

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

بررسی تغییرات شاخص تمرکز بارندگی در مناطق نیمه خشک ایران

مجتبی محمدی^{۱*}، معصومه سنجولی^۲

^۱ عضو هیات علمی گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، مجتمع آموزش عالی سراوان،

^۲ کارشناس ارشد مرتعداری، مجتمع آموزش عالی سراوان

چکیده

تغییرپذیری شدید درون سالی و بین سالی بارندگی یکی از ویژگی‌های آب و هوایی ایران به شمار می‌رود. به طور کلی آب و هوای ایران به ویژه از نظر بارندگی دارای تغییرات مکانی بسیاری است. با توجه به اینکه شناخت تفاوت‌های مکانی بارندگی از پیش نیازهای اساسی برنامه ریزی‌های ملی و منطقه ای می‌باشد در این مطالعه به منظور بررسی تغییرات زمانی بارندگی در مناطق نیمه خشک از ایستگاه‌های سینوپتیک استان خراسان شمالی اسفاده شده است. برای این منظور از شاخص تمرکز بارندگی و ایستگاه‌های هیدروکلیماتولوژی استان در بازه زمانی ۱۳۸۷-۱۳۵۵ استفاده شده است. نتایج نشان داد که کل منطقه مورد مطالعه دارای تغییرات درون سالی زیادی می‌باشد. کمتر از نیمی از منطقه مورد مطالعه دارای نمایه تمرکز بارندگی بین ۱۴ تا ۲۰ می‌باشد که بیانگر فصلی بودن بارندگی در این منطقه است. افزایش شدت فصلی بودن و تمرکز بارندگی در بخش‌های مختلف بر تغییر پذیری و بی نظمی آن می‌افزاید و سبب افزایش کم آبی، بحران آب و ریسک خشکسالی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: شاخص تمرکز بارندگی، خراسان شمالی، مناطق نیمه خشک

۱- مقدمه

بررسی بلند مدت متغیرهای آب و هوایی به عنوان یک روش عملی برای پیش‌بینی تغییرات آب و هوایی مورد توجه قابل بیشتر محققان در سراسر جهان می‌باشد. بارش به عنوان یکی از مهمترین متغیرهای آب و هوایی می‌باشد با توجه به تغییرات زیاد مکانی و زمانی اثرات موثری بر چرخه آب و منابع آب داشته و اطلاعات جامع در مورد وضعیت آب و هوایی هر منطقه را نشان می‌دهد (IPCC, ۲۰۰۷). به گزارش IPCC (۲۰۰۷)، در اثر گرمایش جهانی، بارش در عرض‌های ۳۰ درجه شمالی در دوره ۲۰۰۵-۱۹۰۰ افزایش و در مناطق استوایی از سال ۱۹۷۰ کاهش داشته است که منجر به افزایش خشکسالی و تخریب اراضی در مناطق استوایی و نیمه استوایی شده است (ترنبرث و همکاران، ۲۰۰۷). ناهنجاری‌های بارش، همچون خشکسالی (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۳) و سیل (پاراجا و همکاران، ۲۰۱۰) در بیشتر مناطق باعث خسارت‌های اقتصادی و اکولوژیکی زیادی شده اند که در بیشتر موارد باعث افزایش مرگ و میر شده است.

مطالعات مختلفی در مقیاس‌های مختلف زمانی (از روزانه تا سالانه) در مناطق مختلف برای بررسی تغییرات بارندگی صورت گرفته است. که می‌توان به مطالعات صورت گرفته در چین (چن و همکاران، ۲۰۱۱)، نیجریه (اوگونند و همکاران، ۲۰۱۱)، ایتالیا (برونتی و همکاران، ۲۰۱۲)، هند (والی و همکاران، ۲۰۱۳)، اسپانیا (لویس و همکاران، ۲۰۱۲) اروپا (کوتسی و

همکاران (۲۰۱۲) اشاره نمود. IPCC (۲۰۰۷) پیشنهاد نمود که به منظور دریافت بهتر تغییرات بارندگی می‌بایست مطالعات بررسی تغییرات بارش در مقیاس محلی و منطقه ای صورت گیرد.

