

کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور در برنامه ریزی

دوره سوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۱

صص ۲۴-۷

اثرات خشکسالی بر مهاجرت شهرستان رشتخوار با استفاده از شاخص بارش استاندارد (SPI)

علی محمد نورمحمدی^۱، محسن رضایی عارفی^۲، مرتضی رضایی عارفی^۳

rezaei.arefi61@yahoo.com

چکیده

شهرستان رشتخوار از شهرستان‌های جنوبی خراسان رضوی می‌باشد. از آنجا که بیشتر ساکنان شهرستان حتی در نواحی شهری کشاورز بوده و کشاورزی فعالیت اصلی ساکنین منطقه می‌باشد این مسئله تأثیر فراوان در معیشت و زندگی روزمره ساکنان داشته است به طوری که می‌توان یکی از عوامل اصلی مهاجرت و کاهش جمعیت روستایی محسوب گردد. در این پژوهش تلاش گردیده با تحلیل خشکسالی‌های رخ داده در منطقه تأثیر این پدیده طبیعی بر روند مهاجرت روستایی شهرستان بررسی شود. بر این اساس بعد از جمع آوری داده‌های اقلیمی مورد نیاز با استفاده از شاخص بارش مؤثر (SPI) خشکسالی‌های منطقه در مقیاس‌های زمانی ۳، ۶ و ۱۲ ماهه بررسی گردد. نتیجه تحلی‌ها نشان می‌دهد شدیدترین خشکسالی‌ها در بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۷ در منطقه رخ داده است. وقوع خشکسالی‌های مکرر در منطقه بیشترین تأثیر خود را بر روستاهای کوچک و جوامع روستایی پراکنده در منطقه گذارده به طوری که تعداد روستاهای کوچک خالی از سکنه در منطقه افزایش یافته است و بر عکس بر جمعیت شهرها و روستاهای بزرگ افزوده شده است.

کلمات کلیدی: خشکسالی، شهرستان رشتخوار، SPI، مهاجرت روستایی

^۱ دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه فردوسی مشهد

^۲ دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه حکیم سبزواری

^۳ کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی در برنامه ریزی محیطی دانشگاه حکیم سبزواری

مقدمه

اولین و مهم‌ترین تهدید آن در منابع آبی ظاهر می‌شود. اگر چه این پدیده به صورت آهسته در زندگی و اقتصاد منطقه تأثیر گذاشته است، بنابراین بی اهمیت شمرده می‌شود. خشکسالی جامعه را به طور مستقیم از طریق تغییرات در فراوانی یا قابلیت دسترسی به مواد غذایی، پوشاک، منابع آب و ذخایر کارمایه تحت تأثیر قرار داده و بر کلیه جنبه‌های زندگی و بخش‌های مختلف جامعه، بویژه دگرگونی محیط طبیعی تأثیر مستقیم و غیر مستقیم دارد. کمی باران و نوسان‌های شدید آن سبب عدم اطمینان جهت دریافت کم‌ترین بارش مورد نیاز جهت مصارف کشاورزی، تأمین جریان‌های سطحی، تغذیه‌ی آب‌های زیرزمینی و مصارف انسانی می‌گردد. تغییرات اقلیمی مانند کاهش بارندگی که به وقوع خشکسالی منجر می‌شود، بر منابع آبی تأثیر منفی گذاشته و به تبع آن کشاورزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (پیرمردیان و همکاران، ۱۳۸۷: ۶۲).

امروزه آب مهم‌ترین چالش بین الملل در اکثر کشورهای جهان می‌باشد. به طوری که در سال ۲۰۰۰ میلادی ۲۶ کشور جهان با ۳۰۰ میلیون نفر جمعیت با کمبود آب مواجه بوده و تا سال ۲۰۵۰ میلادی نیز بیشتر از ۲۶ کشور جهان با داشتن بیش از دو سوم جمعیت جهان با مشکل کم آبی رو به رو خواهند بود (خوش اخلاق و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۲۰). در دنیا تحقیقات فراوانی بر روی خشکسالی صورت گرفته است، پژوهش‌های palmer (۱۹۶۵) در خصوص خشکسالی از جمله نخستین پژوهش‌هایی است که خشکسالی را کمبود رطوبت مستمر و غیر

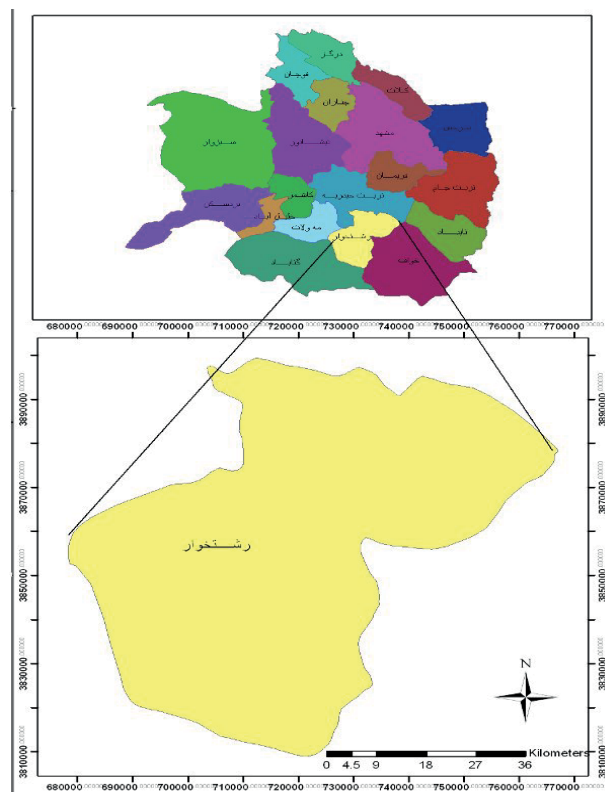
یکی از بزرگ‌ترین چالش‌هایی که جهان، در هزاره سوم با آن روبه روست، باز اندیشی درباره مدیریت منابع آب است. رشد فزاینده جمعیت، فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و گسترش بی رویه شهرها و ضرورت اجتناب‌ناپذیر تهیه آب برای اینگونه فعالیت‌ها، باعث افزایش مصرف آب و به تبع آن افت سطح آب‌های زیرزمینی، تنزل کیفیت آن‌ها، آلودگی منابع آب و ایجاد بحران‌های زیست محیطی شده، در کنار این بحران‌ها، بلایای جوی همچون خشکسالی‌ها و... باعث تشدید این بحران‌ها شده و اهمیت مدیریت صحیح و استفاده بهینه از این طلای آبی که یکی از عوامل مهم توسعه پایدار است را نمایان می‌سازد. خشکسالی یکی از پدیده‌های طبیعی است که در ایران به جز موارد نادر مطالعه نگردیده است و به صورت موضوع ناشناخته‌ای باقی مانده است (فرج زاده و موحد دانش، ۱۳۷۴: ۳). قسمت اعظم خاک ایران با توجه به شرایط جغرافیایی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان قرار دارد. در چنین مناطقی زندگی الزاما در ارتباط با آب شکل گرفته و وجود منابع آب، کمیت و کیفیت و نیز دائمی یا موقتی بودن آن همواره در تشکیل اجتماعات انسانی نقش بسزایی داشته است. چنانچه بدون وجود آب تشکیل جوامع بشری با اقتصاد کشاورزی و بهره برداری از زمین چه در گذشته و چه در حال غیر ممکن بوده است (مهدوی، ۱۳۸۱: ۷۰). در نواحی خشک و نیمه خشک استان خراسان رضوی مانند شهرستان رشتخوار خشکسالی اثرات بیشتری داشته است،

