مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد چهاردهم، شماره پنجم، ویژه‌نامه زراعت و اصلاح نباتات
www.jasnr.info
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

بررسی خشکسالی و روند وقوع آن در ارومیه

[*]نبی خلیلی اقدم[۱]، ابوالفضل مساعدی[۲] و ناصرلطیفی[۳]

[۱]کارشناس‌ارشد زراعت، [۲]دانشیار گروه مهندسی آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،
[۳]استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸٤/۱۱/۲۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۸٦/۸/۲۳

چکیده

خشکسالی یکی از پدیده‌های طبیعی است که در همه شرایط آب و هوایی و در نقاط مختلف کره زمین حادث می‌شود. به‌رغم خساراتی که پدیده خشکسالی به کشاورزی، منابع طبیعی، منابع آب، محیط زیست و... وارد می‌نماید، ابعاد این پدیده هنوز به خوبی شناخته نشده‌است. تحقیق مورد نظر به منظور بررسی پدیده خشکسالی و روند وقوع آن در ارومیه انجام شده‌است. به این منظور از آمار بارندگی ماهیانه ایستگاه سینوپتیک ارومیه برای یک دوره آماری ٤۰ ساله استفاده گردیده است. پریودهای زمانی که وقوع خشکسالی در آنها مورد بررسی قرارگرفته است، شامل ۲۲ پریود می‌باشد که از آن جمله می‌توان به پریودهای ماهیانه، فصلی و سالیانه اشاره نمود. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در طول دوره آماری در همه پریودها، خشکسالی و ترسالی با شدت‌های متفاوت مشاهده شده است، ضمن اینکه در برخی از زمان‌ها شرایط در حد نرمال و یا نزدیک آن بوده‌است. هر چه پریود مورد بررسی طولانی‌تر باشد (به‌عنوان مثال، پریود سالانه)، ضریب تغییرات بارندگی، در آن کمتر می‌باشد. در عوض، هر چه پریود مورد بررسی کوتاه‌تر باشد (به‌عنوان مثال، پریود ماهانه) ضریب تغییرات بارندگی در آن بیشتر است. بیشترین دامنه تغییرات بارندگی مربوط به ماه‌های جولای و اگوست می‌باشد، ضمن آنکه ضریب تغییرات مقادیر بارندگی در پریود سالیانه از سایر پریودها کمتر است. در ضمن عموماً هر ۱۱ سال (به‌طور متوسط در هر ۱۰ تا ۱۲ سال)، یک خشکسالی و یا ترسالی شدید یا نسبتاً شدید در منطقه مورد نظر مشاهده شده‌است.

واژه‌های کلیدی: خشکسالی، ضریب تغییرات بارندگی، نوسانات بارندگی، ارومیه

مقدمه

نگاهی به تاریخ زیست انسان در روی کره زمین نشان می‌دهد که بشر همواره در معرض انواع بلاهای طبیعی بوده است. بخشی از این بلاها که به ویژگی‌های زمین‌شناسی و تکتونیکی مناطق همچون زلزله‌ها، آتشفشان‌ها و غیره مربوط می‌شود، تحت عنوان بلاهای زمین‌شناسی خوانده می‌شوند. بخشی دیگر از بلاهای طبیعی که ناشی از تغییرات و نوسانات آب و هوایی مانند رخداد سیل، وقوع خشکسالی، طوفان، رعد و برق وغیره است، به‌عنوان بلاهای اقلیمی و اکولوژیکی قلمداد می‌گردند.

[*]- مسئول مکاتبه: nabi_khalili@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

دو مفهوم خشکی و خشکسالی کاملاً با یکدیگر متفاوتند. خشکی نوعی ویژگی دائم آب و هوایی در یک منطقه است که عبارت از عدم کفایت بارش در حد لازم برای ادامه فعالیت‌های حیاتی و عادی موجودات زنده در آن منطقه می‌باشد. در حالی که خشکسالی عبارت از خشکی در حد کمتر از معمول منطقه مورد نظر است. بنابراین خشکسالی ویژگی دائمی منطقه نبوده‌است و در هر رژیم آب و هوائی ممکن است مشاهده شود. حتی در مناطق مرطوب که مقدار بارندگی نسبت به مناطق خشک بسیار زیاد است، در برخی از سال‌ها، میزان بارش از حد طبیعی یا میانگین دراز مدت بسیار کمتر می‌باشد که در این صورت، در آن سال خشکسالی رخ داده است.

نگاهی به تعاریف این واژه از طرف محققان مختلف، مشخص می‌کند که آن‌ها براساس تخصص خود و یا میزان توجه خود به متغیرهای آب و هوایی مانند بارش، دما، رطوبت نسبی، تبخیر و...، یا متغیرهای کشاورزی مانند رطوبت خاک و شرایط تطبیق گونه‌های گیاهی، یا متغیرهای هیدرولوژیکی مانند جریان‌های سطحی و زیرزمینی، یا متغیرهای اقتصادی مانند میزان تولید محصولات کشاورزی و یا ترکیبی از این متغیرها مسئله را بررسی و تعریف کرده‌اند.

به نظر پالمر (۱۹۶۵) خشکسالی عبارت از کمبود رطوبت مستمر و غیرطبیعی است. در تعریف وی واژه مستمر بیانگر زمان آغاز تا پایان خشکسالی یا زمان تداوم آن بوده و واژه غیرطبیعی به انحراف یا نوسان منفی شاخص مورد نظر نسبت به شرایط میانگین طبیعی اطلاق می‌شود. در واقع، عموم محققانی که در این زمینه فعالیت می‌کنند در تعریف مذکور هم‌عقیده هستند. ولی با توجه به نیاز و زمینه‌های کاری خود تعریف‌های خاصی را ارائه داده‌اند و بدین لحاظ، انواع عمده خشکسالی تحت عناوین خشکسالی آب و هوائی یا هواشناسی، خشکسالی کشاورزی، خشکسالی هیدرولوژیکی و خشکسالی اجتماعی–اقتصادی بیان گردیده‌است.