تغییرپذیری شدید درون سالی و بین سالی بارندگی یکی از ویژگی‌های آب و هوایی ایران به شمار می‌رود. به طور کلی آب و هوای ایران به ویژه از نظر بارندگی دارای تغییرات مکانی بسیاری است (دمروس و همکاران، ۱۹۹۸). با توجه به اینکه شناخت تفاوت‌های مکانی بارندگی از پیش نیازهای اساسی برنامه ریزی‌های ملی و منطقه ای می‌باشد در ایران نیز مطالعات مختلفی در راستای بررسی تغییرات مکانی و زمانی بارندگی صورت گرفته است. غیور و مسعودیان (۱۳۷۵) با بررسی الگوی تغییرات مکانی و زمانی بارندگی کشور به این نتیجه رسیدند که تغییرات مکانی بارش در ایران از الگوی ناهمواری‌ها پیروی می‌کند. ذوالفقاری و ساری صاف (۱۳۷۸) نیز نشان دادند که ناهمواری‌ها و جهت گیری آن‌ها نقش تعیین کننده ای در انتقال توده های هوا و چگونگی توزیع مکانی بارندگی در آذربایجان دارند. حیدری و علیجانی (۱۳۷۸) با انجام تحلیل مولفه های اصلی و خوشه بندی بر روی ۴۹ متغیر اقلیمی دیدبانی شده در ۴۳ ایستگاه سینوپتیک پراکنده در سطح کشور، ایران را به شش منطقه و ۱۲ زیر منطقه همگن اقلیمی تقسیم کردند. مسعودیان (۱۳۸۷) بارش های ابر سنگین ایران را با استفاده از ۳۵۱ ایستگاه و بر اساس آمار روزانه ۶۴ بارش با حداقل ۱۰۰ میلیمتر، با استفاده از رویکرد محیطی به گردشی و به روش همدید، طبقه بندی و الگوسازی کرد. رضیئی و عزیززی (۱۳۸۷) توزیع مکانی بارندگی سالانه و فصلی در منطقه کوهستانی غرب ایران با استفاده از داده های ۱۷۰ ایستگاه مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دادند. نتایج بررسی نشان داد که رژیم بارندگی بخش های شمالی کشور با بیشینه بارندگی در فصل بهار متفاوت از بخش های مرکزی و جنوبی منطقه مورد مطالعه می باشد. در تمامی پژوهش های انجام شده در ایران، مناطق همگن اقلیمی بر مبنای تغییرات مکانی یک و یا چند عنصر اقلیمی شناسایی شده اند. روش های که برای این منظور مورد استفاده قرار گرفته اند اغلب روش های تحلیل مولفه های اصلی و خوشه بندی هستند که از کارایی بسیار بالایی در این زمینه برخوردار می باشند (رضیئی و عزیززی، ۱۳۸۶). این روش ها اگرچه از جمله روش های ارزشمند و موثر در شناخت و تعیین مناطق همگن اقلیمی هستند اما جزو روش های پیچیده به شمار می آیند و استفاده از آن ها نیازمند مهارت کافی پژوهشگر می باشند (رضیئی و عزیززی، ۱۳۸۷).

به منظور بررسی تغییرات مکانی و زمانی بارندگی شاخص های مختلفی ارائه شده است که در این بین شاخص تمرکز بارندگی که توسط اولیور (۱۹۸۰) ارائه شده است به منظور ارزیابی تغییرات طولانی مدت متغیرهای بارندگی پیشنهاد شده است (میکایل و همکاران (۱۹۹۲)، آپادین و همکاران (۲۰۰۶)، دلویس و همکاران (۲۰۱۰ و ۲۰۱۱)، والی و همکاران (۲۰۱۳). در این مطالعه به منظور بررسی تغییرات زمانی بارندگی در مناطق نیمه خشک از ایستگاه های سینوپتیک استان خراسان شمالی استفاده شده است. برای این منظور از شاخص تمرکز بارندگی و ایستگاه های هیدروکلیماتولوژی استان در بازه زمانی ۱۳۵۵-۱۳۸۷ استفاده شده است.

۲- مواد و روش ها

۲-۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

استان خراسان شمالی یکی از استان‌های متنوع در زمینه آب و هوا است. مناطقی مثل بجنورد و شیروان دارای اقلیم معتدل کوهستانی، مناطقی مثل غرب شهرستان‌های مانه و سملقان، راز و جرگلان دارای اقلیم معتدل و جنگل‌های تنک می‌باشند. و مناطقی مثل جاجرم دارای اقلیم کویری هستند. میانگین شرایط جوی در این استان بیانگر اقلیم خشک و نیمه خشک می‌باشد (شکل ۱ موقعیت استان را نشان می دهد).