خشکسالی یکسان نمی‌باشد. خانوارهایی که به منابع درآمدی کشاورزی وابسته بوده اند میزان آسیب‌پذیری بیشتری در مقابل خشکسالی داشته‌اند. و از طرفی افزایش بیکاری در میان جوانان این خانوارها موجب رویگردانی جوانان از فعالیت‌های کشاورزی شده و باعث خروج نیروهای جوان از چرخه تولیدی روستا می‌گردد. بهروز محمدی یگانه و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی دیگر با عنوان واکاوی تاثیرات خشکسالی بر اقتصاد نواحی روستایی شهرستان ابرکوه (طی دوره زمانی ۷۵ تا ۸۵) به این نتیجه رسیدند که تحلیل عاملی و بررسی تولیدات زراعی و باغی نشان می‌دهد که خشکسالی‌های پی‌درپی خسارت‌های اقتصادی جبران‌ناپذیری را بر پیکره روستاهای این شهرستان وارد کرده است.

منطقه مورد مطالعه

شهرستان رشتخوار در منطقه شمال شرق کشور و در جنوب استان خراسان رضوی واقع شده و این شهرستان از شمال غرب به شهرستان‌های زاوه و بخش مرکزی تربت حیدریه و فیض آباد از شرق و جنوب شرق به بخش‌های مرکزی، سلامی و جلگه زوزن شهرستان شهرستان خواف و از جنوب به بخش مرکزی شهرستان گناباد محدود است. مرکز این شهرستان، شهر رشتخوار می‌باشد، این شهرستان در فاصله ۲۰۰ کیلومتری مشهد مقدس با مساحت در حدود ۳۵۹۸ کیلومتر مربع می‌باشد و در طول 59° و 3° تا 59° و 55° شرقی و عرض 34° و 30° تا 35° و 13° شمالی واقع شده است و دارای دو بخش مرکزی و جنگل می‌باشد (جنگی، ۱۳۹۰: ۱۹).

طبیعی (منظور انحراف از شرایط طبیعی یا میانگین دراز مدت پارامترهای هواشناسی) دانسته است. در سال ۱۹۹۳ محققان دانشگاه کلرادو نمایه خشکسالی جدیدی به نام نمایه استاندارد شده بارش (SPI) تهیه نمودند (مک کی و همکاران، ۱۹۹۳) تا وضعیت عملیاتی پایش آب در ایالت کلرادو را بهبود بخشند. صالح و مختاری (۱۳۸۶) به بررسی اثرات و پیامدهای اقتصادی و اجتماعی خشکسالی بر خانوارهای روستایی در منطقه سیستان پرداخته و بیان کرده اند که اقتصاد روستایی اتکاء قابل توجهی به فعالیت‌های کشاورزی دارد، لذا شعاع تأثیر پدیده خشکسالی در مناطق روستایی بیش از مناطق شهری است. چرا که یکی از منابع اصلی تأمین غذای خانوارهای روستایی، روش خود مصرفی تولیدات زراعی، باغی و دامی می‌باشد. همچنین بیان می‌کنند که خشکسالی در سال‌های اخیر در مقایسه با خشکسالی مشابه روی داده در سال ۱۳۴۲ نتوانسته است حیات را در منطقه سیستان به خطر اندازد و موجب مهاجرت گسترده مردم منطقه شود. بهنیا نفر و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی با عنوان آثار و پیامدهای خشکسالی بر منابع آبی حوضه مرکزی گناباد طی دوره ۱۳۶۵ الی ۱۳۸۵ به این نتیجه رسیدند که تداوم خشکسالی در این حوضه که از سال ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ شدت بیشتری داشته و بر منابع آبی آن اثر گذاشته و باعث ایجاد خشکسالی هیدرولوژیکی در حوضه مورد مطالعه شده است. کشاورز و همکاران (۱۳۸۹) به بررسی آسیب‌پذیری خانوارهای کشاورز از خشکسالی پرداخته و بیان نموده است که نوع و میزان آسیب‌پذیری خانوارهای روستایی از



نقشه ۱: موقعیت شهرستان رشتخوار (مأخذ: واحد GIS استانداری خراسان رضوی)

مواد و روش ها

خشکسالی در مقیاس‌های زمانی ۳، ۶ و ۱۲ ماهه استفاده گردید.

شاخص SPI از رابطه زیر به دست می‌آید (حجازی‌زاده، ۱۳۸۹: ۲۲۸):

$$SPI = \frac{P_1 - P_2}{S}$$

P_1 = مقدار بارش در دوره‌های مورد نظر

= میانگین دراز مدت بارش برای دوره مورد نظر

S = انحراف معیار مقدار بارش

در این تحقیق شاخص SPI به خاطر مزایایی که دارد مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین با استفاده از نرم‌افزار SPSS و استفاده از روش گرافیکی، روش P-P جهت برآزش آماری داده‌ها استفاده شده است که در این روش احتمال تئوری در برابر احتمال تجربی قرار می‌گیرد. و نمودارهای برآزش آماری ایستگاه‌های مورد مطالعه ترسیم گردید. همچنین از شاخص SPI برای پایش

جدول ۱: مقیاس طبقه‌بندی برای مقادیر SPI (منبع: علیزاده، ۱۳۸۸: ۲۸۷)

مقادیر SPI	طبقه
> ۲	شدیداً مرطوب
۱/۵ تا ۱/۹۹	خیلی مرطوب
۱ تا ۱/۴۹	مرطوب متوسط
۰/۵ تا ۰/۹۹	مرطوب ملایم
-۰/۴۹ تا ۰/۴۹	تقریباً نرمال
-۰/۹۹ تا -۰/۵	خشک ملایم
-۱ تا -۱/۴۹	خشک متوسط
-۱/۵ تا -۱/۹۹	خیلی خشک
< -۲	شدیداً خشک

بحث و نتایج

۳۶۵/۵ میلی‌متر و کمترین مقدار بارش با ۹۶ میلی‌متر در سال آبی ۸۷-۱۳۸۶ رخ داده است. مقدار میانگین بارش سالیانه ایستگاه در دوره آماری ۲۵ ساله ۲۱۲/۰۲ میلی‌متر می‌باشد.