تاکنون بیش از ده‌ها شاخص خشکسالی معرفی شده‌اند که بعضی از آنها عبارتند از: شاخص درصدی از نرمال، شاخص ذخیره آب سطحی، شاخص شدت خشکسالی پالمر، شاخص رطوبت محصول، شاخص دهک‌ها، شاخص بارندگی استاندارد، شاخص بارش سراسری برکلی و شاخص بارش موثر مرکز بین‌المللی تعدیل خشکسالی نیز شاخصی تحت عنوان شاخص بارش استاندارد را برای نشان دادن شرایط ذخیره رطوبت مورد استفاده قرار داده‌است. از جمله ویژگی‌های متمایز-کننده این شاخص این است که شناسایی و ظاهر شدن ماه‌هایی که در آن‌ها خشکسالی اتفاق افتاده‌است، زودتر از شاخص پالمر مشاهده می شود. علاوه برآن، این شاخص برای مقیاس‌های زمانی متفاوت می‌تواند بکار رود، هر چند که به این شاخص هم اشکالاتی وارد شده‌است.

در زمینه خشکسالی‌ها و عوارض آن مطالعات مختلفی انجام شده است که از آن جمله می‌توان به مواردی چون توالی خشکسالی‌های بلندمدت دره هادسون نیویورک (کوک، ۱۹۸۲)، مطالعه خشکسالی در شمال نیجریه (اولادیپو، ۱۹۹۳)، بررسی خشکسالی جنوب صحرا (لمب، ۲۰۰۰)، تغییر پذیری فصلی و سالانه بارندگی در هند (کریشنا مورتی و شولکا، ۲۰۰۰)، تغییر ویژگی‌های بارندگی در شمال نیجریه (تاهول و مینگ، ۲۰۰۰) و رابطه بین النینو و خشکسالی در بوتسوانا (نیکولسون، ۲۰۰۰) اشاره کرد که به روش‌های مختلف به بررسی و تفسیر پدیده خشکسالی پرداختند.

بررسی‌های مربوط به احتمال تکرار خشکسالی‌ها و سایر پدیده‌های طبیعی به صورت رخدادهای منظم، بخش زیادی از تحقیقات محققان را به خود اختصاص داده است، به‌طوری که بیش از هزار مقاله در رابطه با ارتباط رخدادهای آب و هوایی با سیکل ۱۱ ساله گلف‌های خورشیدی گزارش شده‌است (بران و رادیر، ۱۹۸۵).

علاوه بر تحقیقات ذکرشده، در ایران نیز تحقیقات دیگری در رابطه با این پدیده صورت گرفته‌است که می-توان به موارد زیر اشاره نمود. فرج‌زاده و همکاران

Archive of SID

www.SID.ir

(۱۹۹۵) در تحقیقی با عنوان خشکسالی در ایران با استفاده از شاخص‌های آماری با انتخاب ۳۱ ایستگاه سینوپتیک و کلیماتولوژی در دوره آماری مشترک ۳۰ ساله با محاسبه و مقایسه شاخص‌های مختلف آماری، شاخص درصد بارش میانگین دراز مدت را به‌عنوان شاخص منتخب جهت بررسی ویژگی‌های رخداد خشکسالی به‌کار گرفته و در نهایت پراکندگی جغرافیایی آن در سطح کشور را مورد بررسی قرار دادند. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان داده‌است که رویداد خشکسالی در بخش‌های جنوبی، شرقی و مرکزی از فراوانی بیشتر، دوره تداوم طولانی، شدت زیاد و گسترش وسیع برخوردار است.

کمالی و خزانه‌داری (۲۰۰۲) در تحقیقی به‌منظور بررسی وضعیت خشکسالی مشهد از سه روش تحلیل بارش، شاخص درصد نرمال و دهک‌ها استفاده نمودند. براساس گزارش نتایج آن‌ها آخرین خشکسالی در آن زمان از سال ۱۳۷۸ آغاز شده و تا سال ۱۳۸۰ ادامه داشته‌است. همچنین خشکسالی‌های شدید مشابهی در سال‌های ۱۳٤٥ و ۱۳٤۹ در این شهر اتفاق افتاده است و شدت خشکسالی در ماه‌های آغازین سال زراعی ۱۳۸۱-۱۳۸۰ بسیار شدید بوده و در اسفندماه از شدت آن کاسته شده است.

نصرتی و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیقی با عنوان شناخت مناطق همگن در بررسی خشکسالی هیدرولوژیکی با استفاده ار تکنیک‌های آماری چند متغیره در مناطق خشک و نیمه‌خشک، به منظور دستیابی به مناطق همگن، یک دسته ۱۷ متغیره اقلیمی، فیزیوگرافی، زمین شناسی و آب‌شناسی را در ۱٦ ایستگاه حوضه آبخیز رودخانه اترک، با تحلیل عاملی و تجزیه خوشه‌ای مورد مطالعه قرار دادند. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان داد که کل منطقه بر اساس آزمون‌های آماری انجام شده در بررسی خشکسالی هیدرولوژیک همگن نبوده، اما دو منطقه همگن حاصل از تجزیه خوشه‌ای را تایید نمود.

لشنی‌زند (۲۰۰۳) در مطالعه‌ای با عنوان بررسی شدت، تداوم و فراوانی خشکسالی‌های اقلیمی در شش حوضه واقع در غرب و شمال غرب کشور، ابتدا نقشه‌های پهنه‌بندی ماهانه خشکسالی برای یک دوره سی ساله را تهیه نمود. سپس با استفاده از سری‌های زمانی شاخص SPI برای تمامی ایستگاه‌ها، متوسط شدت خشکسالی در هر حوضه را استخراج نمود. آن‌گاه اقدام به ترسیم منحنی‌های شدت، تداوم و فراوانی خشکسالی نمود و نتیجه گرفت که وقوع خشکسالی با تداوم‌های یک تا سه ماهه، حتی در ایستگاه‌های واقع در مناطق نیمه مرطوب پدیده‌ای معمول و بازگشت کننده‌است.

