

بررسی پدیده خشکسالی با استفاده از شاخص درصد نرمال بارندگی در نواحی مرکزی گیلان

بهمن رضانی گورابی

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی رشت

تاریخ وصول: ۸۲/۱/۱۶

چکیده

خشکسالی یکی از پدیده های اقلیمی است که در پهنه وسیعی از کشور ایران به اشکال متفاوت قابل مشاهده است و یا در آینده بروز خواهد نمود. این پدیده محدودیت و کمبود منابع آب شیرین، محدودیت رشد گیاهان زراعی و غیر زراعی، تغییرات زمانی و مکانی به همراه اضافه بارش (کاهش طول دوره رشد) یا کمبود بارش و نوع آن، دما، افزایش تبخیر و تعرق و... را به همراه دارد که بروز اشکال فوق در پهنه سرزمینی سبب عدم تعادل طبیعی در مقیاس ناحیه ای و منطقه ای می گردد. که نتایج آن آلودگی محیط زیست، تغییر گونه ها، خشک شدن تالابها، افزایش بیماریها، فقر و قحطی می باشد که پیشرفت آن بطنی و موزیانه بوده و دارای اثرات ویرانگر می باشد.

این پدیده با توجه به بررسی حاضر در محدوده مرکزی گیلان به صورت تغییرات زمانی افزایش یا کاهش عناصر اقلیمی قابل مشاهده می باشد. اثرات این مسئله می تواند تغییرات گونه های گیاهی (منابع کشاورزی) و تغییرات بیلان هیدرولوژیکی (منابع آب) را به همراه داشته باشد.

جهت بررسی از روش تحلیل منطقه ای عناصر اقلیمی در محدوده ایستگاه های هواشناسی و تبخیر سنجی محدوده مرکزی با استفاده از شاخص خشکی درصد نرمال باران استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان می دهد با روش شاخص درصد نرمال بارندگی مناطق ساحلی و جلگه ای در شرایط خشکسالی و مناطق کوهپایه و کوهستانی در شرایط ترسالی می باشند و لازمه آن برخورد مناسب با این مسئله توسط برنامه ریزان محیطی، شهری و روستایی است.

واژه های کلیدی: خشکسالی، شاخص درصد نرمال، گیلان

مقدمه

(هوا شناختی، هیدرولوژیکی، کشاورزی، اقتصادی و اجتماعی) نقش غیر قابل انکاری را ایفا می‌نماید و هدف بررسی حاضر شناخت وضعیت نواحی مرکزی گیلان از نظر وضعیت خشکسالی در شرایط موجود است.

با تکیه بر این عنصر مطالعات زیادی توسط محققان ایرانی و خارجی انجام گرفته است که می‌توان به تحقیقات تورنت ویت (۱۹۳۱ و ۱۹۴۸)، پالمر (۱۹۶۵)، کمپ (۱۹۹۴) مک کی (۱۹۹۳ و ۱۹۹۵) و نصرتی و آذرنیوند (۱۳۸۱)، فرج‌زاده (۱۳۷۵) و موحد دانش، قطره سامانی، بذرافشان، کمالی و خزانه داری (۱۳۸۱) غیور (۱۳۷۸) کاویانی (۱۳۸۰) به دلیل قابل دسترس بودن داده‌ها، بی‌ثباتی و بی‌نظمی متغیر، اثر این متغیر روی سایر پدیده‌های اقلیمی و محیطی مورد استفاده قرار گرفته است.

روش بررسی

برای بررسی ابتدا ایستگاه‌های مورد بررسی با طول دوره آماری موجود ۲۵ ساله (۸۰-۱۳۵۵) همگن گردید سپس ایستگاه‌هایی که دارای داده مفقود شده بودند با روش نسبتها بازسازی شدند. چون هدف شناسایی خشکسالی بود، ایستگاهها طبق جدول شماره ۱ انتخاب گردید (جدول شماره ۱). در برآورد بارش سالانه، رابطه همبستگی خطی بین بارندگی سالانه و ارتفاع دیده می‌شود.