بیشترین بارش ایستگاه ملک آباد در طول دوره آماری (۲۵ ساله) در سال آبی ۷۲-۱۳۷۱ حدود

جدول ۲: توزیع ماهانه و سالانه بارش در ایستگاه ملک آباد (۱۳۸۸-۱۳۶۳) (مأخذ: سازمان هواشناسی خراسان رضوی)

سال آبی	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	جمع سالانه
۶۳-۶۴	۰	۱۳.۵	۱۶	۰	۴۰.۵	۱۱.۵	۱۲	۸	۰	۰	۰	۰	۱۰۱.۵
۶۴-۶۵	۰	۲	۳۳.۵	۱۸.۵	۱۰.۱	۴۶.۵	۴۶.۵	۳	۱۰	۰	۰	۰	۲۸۰
۶۵-۶۶	۰	۰	۳۷.۵	۱۹	۱۷	۴۲	۵۸	۶	۴.۵	۰	۰	۰	۱۸۴
۶۶-۶۷	۰	۱۵	۰	۲۵	۳۷	۵۴.۵	۷	۳۷	۰	۳	۰	۰	۱۷۸.۵
۶۷-۶۸	۰	۴	۱۹	۲۰.۵	۲۸	۳۲.۵	۱۱	۲۸	۰	۰	۰	۰	۱۴۳
۶۸-۶۹	۰	۱۱.۵	۴۲	۳۱.۵	۴۲.۵	۱۷	۲۱.۵	۰	۰	۰	۰	۰	۱۶۶
۶۹-۷۰	۰	۰	۰.۵	۴۶	۵۵.۷	۱۲۷.۵	۷۹	۲۱.۵	۰	۰	۰	۰	۳۱۳.۵۰
۷۰-۷۱	۰	۱	۴۶.۵	۳۴.۵	۴۲	۳۴	۸۳.۵	۴۶.۵	۱۲.۵	۰	۰	۰	۳۰۰.۵۰
۷۱-۷۲	۰	۲.۵	۵۰.۵	۳۹.۵	۹۴	۶۱	۱۷	۵۵	۴۶	۰	۰	۰	۳۶۵.۵۰
۷۲-۷۳	۰	۷.۵	۱۴	۷	۱۷.۵	۵۳.۵	۴۸.۵	۹.۵	۲	۰	۰	۰	۱۵۹.۵
۷۳-۷۴	۱۳	۱۸	۲۷	۱۱.۵	۵۱	۴۸.۵	۴۲	۳۶	۰	۰	۰	۸.۵	۲۵۵.۵۰
۷۴-۷۵	۰	۱	۲۶	۱۶	۴۴.۵	۱۲۱	۳۷	۴	۲۲.۵	۱	۰	۰	۲۷۳
۷۵-۷۶	۳.۵	۲	۷	۳۷.۵	۰	۲۶.۵	۳۸.۵	۳۰	۲۱	۰	۰	۰	۱۶۶

۳۴۵	۰	۲.۵	۰	۰	۲۷	۲۴	۵۱	۱۲۵.۵	۴۱	۳۰.۵	۴۳.۵	۰	۷۶-۷۷
۲۷۷.۵	۰.۵	۰	۰	۱۲	۲.۵	۱۵	۱۳۳	۷۴	۴۰.۵	۰	۰	۰	۷۷-۷۸
۸۹.۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱.۵	۴۸.۵	۱۱	۷.۵	۱۰.۵	۰.۵	۷۸-۷۹
۱۴۵.۵	۰	۰	۰	۴	۴.۵	۱۱	۱۷.۵	۱۹.۵	۲	۴۸	۱۹	۲۰	۷۹-۸۰
۱۷۱	۰	۰	۰	۱.۵	۳۶	۱۹.۵	۱۳.۵	۷.۵	۳۷.۵	۵۳	۲.۵	۰	۸۰-۸۱
۲۸۰	۰	۰	۰	۸	۱۶	۵۳.۵	۳۶	۶۴	۵۴	۴۵.۵	۳	۰	۸۱-۸۲
۲۴۵.۵	۰	۰	۰	۰	۱۹.۵	۵۱	۵۸.۵	۴۲.۵	۳۶.۵	۷.۵	۳۰	۰	۸۲-۸۳
۲۰۶	۰	۰	۰	۳	۴.۵	۳	۶۱.۵	۳۴	۵۹.۵	۴۰.۵	۰	۰	۸۳-۸۴
۱۳۵	۰	۰	۰	۰	۱۰.۵	۱۲	۲۸	۴۶	۲۹.۵	۲.۵	۶.۵	۰	۸۴-۸۵
۲۰۳.۵	۰	۰	۰	۸.۵	۱.۵	۶۰.۵	۴۵.۵	۳۶	۱۰	۱۹.۵	۲۲	۰	۸۵-۸۶
۹۶	۰	۰	۰	۰	۱.۵	۲۰.۵	۰.۵	۹.۵	۳۳	۳۱	۰	۰	۸۶-۸۷
۲۱۹.۵	۰	۰	۰	۰.۵	۱۴.۵	۸۳	۷۰.۵	۲۶.۵	۱۴.۵	۱۰	۰	۰	۸۷-۸۸

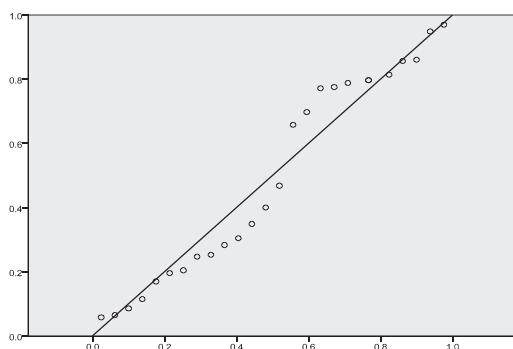
نرم افزار SPSS به روش گرافیکی، از نمودارهای P-
 P استفاده و اقدام به برازش داده‌های آماری از طریق
 توزیع نرمال گردید. در نمودارهای P-P احتمال
 تجمعی مشاهده‌ای (تجربی) در مقابل احتمال تئوری
 ترسیم می‌گردد. نکته مهم در برازش داده‌ها این
 است که هر چقدر از ماه‌های پرباران به طرف ماه‌های
 خشک پیش می‌رویم، انتخاب توزیع آماری مناسب
 مشکل می‌شود. در زیر برازش آماری ایستگاه‌های
 مختلف آمده است:

الف) برازش آماری توزیع مناسب بر داده‌های بارش ایستگاه‌های مورد مطالعه

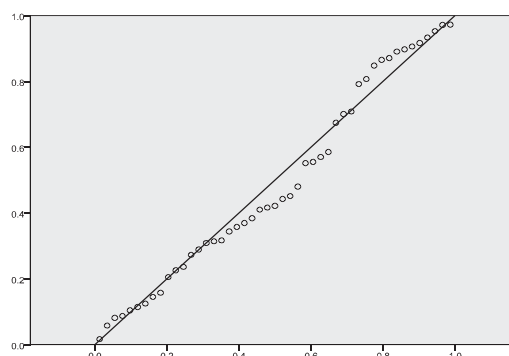
در تحقیق حاضر از شاخص SPI برای ارزیابی
 خشکسالی استفاده شده است. در این روش علاوه بر
 داشتن داده‌های طولانی مدت داده‌های بارش،
 داده‌های بارش باید از توزیع نرمال تبعیت کنند و به
 همین دلیل غالباً داده‌های مورد استفاده را با یک
 توزیع آماری برازش می‌دهند. جهت تعیین بهترین
 تابع توزیع احتمال برای بارش سال‌های مختلف در

جدول ۳: ایستگاه‌های مورد مطالعه

ردیف	نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	نوع ایستگاه
۱	تربت حیدریه	E ۵۹ ۱۳	N ۳۵ ۱۶	سنوپتیک
۲	ملک آباد	E ۵۹ ۲۲	N ۳۳ ۴۶	باران سنجی



نمودار ۲: ایستگاه ترک آباد



نمودار ۱: ایستگاه تربت

می‌باشد. در همه مقیاس‌های زمانی، خشکسالی ضعیف از فراوانی زیادتری برخوردار می‌باشد. یعنی منطقه مورد مطالعه در اکثر مواقع با خشکسالی هواشناسی مواجه بوده است. که دلیل این امر به خاطر بی‌نظمی بارش می‌باشد و همچنین دوره‌های تر و خشک از تداوم زیادی برخوردار نبوده و شدیداً تحت تأثیر بارش روزانه می‌باشد. در حالی که در مقیاس‌های زمانی طولانی‌تر خشکسالی و ترسالی واکنش کندتری نسبت به تغییرات بارش نشان می‌دهد. و فراوانی وقوع دوره‌های خشکسالی در مقیاس زمانی بلند مدت خیلی کمتر است. لیکن تداوم دوره‌های خشکسالی بر اساس بازه‌های زمانی بلند مدت نسبت به بازه‌های زمانی کوتاه مدت خیلی بیشتر است.