این تحقیق به‌منظور بررسی وضعیت نوسانات بارندگی در پریودهای زمانی مختلف و با هدف بررسی پدیده خشکسالی و روند وقوع آن در منطقه ارومیه انجام شده-است.

مواد و روش‌ها

آمار بارندگی ماهیانه ایستگاه سینوپتیک ارومیه (با عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۳۲ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ٤٥ درجه و ٥ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۳۱٥/۹ متر ازسطح دریا) از مرکز تحقیقات هواشناسی کاربردی استان آذربایجان‌غربی اخذ شد. داده‌های بارندگی ماهیانه طی سال‌های آبی ۳۱-۱۳۳۰ الی ۷۹- ۱۳۷۸ به‌عنوان داده-های دوره آماری در نظر گرفته شدند. به‌این‌منظور، مقادیر بارش و همچنین مقادیر انحراف از میانگین، ضریب تغییرات، دامنه تغییرات، حداکثر و حداقل بارندگی در هر یک از پریودهای زمانی ۲۲گانه زیر تعیین شدند. علاوه بر آن، مقادیر شاخص بارش و همچنین مقادیر انحراف از میانگین، ضریب تغییرات، دامنه تغییرات، حداکثر و حداقل شاخص بارش (PI)، در هر یک از پریودهای زمانی ذکر شده نیز تعیین شدند.

به‌منظور محاسبه شاخص بارش از معادله (۱) استفاده شد:

$$PI_i = \frac{x_i - x_{ave}}{SD} \qquad (۱)$$

در این معادله:

Archive of SID

www.SID.ir

PI_i: شاخص بارش در سال iام (بدون بعد)، x_i: مقدار بارندگی در سال iام (میلی‌متر)، x_{ave}: مقدار متوسط بارندگی (میلی‌متر)، SD: انحراف معیار (میلی‌متر) می‌باشند.

در ضمن با توجه به معادله ۱ می‌توان ثابت نمود که

$$\sum_{i=1}^{n} PI_i = 0 \qquad (۲)$$

در معادله ۲: n: طول دوره آماری می‌باشد.

معادلات به‌کار گرفته شده برای سایر شاخص‌های آماری نیز همان معادلات شناخته شده آن‌ها است.

پریودهای زمانی ۲۲ گانه مورد بررسی عبارتند از:

الف) پریودهای ماهانه (۱۲ پریود، شامل هر یک از ماه-های سال: "اکتبر، نوامبر، دسامبر، ژانویه، فوریه، مارس، آوریل، می، ژوئن، جولای، آگوست، سپتامبر")

ب) پریود سالانه (۱ پریود، "اکتبر تا سپتامبر")

ج) پریودهای فصلی (٤ پریود، شامل هر یک از فصل‌های سال: "پائیز، زمستان، بهار، تابستان")

د) پریودهای شش ماهه (۳ پریود، شامل: شش ماهه اول سال آبی "اکتبر تا مارس" و شش ماهه دوم سال آبی "آوریل تا سپتامبر" و پریود "ژانویه تا ژوئن")

هـ) پریود ۹ ماه (۲ پریود، شامل: فصل زراعی "اکتبر تا ژوئن" و پریود "ژانویه تا سپتامبر").

سپس نمودار تغییرات شاخص بارش و مقدار بارندگی در طول دوره آماری برای هر یک از پریودهای ۲۲گانه ذکر شده رسم گردید. علاوه براین، نمودار تغییرات مقادیر حداقل، حداکثر، میانگین، ضریب تغییرات و دامنه تغییرات بارندگی و همچنین شاخص بارندگی درطول دوره آماری مورد نظر برای هر یک از پریودهای ذکر شده رسم شد. از طرف دیگر سال وقوع کمترین و بیشترین بارندگی در هر یک از پریودهای مورد نظر به طور جداگانه بررسی شد که نتایج آن ارائه خواهد شد. با توجه به معادله ۲، حاصل جمع مقادیر PI در طول دوره آماری برای هر پریود برابر صفر می‌باشد. به طور کلی در هر پریود زمانی و در هر سال هرچه شاخص PI به صفر نزدیک‌تر باشد، آن پریود زمانی در آن سال به شرایط متوسط بارندگی خود نزدیک‌تر بوده‌است. می توان گفت که هرگاه این شاخص بیشتر از یک باشد شرایط در حد ترسالی است و هرگاه این شاخص به‌عدد منهای یک و یا کمتر برسد بیان کننده شرایط خشکسالی است. بنابراین، برای هر یک از پریودهای مورد بررسی هرگاه مقدار PI به ۱- یا کمتر از آن برسد، خشکسالی رخ داده است و هر چه مقدار PI کمتر باشد، نشان‌دهنده شدت بیشتر خشکسالی است. در ضمن، منظور از خشکسالی الزاماً یک سال خشک نمی‌باشد، بلکه خشکسالی در هر یک از پریودهای مورد بررسی ممکن‌است حادث شود. به‌عبارت‌دیگر، در مواقعی ممکن است خشکسالی فقط در یک پریود فصلی و یا حتی فقط در یک پریود ماهانه (به‌عنوان مثال، ماه اکتبر) حادث شده‌باشد.

