Y.(1993): "The relationship of drought frequency and duration to time scales. Preprints:, 8th Conference on Applied Climatology, 17-22 January, Anaheim, C.A, pp. 179-184.
20. Palmer w.c (1965): "Meteorological Drought:, Research paper, No.45, u.s. Department of commerce weather bureau, Washington, d.c.
21. Tannehil, IR. (1947): Drought: Its Causes and Effects, Princeton University Press, p. 61.
22. Walker, M. and Thers, A. (1996): Drought as a Natural Hazard, Drought: a Global Assessment, Vol. 1. No. 5, pp. 3-18.
23. Wilhite, D.A.(1997): Response to drought: Common threads from the past vision for the future, J. of the American Water Resources Association, 33, 951-959.

Archive of SID