طبق جدول (۴-۴) تعداد ۷۰ خشکسالی در مقیاس زمانی ۳ ماهه بوقوع پیوسته که ۳۱ مورد خشکسالی ضعیف، ۲۵ مورد خشکسالی متوسط، ۱۲ مورد خشکسالی شدید ۲ مورد خشکسالی خیلی شدید رخ داده است. شدیدترین خشکسالی رخ داده در مقیاس

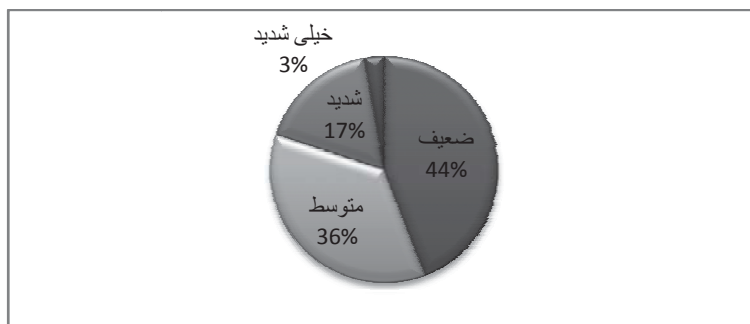
ب) تحلیل خشکسالی‌های منطقه مورد مطالعه

جهت تعیین فراوانی و شدت خشکسالی اقلیمی در شهرستان رشتخوار از روش SPI از ایستگاه سینوپتیک تربت حیدریه و باران‌سنجی روستای ملک آباد در منطقه و اطراف آن استفاده شده است. که فراوانی و شدت خشکسالی برای هر ایستگاه در مقیاس‌های ۳، ۶ و ۱۲ ماهه محاسبه شده است و نتیجه آن به صورت جداول آمده است. علت انتخاب مقیاس‌های زمانی کوتاه مدت و بلند مدت به خاطر روند تأثیرات خشکسالی است که در مقیاس زمانی کوتاه مدت بر رطوبت خاک و مسائل کشاورزی و در مقیاس بلند مدت بر منابع آب اثر می‌گذارد. در زیر به تحلیل ایستگاه‌های انتخاب شده به طور جداگانه می‌پردازیم و نتایج حاصل را برای مقیاس‌های زمانی انتخاب شده بررسی می‌کنیم.

ج) ایستگاه ملک آباد

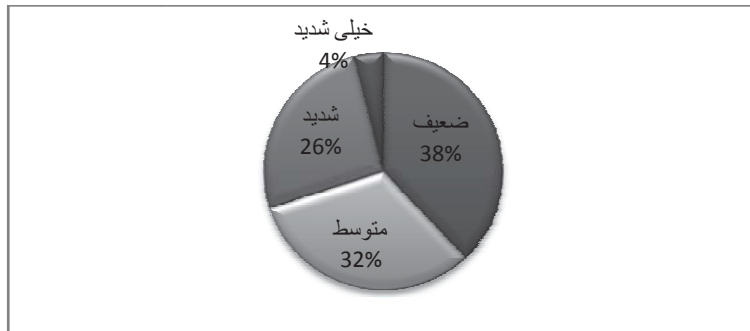
بر اساس جدول ۴ که نشان دهنده داده‌های حاصل از تجزیه و تحلیل خشکسالی در ایستگاه ملک آباد

زمانی ۳ ماهه در فصل بهار ۱۳۷۸ با شدت ۲/۶- رخ ۱۳۸۶ با شدت ۲/۱۳- رخ داده است. داده است. و شدیدترین خشکسالی بعدی نیز در بهار



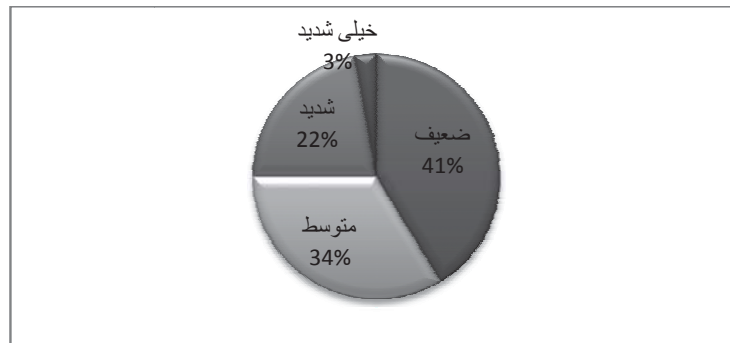
نمودار ۳: فراوانی و درصد وقوع خشکسالی با مقیاس زمانی ۳ ماهه در ایستگاه ملک آباد

در مقیاس زمانی ۶ ماهه تعداد ۱۰۰ خشکسالی در منطقه رخ داده است که از این تعداد ۳۸ مورد خشکسالی ضعیف، ۳۲ مورد خشکسالی متوسط، ۲۶ مورد خشکسالی شدید و ۴ مورد خشکسالی خیلی شدید رخ داده است. شدیدترین خشکسالی در مقیاس زمانی ۶ ماهه مربوط به پاییز ۱۳۷۷ با شدت ۳/۱- می‌باشد و بعد از آن شدیدترین خشکسالی با شدت ۲/۵۷- در پاییز ۱۳۷۸ رخ داده است.



نمودار ۴: فراوانی و درصد وقوع خشکسالی با مقیاس زمانی ۶ ماهه در ایستگاه ملک آباد

در مقیاس زمانی ۱۲ ماهه ۱۰۴ مورد خشکسالی رخ داده که ۴۳ مورد آن خشکسالی ضعیف، ۳۵ مورد خشکسالی متوسط، ۲۳ مورد خشکسالی شدید و ۳ مورد خشکسالی خیلی شدید رخ داده است که شدیدترین خشکسالی در این بازه زمانی مربوط به زمستان سال ۱۳۸۷ با شدت ۲/۸۴- می‌باشد.