نتایج

همان‌گونه که ذکر شد به‌منظور تعیین روند وقوع خشکسالی و تعیین سیکل دوره‌های پر باران (مرطوب)، نرمال و کم باران (خشک) و همچنین شدت خشکسالی و ترسالی در محدوده ایستگاه ارومیه، از شاخص (PI) استفاده شده‌است. زمان‌هایی که در طول دوره آماری مورد بررسی در هر یک از پریودهای ۲۲ گانه دارای خشکسالی شدید بوده‌اند، تعیین شدند، که به‌عنوان نمونه زمان وقوع شدیدترین خشکسالی‌ها در بعضی از پریودهای مورد بررسی ذکر می‌شوند:

- شش‌ماهه اول سال آبی: سال‌های ٤٥-١٣٤٤، ٦٦-١٣٦٥، ٦٨-١٣٦٧، ٧٠-١٣٦٩ و ٧٩-١٣٧٨
- شش‌ماهه دوم سال آبی: سال‌های ٥٠-١٣٤٩، ٥٤-١٣٥٣، ٦٣-١٣٦٢، ٧٨-١٣٧٧ و ٧٩-١٣٧٨
- نه ماه فصل زراعی: سال‌های ٤٤-١٣٤٣، ٥٤-١٣٥٣، ٦٨-١٣٦٧، ٧٨- ١٣٧٧ و ٧٩-١٣٧٨
- نه ماه ژانویه تا سپتامبر: سال‌های ٦٢-١٣٦١، ٦٦-١٣٦٥، ٦٨-١٣٦٧، ٧٨-١٣٧٧ و ٧٩-١٣٧٨

همچنین زمان‌هایی که در هر یک از پریودهای مورد بررسی دارای بارندگی زیاد و اصطلاحاً بیشترین بارندگی نسبت به مدت مشابه در سال‌های قبل و بعد از خود

Archive of SID

www.SID.ir

بوده‌اند، تعیین شدند که به‌عنوان نمونه زمان وقوع پرباران‌ترین دوره در بعضی از پریودهای مورد بررسی ذکر می‌شوند:

- شش ماهه اول سال آبی: سال‌های ۳۶-۱۳۳۵، ۴۷-۱۳۴۶، ۴۸-۱۳۴۷، ۷۲-۱۳۷۱ و ۷۳-۱۳۷۲
- شش ماهه دوم سال آبی: سال‌های ۳۵-۱۳۳۴، ۴۳-۱۳۴۲، ۴۸-۱۳۴۷، ۶۷-۱۳۶۶ و ۷۳-۱۳۷۲
- نه ماه فصل زراعی: سال‌های ۳۵-۱۳۳۴، ۴۷-۱۳۴۶، ۴۸-۱۳۴۷، ۷۲-۱۳۷۱ و۷۳-۱۳۷۲
- نه ماه ژانویه تا سپتامبر: سال‌های ۳۶-۱۳۳۵، ۴۷-۱۳۴۶، ۴۸-۱۳۴۷،۷۲-۱۳۷۱ و ۷۳-۱۳۷۲

دامنه تغییرات بارندگی و ضریب PI در پریودهای زمانی مختلف در طی سال‌های آماری ۳۱-۱۳۳۰ الی ۷۹-۱۳۷۸ در جدول ۱ ارائه شده‌است. مقادیر متوسط بارندگی، انحراف معیار و ضریب تغییرات آن‌ها در دوره‌های ۶ ساله و ۱۱ ساله در پریودهای زمانی ذکرشده طی سال‌های آماری بیان شده، به‌ترتیب در جدول‌های ۲ و۳ ارائه شده‌است.

نمودار مقادیر بارندگی سالیانه در طول دوره آماری در شکل ۱ نشان داده شده‌است. هیستوگرام مقادیر متوسط بارندگی و ضریب تغییرات بارندگی در طول دوره آماری برای هر یک از پریودهای مورد بررسی شکل ۲ نشان داده شده است. شکل‌های ۳ و ٤ مقادیر ردیف شده بارندگی در ماه‌های آوریل و جولای را در طول دوره آماری نشان می‌دهند. هیستوگرام مقادیر ضریب تغییرات متوسط بارندگی در دوره‌های ۶ ساله و ۱۱ ساله در پریودهای زمانی ذکرشده و طی سال‌های آماری بیان شده، در شکل ۵ نشان داده‌شده‌است.

نتیجه‌گیری و بحث

با توجه به شکل ۱ و جدول ۱ مشاهده می‌شود که نوسانات بارندگی در منطقه مورد مطالعه زیاد است. بیشترین ضریب تغییرات بارندگی به ترتیب در ماه‌های جولای، آگوست و سپتامبر (ماه‌های فصل تابستان) و همچنین کمترین ضریب تغییرات بارندگی در پریودهای سالانه و ۹ ماه فصل زراعی مشاهده شده‌است (جدول ۱ و شکل ۲). این امر نشان‌دهنده تغییرپذیری شدید بارندگی در ماه‌های فصل تابستان نسبت به سایر ماه‌های سال و سایر پریودها می‌باشد. از طرف دیگر، پایین بودن ضریب تغییرات بارندگی سالیانه و ۹ ماهه زراعی در مقایسه با سایر پریودها نشان‌دهنده تغییرات کمتر بارندگی در این پریودها در مقایسه با سایر پریودها می باشد. کمترین میزان متوسط بارندگی ماهیانه در ماه‌های جولای، آگوست و سپتامبر و بیشترین میزان متوسط بارندگی ماهیانه در ماه‌های آوریل، مارس و می (جدول ۱ و شکل ۲) مشاهده شده‌است. این امر نیز نشان می‌دهد که بارندگی تابستانه در این منطقه ناچیز است و بیشترین بارندگی در اواخر زمستان و اوائل بهار به‌وقوع می پیوندد. این موضوع با نتایج فرج‌زاده و همکاران، (۱۹۹۵) همخوانی دارد. بنا براین می‌بایست از کشت محصولات تابستانه که به آب زیادی احتیاج دارند، خودداری نمود.

همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، کمترین دامنه تغییرات ضریب PI ماهیانه و همچنین کمترین ضریب تغییرات بارندگی ماهیانه در ماه آوریل به وقوع پیوسته‌است. این موضوع در شکل‌های ۲ و ۳ نیز قابل مشاهده‌است، به‌گونه‌ای که تغییر در مقادیر ردیف شده بارندگی در ماه آوریل به‌صورت خطی و نسبتاً یکنواخت مشاهده می‌شود (شکل ۳). در حالی که تغییر در مقادیر ردیف شده بارندگی در ماه جولای به صورت غیر خطی می‌باشد (شکل ٤). بر عکس، در ماه جولای ضریب تغییرات بارندگی بسیار زیاد می‌باشد و در حدود ۲۰۰ در صد است (جدول ۱ و شکل ۲). این بخش از نتایج با نتایج تحقیقات کریشنا مورتی و شولکا (۲۰۰۰)، در رابطه با تغییر پذیری فصلی و سالانه بارندگی در هند همسو می‌باشد.

همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، ضریب تغییرات بارندگی در ماه‌های جولای، آگوست و سپتامبر نسبت به سایر پریودهای مورد بررسی بسیار زیاد می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

علت این امر به تفاوت در منشا بارندگی‌های ماه‌های آوریل و جولای بر می‌گردد، زیرا ویژگی‌های بارندگی‌های تابستانه این منطقه، رگبارهای شدید و بسیار نامنظم می‌باشد، در حالی‌که بارندگی‌های اوائل بهار عموماً ملایم و طولانی مدت هستند. همچنین با توجه به ضرایب تغییرات بارندگی درپریودهای مختلف می توان نتیجه گرفت که نوسانات بارندگی‌های تابستانه بسیار شدید بوده و برنامه‌ریزی برای استفاده از منابع آب، برمبنای بارندگی‌های تابستانه دارای ریسک زیاد می‌باشد، در حالی که برنامه‌ریزی بر مبنای استفاده از بارندگی‌های زمستانه یا بهاره ریسک کمتری را بدنبال دارد.

همان‌گونه که در جدول‌های ۲ و ۳ مشاهده می‌شود متوسط مقادیر بارندگی در دوره‌های ٦ ساله در پریودهای مختلف با یکدیگر نسبتاً زیاد تفاوت دارند. درحالی‌که همین پارامتر در دوره‌های ۱۱ ساله از تفاوت کمتری برخوردار است. به‌عبارت دیگر، نوسانات متوسط بارندگی در دوره‌های شش ساله به مراتب بیشتر از دوره‌های ۱۱ ساله است. با توجه به مقادیر ضریب تغییرات متوسط بارندگی در هر یک از پریودهای مورد بررسی و در هر یک از دوره‌های ٦ و ۱۱ ساله در شکل ۵ این موضوع می‌تواند بیشتر مورد توجه قرار گیرد. این مساله تا حدودی نیز می‌تواند بیان‌کننده وجود سیکل‌های حدوداً ۱۱ ساله در بروز ترسالی و یا خشکسالی باشد، ضمن آنکه سایر دوره‌ها چنین تفاوت زیادی را نشان نمی‌دهند.

به‌عنوان نمونه می‌توان به وقوع سال‌های پرباران در سال‌های آبی ٤٠-۱۳۳۹، ۵۱-۱۳۵۰، ٦۲-۱۳٦۱، ۷۲-۱۳۷۱ و یا وقوع خشکسالی در سال‌های آبی ۳۹-۱۳۳۸، ۵۰-۱۳٤۹ و ٦۱-۱۳٦۰ اشاره نمود که همگی با یکدیگر حدود ۱۱ سال فاصله دارند. در همین سال‌ها در نه‌ماهه فصل زراعی نیز ترسالی و خشکسالی به ترتیب مشاهده شده‌است. به‌عنوان مثالی‌دیگر می‌توان به افزایش شدید بارندگی در فصل بهار سال‌های آبی ۳٦-۱۳۳۵، ٤۷-۱۳٤٦، ۵۸-۱۳۵۷ و ٦۹-۱۳٦۸ نسبت به متوسط بارندگی در فصل بهار و یا کاهش شدید بارندگی در فصل بهار سال‌های آبی ۵۷-۱۳۵٦، ٦۸-۱۳٦۷ و ۷۹-۱۳۷۸ نسبت به متوسط بارندگی در فصل بهار اشاره نمود. در مواردی نیز به نظر می رسد که فواصل تکرار ترسالی و خشکسالی از ۱۱ سال یک سال کمتر و یا یک سال بیشتر شده‌است. در ضمن باید اشاره نمود که در فاصله بین دو خشکسالی ذکر شده ممکن است چند خشکسالی دیگر و یا حتی چند ترسالی نیز رخ داده‌باشد.

بنابراین، به‌نظر می‌رسد که دوره‌های ترسالی و خشکسالی از یک سیکل حدوداً ۱۱ ساله تبعیت کنند که در طی حدود ۱۱ سال (در مواردی ۱۰ و یا ۱۲ سال) علاوه بر ترسالی، سال‌های خشک و سال‌های نرمال نیز مشاهده می‌شوند. نتایج این بخش از تحقیق با گزارش‌های ارائه شده توسط بران و رادیر (۱۹۸۵) که اظهارمی‌دارند بیش از هزار مقاله در رابطه با ارتباط رخدادهای آب و هوایی با سیکل ۱۱ ساله گلف‌های خورشیدی گزارش شده‌است، همخوانی دارد.