$$p=۱۲۹۷-۰,۶۷۶Z$$

$$Z=\text{ارتفاع به متر}$$

برای شناخت خشکسالی و اثرات زیست محیطی آن، از شاخصهای خشکسالی استفاده می‌گردد که آن استفاده از مجموعه پارامترهایی نظیر باران، برف، جریان رودخانه، توده‌های هوا (علیجانی و زاهدی، ۱۳۸۱) و غیره است تا بتوانند تصویر روشنی از وضعیت موجود این پدیده را ارائه دهند. تنوع تعریف خشکسالی به دلیل متغیرهای گوناگون جهت شناخت آن متفاوت است. این متغیرها شامل بارش، بارش و دما، رطوبت خاک، تغییرات محصول و عملکرد، تبخیر و تعرق، روان آب و غیره را شامل می‌شود. بطوریکه سازمان هواشناسی ایران عمده‌ترین روشهای مطالعه خشکسالی را بر مبنای شاخصهای زیر قرار داده است (سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۸۱).

۱- روش مطالعه بیلان آبی

۱-۲- شاخص تورنت ویت

۱-۳- شاخص پالمر

۲- روش مطالعه و تحلیل جریان رودخانه‌ای

۳- روش مطالعه و تحلیل داده‌های بارندگی

۴- روش مطالعه و تحلیل سینوپتیکی

۵- روش مطالعه و تحلیل با استفاده از داده‌های اطلاعاتی ژئومورفولوژی و تاریخی.

با توجه به روشهای مطالعه و ارزیابی این پدیده، مشاهده می‌گردد که عنصر باران با توجه به دسترس بودن داده، توسط اکثر محققان، مهمترین متغیر خشکسالی قلمداد شده است که در انواع خشکسالی

بستگی دارد (خلیلی و همکاران ۱۳۸۳) جهت تصحیح خطای مشاهده شده با باران قانونمند محاسبات لازم انجام و تصحیح گردید و با داده های جدید نقشه هم ارزش باران یا همباران در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (وین سورفر ۸) با روش گریجینگ ترسیم گردید و رابطه داده های جدید با ارتفاع بصورت زیر بوده است.

$$r = -0,99 \quad p = 1022 - 0,474 Z$$

جهت انتخاب شاخص خشکسالی با توجه به سادگی و جامعیت و مقبولیت نمایش انحراف از میانگین و استفاده از پیش بینی دوره های برگشت خشکسالی از شاخص درصد از نرمال که توسط ویلکی (willke) در سال ۱۹۹۴ ارائه گردید، استفاده شده است. این شاخص از رابطه زیر بدست می آید:

$$\%pn = (pi / np) \times 100$$

$\%pn$ = درصد از نرمال بارش

np - میانگین نرمال بارندگی ایستگاه بر حسب میلیمتر

pi - بارندگی سال ام بر حسب میلیمتر

مشخصه توصیفی این شاخص نیز به شرح زیر می

باشد (جدول شماره ۲)

جدول ۲: توصیف شاخص درصد از نرمال بارندگی

درصد از نرمال بارندگی	توصیف خشکسالی
۷۰ تا ۸۰ درصد	خشکسالی ضعیف
۵۵ تا ۷۰ درصد	خشکسالی متوسط
۴۰ تا ۵۵ درصد	خشکسالی شدید
کمتر از ۴۰ درصد	خشکسالی بسیار شدید

$P =$ باران به میلیمتر

$$r = -0,47$$

ولی در مطالعه مهندسین مشاور جاماب در حوزه سفیدرود و تالاب انزلی (جاماب ۱۳۷۰) و با تعداد ایستگاههای بیشتری مطالعه شده است روابط زیر ارائه شده است.