نمودار ۵: فراوانی و درصد وقوع خشکسالی با مقیاس زمانی ۱۲ ماهه در ایستگاه ملک آباد

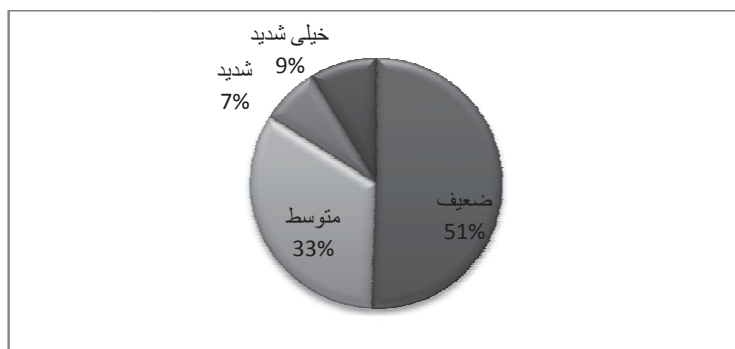
جدول ۴: درصد فراوانی وقوع خشکسالی‌ها بر اساس شاخص (SPI) در ایستگاه ملک آباد (منبع: محاسبات نگارنده)

۱۲ ماهه		۶ ماهه		۳ ماهه		بازه زمانی شدت خشکسالی
درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	
۴۱	۴۳	۳۸	۳۸	۴۴	۳۱	خشکسالی ضعیف
۳۴	۳۵	۳۲	۳۲	۳۶	۲۵	خشکسالی متوسط
۲۲	۲۳	۲۶	۲۶	۱۷	۱۲	خشکسالی شدید
۳	۳	۴	۴	۳	۲	خشکسالی بسیار شدید
۱۰۰	۱۰۴	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۷۰	مجموع

د) ایستگاه تربت حیدریه

در ایستگاه تربت حیدریه با توجه به داده‌های جدول ۵، در مقیاس زمانی ۳ ماهه حدود ۸۱ خشکسالی رخ داده که بیشترین فراوانی خشکسالی مربوط به خشکسالی ضعیف با فراوانی ۴۱ می‌باشد.

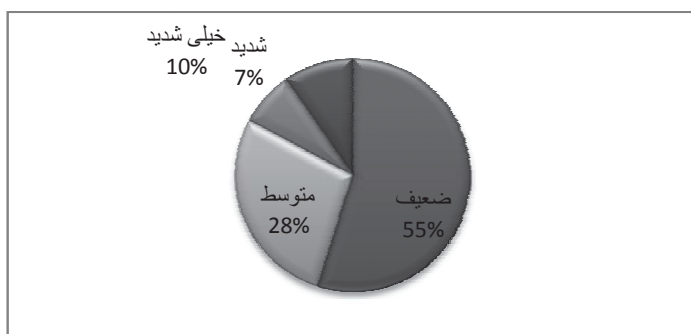
همچنین در این ایستگاه خشکسالی متوسط ۲۷ مورد، خشکسالی شدید ۶ مورد و ۷ مورد نیز خشکسالی خیلی شدید رخ داده است. شدیدترین خشکسالی رخ داده در مقیاس زمانی ۳ ماهه مربوط به خرداد ۱۳۷۹ با شدت ۳/۰۶- می‌باشد.



نمودار ۶: فراوانی و درصد وقوع خشکسالی با مقیاس زمانی ۳ ماهه در ایستگاه تربت حیدریه

خشکسالی در این مقیاس زمانی مربوط به آذر ماه سال ۱۳۷۷ با شدت ۳/۴۵- می‌باشد و بعد از آن شدیدترین خشکسالی مربوط به شهریور ماه ۱۳۷۹ با شدت ۳/۱۵- می‌باشد.

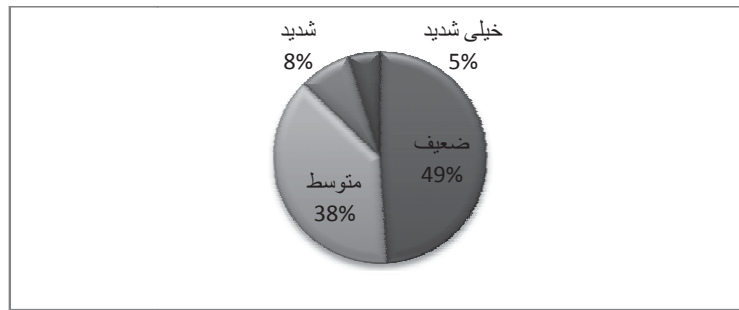
با توجه به جدول ۵ در مقیاس زمانی ۶ ماهه تعداد ۹۳ دوره خشکسالی در منطقه رخ داده است که ۵۱ دوره آن خشکسالی ضعیف، ۲۶ مورد خشکسالی متوسط، ۷ مورد خشکسالی شدید و ۹ دوره خشکسالی خیلی شدید می‌باشد. شدیدترین



نمودار ۷: فراوانی و درصد وقوع خشکسالی با مقیاس زمانی ۶ ماهه در ایستگاه تربت حیدریه

۵۰ دوره می‌باشد. همچنین خشکسالی متوسط ۳۹ مورد، خشکسالی شدید ۸ مورد و خشکسالی خیلی شدید ۵ مورد رخ داده است. شدیدترین خشکسالی رخ داده در ایستگاه در مقیاس زمانی ۱۲ ماهه مربوط به آبان ۱۳۸۸ با شدت ۲/۸۸- می‌باشد.

در مقیاس زمانی ۱۲ ماهه حدود ۱۰۲ دوره خشکسالی رخ داده است که بیشترین فراوانی آن مربوط به خشکسالی‌های ضعیف می‌باشد. فراوانی دوره‌های خشکسالی ضعیف محاسبه شده در ایستگاه تربت حیدریه با استفاده از شاخص بارش استاندارد



نمودار ۸: فراوانی و درصد وقوع خشکسالی با مقیاس زمانی ۱۲ ماهه در ایستگاه تربت حیدریه

جدول ۵: درصد فراوانی وقوع خشکسالی‌ها بر اساس شاخص (SPI) در ایستگاه تربت حیدریه (منبع: محاسبات نگارندگان)

بازه زمانی		۳ ماهه		۶ ماهه		۱۲ ماهه	
شدت خشکسالی		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
خشکسالی ضعیف		۴۱	۵۱	۵۱	۵۵	۵۰	۴۹
خشکسالی متوسط		۲۷	۳۳	۲۶	۲۸	۳۹	۳۸
خشکسالی شدید		۶	۷	۷	۷	۸	۸
خشکسالی بسیار شدید		۷	۹	۹	۱۰	۵	۵
مجموع		۸۱	۱۰۰	۹۳	۱۰۰	۱۰۲	۱۰۰

ه) بررسی خشکسالی رخ داده در منطقه

بررسی خشکسالی‌های رخ داده در منطقه با توجه به تحلیل‌های انجام گرفته با استفاده از شاخص بارش استاندارد (SPI) در ایستگاه‌های تربت حیدریه و ملک آباد نشان می‌دهد که در تمام سال‌های آماری خشکسالی ضعیف وجود دارد. بنابراین خشکسالی ضعیف در منطقه جزء ویژگی ذاتی منطقه بوده و در تمام سال‌های مورد مطالعه رخ داده و بیشترین فراوانی را دارا می‌باشد. این امر می‌تواند ناشی از نوسانات بارشی و اقلیمی منطقه باشد. مطالعه خشکسالی‌های شدید و خیلی شدید و حتی متوسط نشان دهنده این است که از سال ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۸

بیشترین فراوانی خشکسالی شدید و خیلی شدید در این دوره رخ داده است. بر اساس شدت‌های خشکسالی به دست آمده از طریق شاخص (SPI) دوره‌های خشکسالی شدید و خیلی شدید از سال ۱۳۷۷ به بعد دارای بیشترین فراوانی می‌باشد و این دوره را می‌توان دوره آغاز خشکسالی مؤثر منطقه دانست. این روند تا سال ۱۳۸۸ ادامه داشته است.