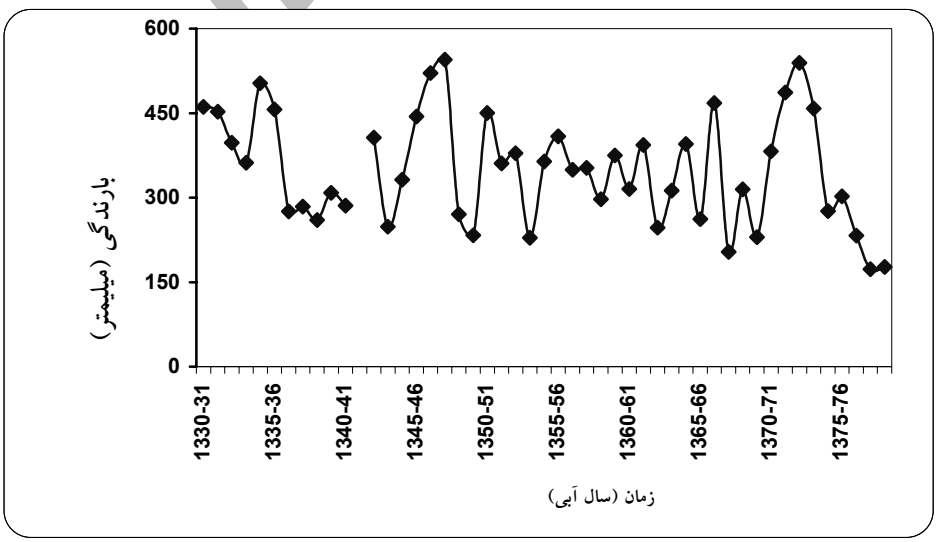
در طول دوره آماری مورد مطالعه در هر یک ازپریودهای ۲۲گانه مورد بررسی، دوره‌های پرباران و مرطوب و همچنین دوره‌های کم‌باران و خشک مشاهده شده‌اند و ممکن است دو یا سه سال کم‌باران به صورت متوالی و پس از آن دو یا سه سال پرباران به صورت متوالی و یا بلافاصله پس از یک سال کم‌باران، یک سال پرباران، یا پس از یک سال پرباران، یک سال کم باران مشاهده شده‌باشد. این بخش از نتایج، با نتایج فرج‌زاده و همکاران (۱۹۹۵) و کمالی و خزانه‌داری (۲۰۰۲) همخوانی دارد. به طور کلی می توان اضافه کرد که در این منطقه مانند سایر مناطق خشکسالی یک پدیده طبیعی و قابل بازگشت می‌باشد و احتمالاً دوره گردش آن ۱۱ ساله و یا در همان حدود است، ضمن این‌که در هر سیکل بیش از یک خشکسالی و یا تر سالی مشاهده می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مقادیر متوسط، ضریب تغییرات و دامنه تغییرات بارندگی و ضریب PI در پریودهای زمانی مختلف در طول دوره آماری.

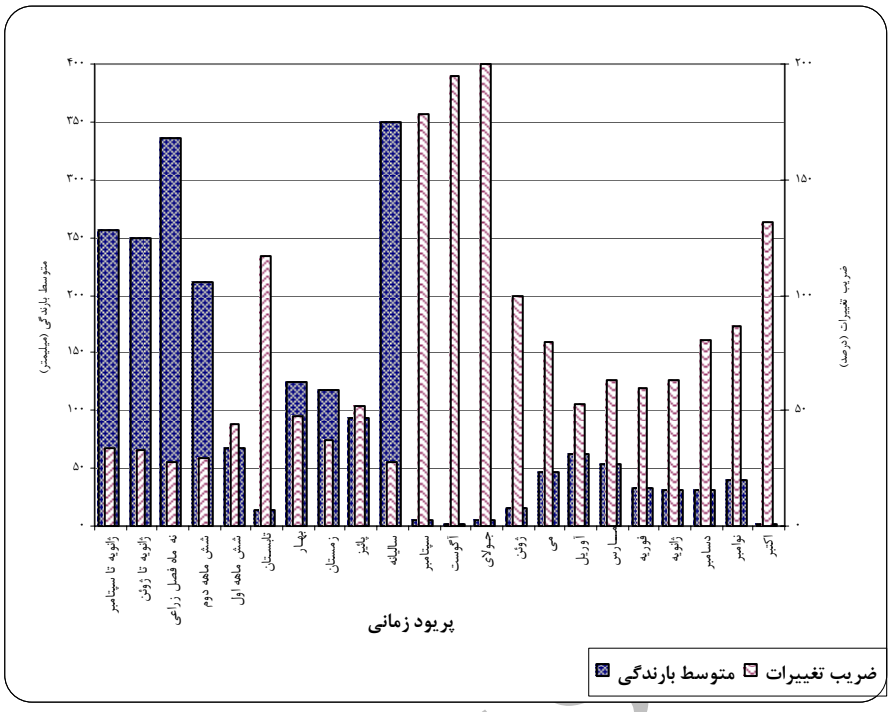
پریود زمانی	متوسط مقدار بارندگی (میلی‌متر)	ضریب تغییرات بارندگی (درصد)	حداکثرمطلق		حداقل مطلق		دامنه تغییرات	
			بارندگی (میلی‌متر)	PI	بارندگی (میلی‌متر)	PI	بارندگی (میلی‌متر)	PI
اکتبر	۲۲/۰٤	۱۳۱/۳٤	۱۱۳/۸	۳/۱۷	۰/۰	-۰/۷٦	۱۱۳/۸	۳/۹۳
نوامبر	٤۰/٦٥	۸٦/۲۸	۱۳٦/۰	۲/۷۲	۰/۰	-۱/۱٦	۱۳٦/۰	۳/۸۸
دسامبر	۳۰/۹۲	۸۰/۷۹	۱۱۷/٤	۳/٤٦	۰/٦	-۱/۲۱	۱۱٦/۸	٤/٦۷
ژانویه	۳۰/٦۷	٦۲/۸٤	۹۱/۰	۳/۱۳	۰/۰	-۱/٥۹	۹۱/۰	٤/۷۲
فوریه	۳۳/۷۳	٥۹/۲۸	۱۲۰/۸	٤/۳٥	٤/٤	-۱/٤۷	۱۱٦/٤	٥/۸۲
مارس	٥۳/۹۰	٦۳/٥۰	۱٥٤/٦	۲/۹٤	۳/۹	-۱/٤٦	۱٥۰/۷	٤/٤۰
آوریل	٦۲/۸۹	٥۲/۷۷	۱۲۹/٦	۲/۰۱	۱۰/۰	-۱/٥۹	۱۱۹/٦	۳/٦۰
می	٤٦/۳٤	۷۹/۹۹	۱۳۸/۹	۲/٥۰	۰/٥	-۱/۲٤	۱۳۸/٤	۳/۷۳
ژوئن	۱٥/۲۹	۹۹/۰۷	۷۱/٦	۳/۷۲	۰/۰	-۱/۰۱	۷۱/٦	٤/۷۳
جولای	٥/۹۱	۱۹۹/۷۳	٥۱/۲	۳/۸٤	۰/۰	-۰/٥۰	٥۱/۲	٤/۳٤
آگوست	۲/۲۱	۱۹٤/۹٤	۲۱/٦	٥/۰٥	۰/۰	-۰/٥۲	۲۱/٦	٥/٥۷
سپتامبر	٥/۰٤	۱۷۸/۷۷	٤٦/٤	٤/٥۹	۰/۰	-۰/٥٦	٤٦/٤	٥/۱٥
سالیانه	۳٤۹/٥۹	۲۸/۰۸	٥٤٥/۱	۱/۹۹۱	۱۷۲/۸	-۱/۸	۳۷۲/۳	۳/۷۹
پائیز	۹۳/٦۱	٥۱/٥۸	۲۳٤/٤	۲/۹۱	۱۸/۷	-۱/٥٥	۲۱٥/۷	٤/٤۷
زمستان	۱۱۸/۳۱	۳۷/۳٦	۲۲۳/۲	۲/٤۰	٤۰/۳	-۱/۷٦	۱۸۲/۹	٤/۱٤
بهار	۱۲٤/٥۲	٤۷/۲٥	۲٥۱/٤	۲/۲۰	۳۸/۰	-۱/٤۷	۲۱۳/٤	۳/٦۳
تابستان	۱۳/۱٥	۱۱٦/٥۰	٦۳/۹	۳/۳۰	۰/۰	-۰/۸٥	٦۳/۹	٤/۱۷
شش ماهه اول	٦۷/۱۳۷	٤٤/۱۱	۲٦۳/۷	۲/۱۰	٤۰/٤	-۱/٦۰	۲۲۳/۳	۳/٦۸
شش ماهه دوم	۲۱۱/۹۲	۲۹/٤۸	۳۷۰/٦	۲/٥۰	۷٤/۸	-۲/۱۹	۲۹٥/۸	٤/۷۳
نه ماه فصل زراعی	۳۳٦/٤٤	۲۸/۱۰	٥۱۷/٤	۱/۹۰	۱٦۳/۸	-۱/۸۳	۳٥۳/٦	۳/۷٤
ژانویه تا ژوئن	۲٤۸/۷۳	۳۳/۰٤	٤٤٥/٤	۲/٤۰	۱۱۱/۷	-۱/٦۷	۳۳۳/۷	٤/۰٦
ژانویه تا سپتامبر	۲٥٥/۸	۳۳/۳٥	٤۷۰/۰	۲/٥۱	۱۱٤/۱	-۱/٦٦	۳٥٥/۹	٤/۹