$$P = 1015/4 - 0 / 472 Z$$

$$r = -0,35 \quad n = 66$$

$Z =$ ارتفاع کمتر از ۱۰۰۰ متر

$$p = 972/6 - 0 / 99 Z$$

$$r = -0,46 \quad n = 82$$

$Z =$ مناطق ساحلی

$$p = 238/1 + 0 / 189 Z$$

$$r = 0,57 \quad n = 14$$

$Z =$ ارتفاع بیش از ۱۰۰۰ متر

جدول ۱: موقعیت ایستگاههای منطقه مورد مطالعه

ردیف	نام ایستگاه	ارتفاع، متر	نظریه بارندگی	نظریه بارندگی
۱	رشت	-۷	۴۹/۶	۳۷/۲
۲	انزلی	-۱۶	۴۹/۴	۳۷/۴
۳	قلعه رودخان	۱۵۰	۴۹/۲	۳۷/۱
۴	ماسوله رودخان	۹۵۰	۴۹	۳۷/۱
۵	شاندرمن	۲۱	۴۹/۱	۳۷/۲۵
۶	لاهیجان	-۲	۵۰	۳۷/۴
۷	رودبار	۲۸۰	۴۹/۴	۳۶/۸

چون بارش محاسبه شده از روابط خطی با ارتفاع به بارش قانونمند معروف بوده و منحصر به ارتفاع

می باشد.

جدول ۳: متوسط طول دوره خشکسالی و ترسالی و روند فعلی ایستگاه ها با استفاده از میانگین متحرک و توزیع استاندارد از شاخص درصد نرمال

ایستگاه و خشکسالی	طول دوره ترسالی	طول دوره خشکسالی	روند فعلی
رشت	۹	۵	خشکسالی
انزلی	۷	۴	خشکسالی
قلعه رودخان	۱۱	۴	ترسالی
ماسوله رودخان	۱۰	۱۰	ترسالی
شاندرمن	۵	۴	ترسالی
لاهیجان	۳	۵	خشکسالی
رودبار	۵	۳	ترسالی

منطقه بندی دوره برگشت درصد شاخص

نرمال خشکسالی

جهت برآورد دوره برگشت خشک سالی در ناحیه مطالعاتی به منظور تصویر تحلیل ناحیه ای مقادیر شدت شاخص نرمال خشکسالی با دوره های ۲ و ۵ و ۱۰ و ۲۰ و ۵۰ و ۱۰۰ ساله برای کلیه ایستگاه های ناحیه با استفاده از بهترین توزیع (کمترین R.S.S)، توزیع ویبول انتخاب و توسط نرم افزار 14.2, MINITAB استخراج گردید (جدول شماره ۴).

مزیت استفاده از منطقه بندی با روش گریجینک که توسط ریاضی دان فرانسوی ژرژ مادرن در سال ۱۹۷۱ و کریج مهندس معدن اهل آفریقای جنوبی ارائه شد برآورد واریانس از پدیده در هر نقطه درونیابی شده می باشد که غالباً تعریف حدود اعتماد تخمین را نیز به همراه دارد. این روش، ترکیب وزنی و خطی از پدیده را با توجه به مختصات (x,y) ترسیم می نماید. در روش شاخص وزنی، روشهای منطق دو وجهی بولین "جورج بول ریاضی دان انگلیسی ۱۸۶۴-۱۸۱۵"، منطق فازی پروفیسور لطفی عسکرزاده، شبکه های عصبی مصنوعی (مطیعی ۱۳۸۱) و ژنتیک الگوریتم (زهتابیان ۱۳۸۱)، با استفاده از نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS قابل ترسیم و ترکیب اطلاعاتی می باشد.

تحلیل منطقه ای از نظر روند دوره خشکسالی

پس از محاسبات شاخص درصد نرمال بارندگی ایستگاه ها به منظور تحلیل منطقه ای آن از شاخص میانگین متحرک ۳ ساله و توزیع استاندارد برای به تصویر کشیدن روند دوره خشکسالی استفاده شد. (جدول شماره ۳).

بطوریکه در جدول شماره ۳ مشاهده می گردد ایستگاه های جلگه ای در شرایط خشکسالی و ایستگاه های پایکوهی و کوهستانی در شرایط ترسالی

تمامی ایستگاه‌ها تغییرات منظم را به سمت شدت بیشتر خشکسالی نشان می‌دهند و هرچه دوره برگشت بیشتر می‌شود شدت خشکسالی نیز زیادتر می‌گردد که این نکته در برنامه ریزی میان مدت و طولانی مدت حائز اهمیت فراوانی می‌باشد.