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می دهد.

۲-۲- شاخص تمرکز بارندگی

به منظور شناسایی چگونگی توزیع بارندگی در طی ماه های مختلف سال، نمایه تمرکز بارندگی برای همه ایستگاهها محاسبه گردید. این نمایه در سال ۱۹۸۰ بوسیله اولیور معرفی شد. در واقع تغییرات درون سالی بارندگی و یا توزیع بارندگی در طی سال را مورد ارزیابی قرار می دهد. نمایه تمرکز بارندگی بوسیله دلونیس و همکاران (۲۰۰۰ و ۲۰۰۱) اصلاح و بکار برده شد. در این پژوهش از شکل اصلاح شده این نمایه که بصورت زیر می باشد استفاده شده است.

$$PCI_{annual} = \frac{\sum_{i=1}^{12} P_i^2}{\left(\sum_{i=1}^{12} P_i\right)^2} \times 100 \quad (1)$$

که در آن P_i مقدار بارندگی ماه i م در هر ایستگاه است.

همچنین در این مطالعه نمایه تمرکز بارندگی در مقیاس فصلی (فرمول ۲) و همچنین برای دوره های مرطوب (فصول پاییز و زمستان) و دوره های خشک (فصول بهار و تابستان) با استفاده از فرمول ۳ نیز محاسبه شدند.

$$PCI_{seasonal} = \frac{\sum_{i=1}^3 P_i^2}{\left(\sum_{i=1}^3 P_i\right)^2} \times 25 \quad (2)$$

$$PCI_{Supra-seasonal} = \frac{\sum_{i=1}^6 P_i^2}{\left(\sum_{i=1}^6 P_i\right)^2} \times 50 \quad (3)$$

نمایه تمرکز بارندگی نشان می دهد که بارندگی ماهانه در طی چند سال چگونه توزیع شده است. دامنه تقسیمات این نمایه از صفر تا ۱۰۰ می باشد. مقادیر کمتر از ۱۰ بیانگر توزیع یکنواخت بارندگی در همه ماهها می باشد. مقدار تمرکز بارندگی ۱۱ تا ۲۰ نشان می دهد که بارندگی در ایستگاه مورد بررسی دارای رژیم فصلی مشخص و مقادیر بالاتر از ۲۰ نیز نمایانگر تغییرات شدید درون سالی بارندگی و تمرکز بارندگی در چند ماه محدود از سال می باشد (دلونیس و همکاران ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱). با توجه به فرمول حداقل مقدار PCI ممکن در تمامی مقیاس های سالانه، فصلی مقدار $8/3$ می تواند باشد که نشان دهنده توزیع یکنواخت کامل بارندگی در طول سال دارد (به این معنی که مجموع کل بارندگی در تمامی ماه های سال بطور یکنواخت رخ می دهد) و حداکثر ممکن مقدار ۱۰۰ بیانگر تمرکز کل بارندگی سالانه در یک ماه خاص می باشد. همچنین در تمامی مقیاس

ها، PCI برابر ۱۶/۷ بیانگر این موضوع می باشد که کل بارندگی در نیمی از دوره و PCI برابر ۲۵ نیز بانگبر این است که کل بارندگی در یک سوم دوره رخ می دهد (در مقیاس سالانه در ۴ ماه سال، در مقیاس دوره ای در ۲ ماه و در مقیاس فصلی در ۱ ماه).

۳- نتایج

نمایه تمرکز بارندگی برای تمامی ایستگاه های مورد استفاده در این پژوهش با بهره گیری از روابط ۱ تا ۳ محاسبه و تغییرات درون سالی بارندگی در منطقه مورد مطالعه با استفاده از این نمایه مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جدول (۱) تمرکز بارندگی را در منطقه نشان می دهد. با توجه به این جدول ملاحظه می شود که کل منطقه مورد مطالعه دارای تغییرات درون سالی زیادی می باشد. کمتر از نیمی از منطقه مورد مطالعه دارای نمایه تمرکز بارندگی بین ۱۴ تا ۲۰ می باشد که بیانگر فصلی بودن بارندگی در این منطقه است. افزایش شدت فصلی بودن و تمرکز بارندگی در بخش های مختلف بر تغییر پذیری و بی نظمی آن می افزاید و سبب افزایش کم آبی، بحران آب و ریسک خشکسالی می گردد.