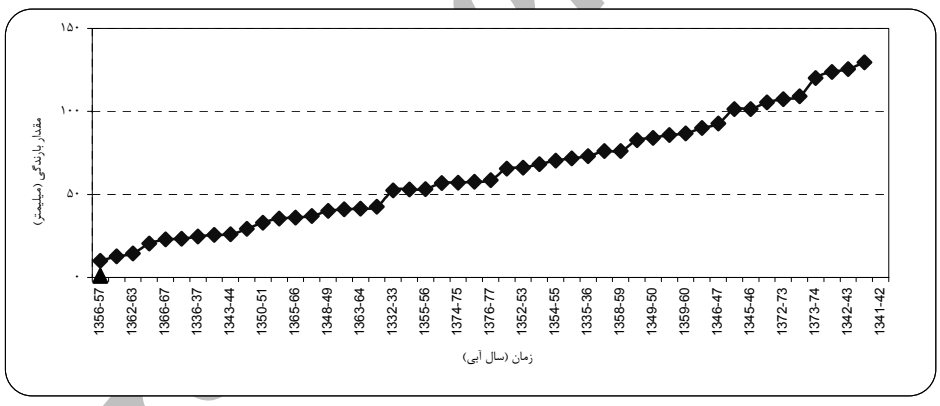
شکل ۱- نمودار تغییرات بارندگی سالیانه در طول دوره آماری.

Archive of SID

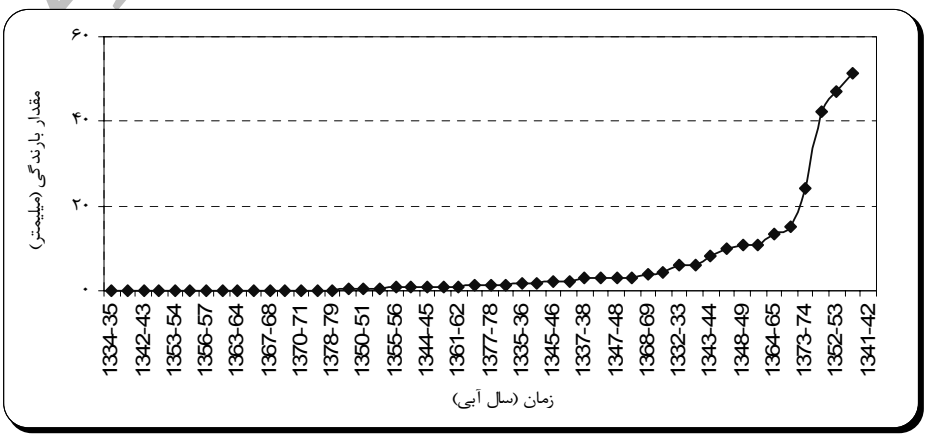
www.SID.ir



شکل ۲- هیستوگرام مقادیر متوسط بارندگی و ضریب تغییرات بارندگی در طول دوره آماری برای هر یک از پریودهای مورد بررسی.