این نکته به خوبی در شکل هم شدت با دوره برگشت معین نشان داده شده است. مرکزیت حداقل ترسالی با دوره برگشت ۵، ۱۰، ۲۰، ۵۰، ۱۰۰ ساله بر روی اطراف ایستگاه رشت متمرکز شده است و هرچه از مرکزیت رشت دور می‌شویم شدت خشکسالی افزایش پیدا می‌کند. این نکته می‌تواند گویای این واقعیت باشد که خصوصیات اقلیمی و بارشی با مرکزیت رشت، هشدار دوره ای خشکسالی و ترسالی را برای نواحی اطراف خود به همراه دارد. با توجه به اینکه در حال حاضر این مرکز در شرایط خشکسالی بسر می‌برد.

تغییر روند این شاخص می‌تواند تغییرات روند را در نواحی اطراف خود به همراه خواهد داشت که مستلزم تحقیقات دیگری است پیشنهاد می‌گردد با شناخت نواحی با حساسیت پذیری بالا از پدیده خشکسالی، استمرار مطالعات پیش‌بینی انجام گردد تا امکانات برنامه ریزی میان مدت و طولانی مدت از نظر کشاورزی، منابع آب، توریسم و غیره با اطمینان بالا و با حداکثر بهره‌وری همراه گردد.

جدول ۴: دوره برگشت شاخص درصد نرمال بارندگی

دوره بازگشت	۲	۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰
رشت	۴۹/۹	۸۰	۷۱	۶۱	۵۴/۷	۴۸/۹
انزلی	۹۰/۷	۶۹/۴	۵۷/۷	۴۵/۵	۳۸/۲	۳۲
قلعه رودخان	۹۲	۷۱/۹	۶۰/۷	۴۸/۸	۴۱/۵	۳۵/۳
ماسوله رودخان	۹۱	۶۷/۷	۵۵/۲	۴۲/۵	۳۴/۹	۲۸/۷
شاندرمن	۹۳/۴	۷۴/۹	۶۴/۴	۵۳	۴۵/۸	۳۹/۶
لاهیجان	۸۹/۱	۶۵/۱	۵۲/۴	۳۹/۷	۳۲/۳	۲۶/۳
رودبار	۸۹/۶	۶۴/۳	۵۱/۲	۳۸/۱	۳۰/۶	۲۴/۶

نتیجه گیری

آنالیز تغییرات دوره‌ای روند خشکسالی با استفاده از میانگین متحرک و توزیع استاندارد شاخص درصد نرمال خشکسالی نشان می‌دهد که ایستگاه‌های جلگه ای در شرایط خشکسالی و ایستگاه‌های پایکوهی و کوهستانی در شرایط ترسالی می‌باشد نقشه هم شدت خشکسالی نیز مرکزیت را در آن رشت، انزلی و لاهیجان نشان می‌دهد (شکل شماره ۱).

بررسی دوره برگشت شدت خشکسالی ناحیه نیز نشان می‌دهد که دوره برگشت ۲ سال در تمامی ایستگاه‌ها در شرایط حداقل خشکسالی و یا در شرایط ترسالی با توجه به شاخص می‌باشند. ولی با افزایش طول دوره برگشت اعداد معنی‌دار شده و



شکل شماره ۱: خطوط هم شدت خشکسالی (isoseverity) با دوره برگشت ۱۰۰ ساله (1cm=1.5km)

منابع

- ۱- آذرنیوند، حسین و همکاران ۱۳۸۱، تحلیل منطقه‌ای شدت-مدت-دوره بازگشت خشکسالی با استفاده از داده های بارندگی (حوزه اترک) بیابان جلد ۷ ش (۱)
- ۲- خلیلی، علی، ع. درویش صفت، ر. برادران و ج. بذرافشان ۱۳۸۳ پیشنهاد روش پهنه بندی اقلیمی در محیط GIS، بیابان شماره ۲ جلد ۹
- ۳- زهتاییان، غلامرضا و همکاران، ۱۳۸۱، بررسی کارایی مدل‌های مختلف در مکانیابی پخش سیلاب (حوزه طغرود قم) بیابان جلد ۷ ش ۱