بررسی تحولات جمعیتی شهرستان رشتخوار

الف) تأثیر خشکسالی بر مهاجرت

مهاجرتی که در این پژوهش مد نظر ما می‌باشد مهاجرت از روستا به شهر می‌باشد. مهاجرت از

روستا به شهر در حال حاضر شایع‌ترین نوع مهاجرت در کشور ما می‌باشد که مهم‌ترین دلیل آن را می‌توان بیکاری، بیکاری پنهان، عدم وجود زیر ساخت‌های لازم برای ایجاد اشتغال ذکر کرد، که در شهرستان رشتخوار با توجه به اینکه اشتغال در نواحی روستایی و حتی خود شهر رشتخوار متکی بر بخش کشاورزی می‌باشد، به طوری که حدود ۸۰ درصد اشتغال در شهرستان رشتخوار در بخش کشاورزی می‌باشد و متأسفانه در چند سال اخیر به علت مصرف بیش از حد آب در بخش کشاورزی و کاهش نزولات جوی سطح آب سفره‌های زیر زمینی به شدت کاهش یافته است، چون شهرستان رشتخوار در منطقه خشک و نیمه خشک کشور واقع گردیده است و بارندگی بسیار کم می‌باشد. کشاورزی دیم به ندرت صورت می‌گیرد و اکثر کشاورزی شهرستان آبی می‌باشد و کشاورزی آبی در این منطقه وابسته به آب‌های چاه‌های عمیق و نیمه عمیق می‌باشد و همان طور که ذکر گردید به علت کاهش سطح آب سفره‌های زیر زمینی دبی آب چاه‌های آب برای مصرف کشاورزی به شدت کاهش یافته و این دلایل موجب گردیده است که اشتغال در بخش کشاورزی نه تنها افزایش نیافته بلکه به شدت کاهش یافته و به دلیل عدم زیر ساخت‌های اقتصادی مناسب فعال نبودن و یا کم رنگ بودن دیگر بخش‌های اشتغال در محدوده مورد مطالعه افراد جوپای کار و بخصوص جوانان، ناچار به مهاجرت به شهرها و روستاهای بزرگ‌تر می‌باشند.

بررسی آمار جمعیتی روستایی و شهری منطقه حکایت از کاهش جمعیت روستایی و در مقابل افزایش جمعیت شهری دارد، این کاهش جمعیت در روستاهای کوچک منطقه بیشتر از روستاهای بزرگ می‌باشد به طوری که حتی بعضی از روستاهای دارای جمعیت کم به مراکز غیر مسکونی تبدیل شده‌اند.

در سال ۱۳۶۵ تعداد نقاط مسکونی منطقه ۸۴ واحد بوده که این تعداد در سال ۱۳۷۵ به ۷۰ واحد تقلیل یافته که تعدادی از آن‌ها بین ۵ تا ۵ خانوار جمعیت داشته‌اند و در همین حال روستاهای بزرگ این منطقه با افزایش سریع رشد جمعیت رو برو گشته‌اند. شهر رشتخوار که در سال ۵۵ معادل ۲۲۸۰ نفر جمعیت داشته در سال ۶۵ جمعیت آن ۳۳۰۰ نفر و در حال حاضر برابر آمار سرزمینی حدود ۷ هزار نفر جمعیت دارد یعنی رشدی بیش از ۳ برابر در مدت ۲۵ سال.

جمعیت ناحیه آستانه علی‌رغم کاهش تعداد نقاط مسکونی از ۱۱۰۲۴ نفر در سال ۵۵ به ۲۰۵۷۶ نفر در سال ۷۵ و جمعیت ناحیه جنگل از ۵۸۸۲ نفر در سال ۵۵ به ۱۱۰۹۱ نفر در سال ۷۵ و ناحیه مرکزی رشتخوار از ۹۹۹۱ نفر به ۱۶۳۹۲ نفر افزایش جمعیت داشته‌اند.

در این منطقه به روستاهایی بر می‌خوریم که رشد جمعیتی بسیار شدیدی داشته‌اند، مثلاً روستای باسفر در سال ۵۵ تعداد ۱۴۷۹ نفر جمعیت داشته که این جمعیت در سال ۷۵ به ۳۶۱۳ نفر بالغ گشته یعنی حدود ۲/۵ برابر یا روستای جنت آباد جنگل که

۷- کاهش شدید سطح آب‌های زیرزمینی و حتی خشک شدن قنات‌ها و چشمه‌ها.

که علاوه بر آن از سایر مناطق نیز مهاجرین جذب این مناطق گشته اند، براساس آمار سرشماری سال ۷۵ طی ده سال ۶۵ تا ۷۵ در منطقه شهرستان رشتخوار حدود ۲۶/۵۲ درصد از روستا به شهر ۱۷/۶۹ در صد از روستا به روستا و ۲۰/۰۷ از شهر به روستا مهاجرت داشته اند.

با توجه به داده‌های جدول ۶ که نشان دهنده تغییرات جمعیت شهری و روستایی شهرستان رشتخوار طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۸ می‌باشد در می‌یابیم که جمعیت روستایی منطقه به شدت در حال کاهش بوده است. این در حالی است که با توجه به همین آمار، جمعیت شهری شهرستان رو به رشد می‌باشد به طوری که جمعیت شهری شهرستان از ۵۰۵۳ نفر در سال ۱۳۷۵ به ۱۲۸۲۲ نفر در سال ۱۳۸۸ افزایش یافته است.

در سال ۵۵ جمعیتی برابر با ۹۴۸ نفر داشته و در سال ۷۵ به ۲۱۸۹ نفر افزایش یافته است.

این ارقام خود دلیل متقنی است بر مهاجرت روستائیان در داخل منطقه به سبب:

۱- حفر چاه‌های عمیق و واگذاری آب و زمین جهت توسعه کشاورزی.

۲- ایجاد اشتغال برای کشاورزان و روستائیان سایر مناطق.

۳- اجاره یا واگذاری و خرید و فروش تاسیسات کشاورزی به سرمایه‌داران شهرها که باعث جذب جمعیت شده.