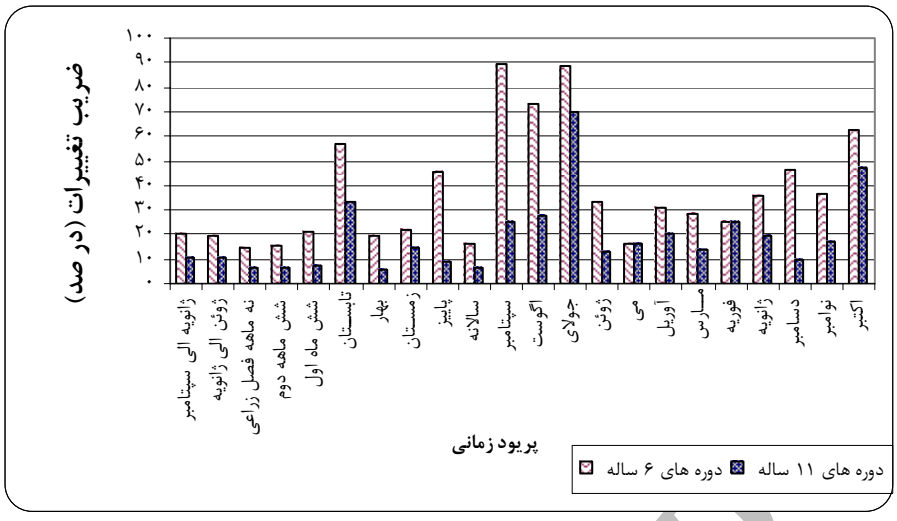


شکل ۳- نمودار مقادیر ردیف شده بارندگی در ماه آوریل در طول دوره آماری.



شکل ٤- نمودار مقادیر ردیف شده بارندگی در ماه جولای در طول دوره آماری.

www.SID.ir



شکل ۵- هیستوگرام مقادیر ضریب تغییرات متوسط بارندگی در دوره‌های ٦ ساله و ۱۱ ساله در پریودهای زمانی مختلف طی دوره آماری.

منابع

1.Beran, M.A., and Rodier, J.A. 1985. Hydrological aspect of drought. Studies and reports in Hydrokogy 39. UNESCO-WMO, Paris, 125pp

2.Cook, E.R. 1982. Long term drought sequence for Hudson valley New York, Climate from tree rings, Cambridge Eng.

3.Farajzaded, M., Mowahed Danesh, A., and Qaemi, H. 1995. Drought in Iran (Using some statistics methods). Journal of Agricultural knowledge, Vol.5, No.1-2:31-51.

4.Kamali, Gh., and Khazanedari, L. 2002. Analysis of recent drought in Mashhad by using some drought indices, Journal of Niwar. No. 44-45:77-94.

5.Lamb, P.J. 2000. Persistence of sub Saharan drought, Nature, London. 299:46-48.

6- Krishnamurthy, V., and shulka. L. 2000. Intrapersonal and internal variability of rainfall over India, Journal of Climate. 13.24:4366-4377.

7.Lashni Zand, M. 2003. Zonation of Climatical drought in Lorestan province by using statistical indices. Proceedings of the first national conference on preventive strategies for water crisis. Vol.2: 115-120.

8.Nikolson, S.E. 2000. The relationship between Elnino and drought over Bostswana, Journal of climate. 14.3:322-355.

9.Nosrati, K., Mohseni Sarawi, M., Eslamian, S., Sharifi. W., and Mahdawi, M. 2003. Identifing the homogenous regions in hydrological drought investigating by using the statistical techniques. Proceeding of the third regional conference and first national conference in climate change, Isfahan. Pp. 307-312.

10.Oladipo, E.O. 1993. Drought in northern Nigeria, Weather and Climate, Wellington, Newxealand. 134:34-39.

11.Palmer, W.C. 1965. Meteorological drought, Research Paper No.45.

12.Tahule, A., and Ming, K. 2000. Change in rainfall characteristics in Northern Nigeria, Int. Journal of Climatology. 18:1261-1271.

Archive of SID

www.SID.ir

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 14(5), Dec2007-Jan 2008
Special issue, Agronomy and Plant Breeding
www.sid.ir
www.magiran.com/jasnr

Assessment of drought and it's occurrence trend in Uremia

***N. Khaliliagdam[1], A. Mosaedi[2] and N. Latifi[3]**
[1]M.Sc. of Agronomy, Gorgon University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [2]Associate Prof. Dept. of Water Eng. Gorgon University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, [3]Professor, Dept. of Agronomy and Plant Breeding Gorgon University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Abstract

Drought is one of the natural phenomena which occur in all regions. Despite its harmful effects on agriculture, natural resources, water resources, environment and…, its different aspects was not well known yet. A study was carried out to inspect the drought phenomenon and its trend in Uremia region. Monthly precipitation data of Uremia synoptic station for a 40 years period were obtained. 22 periods including monthly, seasonal and yearly periods have been considered for the occurrence of drought. The results showed that wet and dry condition, happened with different intensities and some normal conditions were taking place too. With the longer periods, lower occurrences of severe droughts were found. In contrast by using shorter study periods, higher ranges of coefficient of variations were obtained. The highest range of coefficient of variations was obtained in July and August. Moreover, the coefficient of variations of drought index was lower in annual period than that of others. There was also a sever drought or wet year observed in every 11 years (between10-12 years) in the regions.

Keywords: Drought; Rainfall fluctuation; Rainfall coefficient variation; Uremi

Archive of SID

*- Corresponding Author; Email: nabi_khalili@yahoo.com

www.SID.ir