- ۴- سازمان هواشناسی کشور ۱۳۸۱، خلاصه مقالات سومین کنفرانس تغییر اقلیم، اصفهان
- ۵- علیجانی، بهلول، زاهدی، مجید، ۱۳۸۱، تحلیل آماری و سینوپتیکی بارندگی آذربایجان فصلنامه تحقیقات جغرافیایی ش ۶۶ و ۶۵
- ۶- علیجانی، بهلول، کاویانی، محمد رضا ۱۳۷۱، مبانی آب و هواشناسی انتشارات سمت
- ۷- غیور، حسنعلی، ۱۳۷۸، بررسی مکانی شاخص یکنواختی توزیع زمانی بارش در ایران زمین فصلنامه تحقیقات جغرافیایی ش ۵۴ و ۵۵
- ۸- فرج زاده، منوچهر، ۱۳۷۵، خشکسالی و روشهای مطالعه آن -جنکل و مرتع- ش ۳۲
- ۹- کمالی، غلامعلی و خزانه داری، لیلی -تحلیل خشکسالی اخیر مشهد ۱۳۸۱، - نیوار، ش ۴۴ و ۴۵
- ۱۰- کاویانی، محمد رضا، ۱۳۸۰، بررسی اقلیمی شاخصهای خشکی و خشکسالی فصلنامه تحقیقات جغرافیایی ش ۶۰
- ۱۱- مطعی لنگرودی، سیدحسن و همکاران ۱۳۸۱، مدل‌های فضایی پهنه بندی و مکانیابی، مسکن و انقلاب ش ۹۹
- ۱۲- مهندسین مشاور جاماب، ۱۳۷۰ طرح جامع آب کشور، شناخت اقلیمی ایران، بارندگی، بخش اول
- 13- David D . Kemp 1994. Global Environmental Issues , Routledge
- 14- Mc kee,T.B , N.J.Doesken and J . Kleist 1995. Drought monitoring , 9th conference on Applied Climatology, Dallas <Texas
- 15- Mckee ,T.B,N,J.Doesken1993. The relation ship of drought duration to time scales ,8th conference ,Anaheim, California
- 16- Palmer, W.C 1965. Meteorological Drought , Research paper 45 , Washington DC.US,Weather Burea.
- 17- Tornthwaith C.W 1931. The climate of North America according to a new classification ,Geographical Review 21
- 18- Tornthwaith C.W 1948. An approach towards rational classification of climate , Geographical Review 38

THE STUDY OF DROUGHT WITH USING OF NORMAL PERCENT PRECIPITATION INDEX IN CENTRAL AREA OF GUILAN

Bahman Ramezani Gourabi
Asistant prof.of Islamic Azad University-Rasht branch

Received : 5/4/2003

ABSTRACT

Drought is a silent phenomenon of the nature which occurs at global scale level but acts at local scale. This phenomenon is observed in vast zone of Iran with different forms, or may be occurred in the future. It will bring limitation, decrease and deficite fresh water resource, limitation of crop yield and noncrop yield, changes time and location to increase and decrease precepitation, increase of evapotraspiration etc.

This phenomenon causes non natural equilibrium at regional and zonal scale. The results of this phenomenon are environmental pollutions, speies change, wetland drying, increase of diseases, poverty and famine. The progress is slow-moving with negative effects. The droughts are classified as: meteorological, hydrological, agricultural based on social, economic and environmental impacts.

Several approaches can be used to assess the severity of drought.

For study, this paper used description-analysis, Normal Percent Index (willike-1994) method. So, for statistic calculation and mapping, aridity index and time series from Minitab14.2, winsurfer8 software (GIS) were applied.

Result of this research has showed that plain and coastal areas are in drought condition and hilly lands and mountainous area are in wet condition.

Key words: Drought , Guilan , Normal Percent Index .