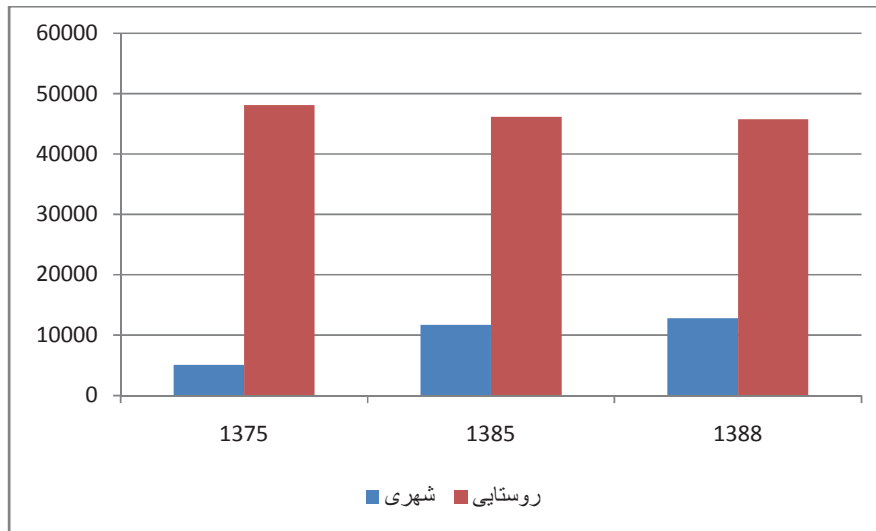
۴- ارتقا روستاهای رشتخوار به شهر و پدیدار شدن مشاغل خدماتی و تجاری شهری.

۵- برق‌رسانی و احداث تاسیسات ارتباطی و رفاهی در روستاهای بزرگ.

۶- کاهش بازده زمین‌های کشاورزی و رها کردن زمین‌های کشاورزی در روستاهای کوچک.

جدول ۶: جمعیت شهری و روستایی شهرستان رشتخوار طی سالهای ۱۳۷۵-۱۳۸۸ (منبع: مرکز آمار کشور و مرکز بهداشت شهرستان رشتخوار)

۱۳۸۸		۱۳۸۵		۱۳۷۵	
جمعیت: ۵۸۶۰۶		جمعیت: ۵۷۸۵۶		جمعیت: ۵۳۱۴۹	
روستایی	شهری	روستایی	شهری	روستایی	شهری
۴۵۷۸۴	۱۲۸۲۲	۴۶۱۵۶	۱۱۷۰۰	۴۸۰۹۶	۵۰۵۳



نمودار ۹: تغییرات جمعیت شهری و روستایی شهرستان رشتخوار

می‌توان به کاهش بازده محصولات، کاهش سطح زیرکشت محصولات اشاره کرد که خود موجب رها کردن زمین‌های کشاورزی و حتی خالی از سکنه شدن روستاهای کوچک شده است.

ب) بررسی مهاجرت در روستاهای نمونه

در این بخش برای بررسی مهاجرت در سطح شهرستان رشتخوار تعداد ۵ روستا به عنوان نمونه انتخاب گردید. برای انتخاب روستاهای نمونه با توجه به تعداد جمعیت روستاها، طبقه‌بندی جمعیتی و فراوانی آن‌ها و نیز چگونگی توزیع در سطح دهستان اقدام شد که نهایتاً ۵ روستا به عنوان نمونه انتخاب گردید.

پس از انتخاب روستاهای نمونه آمار جمعیتی این روستاها در سال‌های آماری ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۷ که سال‌های دارای خشکسالی شدید می‌باشند از مراکزی همچون مرکز آمار و شبکه بهداشت و درمان

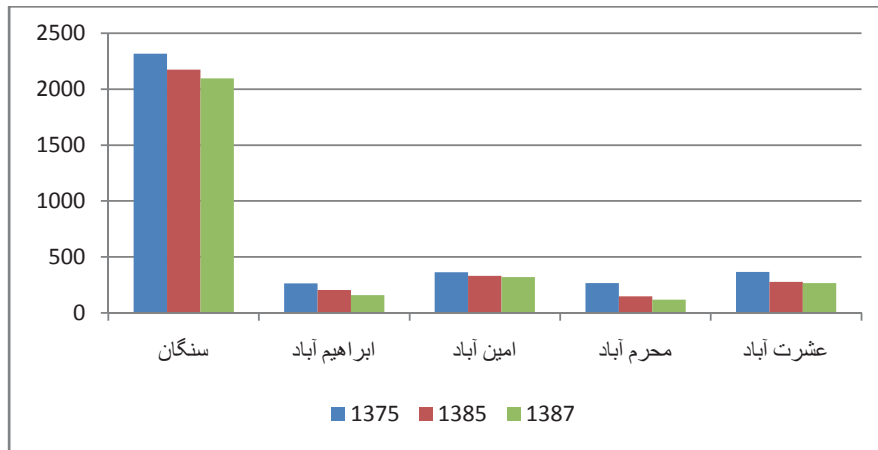
همانطور که در مطالب قبلی نیز بیان گردید شغل اصلی مردم در نواحی روستایی شهرستان کشاورزی می‌باشد و همین امر سبب شده تا مردم روستاهای شهرستان به شدت وابسته به درآمد کشاورزی باشند. این نشان می‌دهد که با توجه به وابستگی شدید اهالی روستاها به کشاورزی هر گونه تغییر در بازده و سطح زیرکشت محصولات می‌تواند تأثیرات زیادی در روند زندگی آن‌ها داشته باشد. به طوری که تغییرات اقلیمی رخ داده در منطقه به خصوص کاهش بارندگی و آغاز خشکسالی در منطقه که با توجه به تحلیل‌های انجام شده در مورد ایستگاه‌های تربت و ملک آباد سال ۱۳۷۷ را به عنوان سال آغاز خشکسالی‌های شدید و خیلی شدید در منطقه می‌باشد، نشان می‌دهد که این خشکسالی‌ها در طی این مدت تأثیرات فراوانی را بر منابع آبی و محصولات کشاورزی منطقه داشته است. از جمله

بین ساکنان روستاهای نمونه گردید که پس از بررسی پرسشنامه‌ها مشخص گردید اکثر مردم دلیل کاهش جمعیت را مهاجرت افراد جوان از روستا می‌دانند که دلیل آن عدم بازده مناسب کشاورزی به علت کمبود آب و محصولات کشاورزی و بیکاری جوانان می‌دانند.

شهرستان تهیه گردید. در بررسی ابتدایی جمعیت مشخص گردید که این روستاها در طی سال‌های آماری دارای روند کاهشی جمعیت بوده‌اند. از آنجا که نمی‌توان کاهش جمعیت را در هر منطقه تنها متأثر از مهاجرت دانست و امکان دارد که عوامل دیگری در این روند کاهشی دخیل باشند اقدام به انجام تحقیقات میدانی و تهیه پرسشنامه و توزیع آن در

جدول ۷: تغییرات جمعیتی روستاهای نمونه شهرستان رشتخوار (منبع: مرکز بهداشت و درمان شهرستان رشتخوار)

ردیف	نام روستا	جمعیت سال ۱۳۷۵	جمعیت سال ۱۳۸۵	جمعیت سال ۱۳۸۷	جمعیت سال ۱۳۹۰
۱	سنگان	۲۳۱۷	۲۱۷۶	۲۰۹۷	۲۰۵۶
۲	ابراهیم آباد	۲۶۴	۲۰۴	۱۶۰	۱۵۲
۳	امین آباد	۳۶۳	۳۲۹	۳۲۰	۱۸۹
۴	محرم آباد	۲۶۸	۱۴۶	۱۱۸	۸۶
۵	عشرت آباد	۳۶۸	۲۷۷	۲۶۷	۲۳۰



نمودار ۱۰: تغییرات جمعیتی روستاهای نمونه شهرستان رشتخوار

نتیجه گیری

وقوع خشکسالی‌های شدید در دهه‌های اخیر، بیش از سایر بلایای طبیعی، جمعیت‌های انسانی را تحت تأثیر قرار داده است و فراوانی این پدیده از سایر بلایای طبیعی بیشتر بوده و بر اساس برخی از پارامترها از قبیل درجه شدت دوام، گستره تحت پوشش و... طی سال‌های گذشته خشکسالی رتبه اول را داشته است.

در طی بررسی در دوره سی ساله مورد مطالعه، انواع خشکسالی‌های هواشناسی، کشاورزی و هیدرولوژیکی در منطقه رخ داده است و به طور مستقیم با کاهش بارندگی در یک مدت طولانی، منابع آن بخصوص ذخایر آب و به طور غیر مستقیم فعالیت‌ها و تأسیسات وابسته به آن‌ها چه در نقاط شهری و چه روستایی زیان دیده است.

با توجه به نوع اقلیم خشک و نیمه خشک منطقه و نوسانات زیاد و ضریب بالای تغییرات بارندگی ماهانه و سالانه احتمال وقوع خشکسالی جزء ویژگی‌های لاینفک منطقه محسوب می‌گردد. در واقع نمی‌توان خشکسالی را یک پدیده غیر مترقبه دانست بلکه خشکسالی یک عارضه بومی شده است.

وجود رویداد خشکسالی ضعیف که در منطقه در بیشتر مواقع رخ داده است، اثباتی بر این مدعا می‌باشد. ولی باید در نظر داشت که شدت تداوم آن در زمان‌ها و مکان‌های مختلف شهرستان تحت تأثیر عوامل محلی چون ارتفاع، عرض جغرافیایی و... متفاوت است.

تداوم دوره‌های خشک در مقیاس زمانی کوتاه مدت در ایستگاه‌های مورد مطالعه کم می‌باشد و حداکثر ۶ تا ۷ ماه طول می‌کشد ولی فراوانی وقوع آن‌ها به بیش از ۵۰ درصد می‌رسد و این در حالی است که تداوم دوره‌های خشکسالی در مقیاس‌های بلند مدت به نسبت دوره‌های کوتاه مدت بیشتر و فراوانی وقوع آن‌ها کمتر است. بنابراین برای بازگشت به حالت نرمال در مورد خشکسالی‌های با مقیاس بلند مدت مدت زمان زیادتری لازم است تا منابع منطقه به حالت نرمال برگردند. این در حالی است که در مقیاس‌های زمانی کوتاه مدت ۳ تا ۶ ماهه (خشکسالی هواشناسی و کشاورزی) بارش‌های کوتاه مدت روزانه می‌تواند شرایط خشکسالی را تعدیل نماید. شدیدترین خشکسالی‌ها در بین سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۷ در منطقه رخ داده است.

وقوع خشکسالی‌های مکرر در منطقه (با توجه به محاسبات) بیشترین تأثیر خود را بر روستاهای کوچک و جوامع روستایی پراکنده در منطقه گذارده به طوری که تعداد روستاهای کوچک خالی از سکنه در منطقه افزایش یافته است و بر عکس بر جمعیت شهرها و روستاهای بزرگ افزوده شده است.

منابع و مأخذ

- ۱- استانداری خراسان رضوی (۱۳۸۷). واحد GIS.
- ۲- بداق جمالی، جواد، جوانمرد، سهیلا، شیرمحمدی، رضا (۱۳۸۱). پایش و پهنه‌بندی وضعیت خشکسالی استان خراسان با استفاده از نمایه استاندارد شده بارش. مجله تحقیقات جغرافیایی. شماره ۶۷.
- ۳- بهنیافر، ابوالفضل و همکاران (۱۳۸۹). آثار و پیامدهای خشکسالی بر منابع آب حوضه مرکزی گناباد طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۶۵.
- ۴- پیرمردیان و همکاران (۱۳۸۷). پایش و تحلیل پراکندگی مکانی شدت خشکسالی سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ استان فارس با استفاده از شاخص معیار شده بارش (SPI) در محیط سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی (GIS). مجله‌ی مهندسی آب، زمستان.
- ۵- جنگی، هاشم (۱۳۹۱). رشتخوار در مسیر توسعه پایدار. انتشارات آهنگ قلم. مشهد.
- ۶- حجازی‌زاده، زهرا و ناصرزاده، محمدحسین (۱۳۸۴). محاسبه و تجزیه و تحلیل ساعت‌های تداوم یخبندان با استفاده از برنامه نویسی به زبان دلفی « مطالعه موردی، استان لرستان » فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۶.
- ۷- حجازی‌زاده، زهرا، جوینزاده، سعید (۱۳۸۹). مقدمه‌ای بر خشکسالی و شاخص‌های آن. انتشارات سمت.
- ۸- خوش اخلاق و همکاران (۱۳۸۹). بررسی خشکسالی در سال آبی ۸۷-۱۳۸۶ و اثرات آن بر منابع کشاورزی (مطالعه موردی: شهرستان مرودشت). مجله جغرافیا. شماره ۲۴. ۲۳- درویش زاده علی (۱۳۷۰)، زمین شناسی ایران. انتشارات نشر امروز.
- ۹- صالح، ایرج و مختاری داریوش (۱۳۸۶). اثرات و پیامدهای اقتصادی و اجتماعی خشکسالی بر خانوارهای روستایی در منطقه سیستان. نشریه علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران. جلد ۳، شماره ۱.
- ۱۰- فرج زاده منوچهر (۱۳۷۴). خشکسالی از مفهوم تا راهکار، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح چاپ اول.
- ۱۱- فرج‌زاده، منوچهر و همکاران (۱۳۷۴). خشکسالی در ایران. مجله دانش کشاورزی. جلد ۵. شماره‌های ۱ و ۲. دانشگاه تبریز.
- ۱۲- قربانی، خلیل و همکاران (۱۳۸۹). مطالعه تطبیقی نمایه‌های هواشناسی خشکسالی SPI, SIAP به روش داده کاوی (مطالعه موردی استان کرمانشاه). نشریه آب و خاک. جلد ۲۴، شماره ۳، مرداد - شهریور.
- ۱۳- علیزاده، امین و همکاران (۱۳۸۵)، هوا و اقلیم شناسی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ نهم.
- ۱۴- علیزاده، امین (۱۳۸۸). هیدرولوژی کاربردی. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع).

- ۱۵- کشاورز، مرضیه و همکاران (۱۳۸۹).
آسیب‌پذیری خانوارهای کشاورز از خشکسالی:
مطالعه موردی استان فارس. نشریه علوم ترویج و
آموزش کشاورزی ایران. جلد ۶، شماره ۲.
- ۱۶- محمدیان، آزاده و همکاران (۱۳۸۹). مقایسه
پایش خشکسالی با استفاده از شاخص‌های DI، SPI
و PNI و پهنه‌بندی آن‌ها (مطالعه موردی: استان
- خراسان شمالی). مجله پژوهش‌های حفاظت آب و
خاک جلد هفدهم، شماره اول.
- ۱۷- مهدوی، محمد (۱۳۸۱). هیدرولوژی کاربردی.
دانشگاه تهران.
- 18- Palmer, W. C. 1965.
Meteorological drought. USWB, Res.
Paper No. 45