جدول ۱- تعداد سال ها با نمایه تمرکز بارندگی در دوره ۳۲ ساله آماری

		آغمزار	بابامان	دربند	درکش	اسفراین	قتلیش
PCIautumn	<10	11	10	24	12	5	11
	11_20	21	19	7	19	25	21
	20<	0	3	0	1	2	0
PCIwinter	<10	27	23	22	22	18	24
	11_20	5	9	9	10	14	8
	20<	0	0	0	0	0	0
PCIspring	<10	15	13	13	13	14	16
	11_20	17	19	18	18	17	16
	20<	0	0	0	1	1	0
PCIsummer	<10	11	6	24	5	4	5
	11_20	21	18	7	22	14	14
	20<	0	8	0	5	14	13
PCIannual	<10	0	0	0	0	0	0
	11_20	32	31	26	32	24	32
	20<	0	1	5	0	8	0
PCIdry	<10	0	2	1	1	0	0
	11_20	32	23	26	26	20	28
	20<	0	7	4	5	12	4
PCIwet	<10	10	7	19	6	2	5
	11_20	22	25	12	26	28	27
	20<	0	0	0	0	2	0

۸- نتیجه گیری



تشابه زیاد الگوی توزیع مکانی بارندگی فصل پائیز و زمستان با توزیع مکانی بارندگی سالانه نشان می دهد که در بخش های منطقه مورد مطالعه به وسیله سامانه های سینوپتیکی مشابهی که در این فصل ها فعال هستند تغذیه می شوند. از این مقایسه چنین می توان برداشت نمود که پائیز و زمستان بیشترین سهم را در بارندگی سالانه منطقه مورد مطالعه دارا می باشد. بنابراین می توان چنین نتیجه گیری کرد که تغییرات درون سالی و بین سالی بارندگی و دوره های خشک و تر در این منطقه تابعی از تغییرات الگوی سامانه های یزرگ مقیاس سینوپتیکی است. بر این اساس می توان گفت که بیشتر بارندگی های منطقه مورد مطالعه از منبع و سامانه های همسانی سرچشمه می گیرد که کل منطقه را با شدت های متفاوت تحت تاثیر قرار می دهد.

منابع

- ۱- حدیری، حسن و بهلول علیجانی، ۱۳۷۸. طبقه بندی اقلیمی ایران با استفاده از تکنیک های آماری چند متغیره، پیوهش های جغرافیایی، شماره ۴۷، ۷۴-۵۷
- ۲- ذوالفقاری، ح و ب. ساری صاف، ۱۳۷۸. بررسی بارش های شمال غرب ایران با تاکید بر تحلیل خوشه ای، آب و توسعه، سال هفتم، شماره دوم و سوم، ۱۳۴-۱۴۲
- ۳- رضیعی، ط و ق. عزیززی، ۱۳۸۶. منطقه بندی رژیم بارشی غرب ایران با استفاده از روش های تحلیل مولفه های اصلی و خوشه بندی، منابع آب ایران، سال سوم، شماره ۱، ۶۲-۶۵
- ۴- غیور، ح و س. مسعودیان، ۱۳۷۵، بررسی نظام تغییرات مجموع بارش سالانه در ایران زمین. نیوار، شماره ۲۹، ۶-۲۶
- 5- Brunetti, M. et al., 2012. Precipitation variability and change in the Calabria region (Italy) from a high resolution daily dataset. *Int. J. Climatol.* 32 (1), 57-73 .
- 6- Chen, Y.D., Zhang, Q., Lu, X., Zhang, S., Zhang, Z., 2011. Precipitation variability (1956-2002) in the Dongjiang River (Zhujiang River basin, China) and associated large-scale circulation. *Quatern. Int.* 244 (2), 130-137.
- 7- IPCC, 2007. *Climate Change. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, New York, USA.
- 8- Oguntunde, P.G., Abiodun, B.J., Lischeid, G., 2011. Rainfall trends in Nigeria, 1901- 2000. *J. Hydrol.* 411 (3-4), 207-218.
- 9- Parajka, J., Kohnová, S., Bálint, G., Barbuc, M., Borga, M., Claps, P., Cheval, S., Gaume, E., Hlavcová, K., Merz, R., Pfaundler, M., Stancalie, G., Szolgay, J., Blöschl, G., 2010. Seasonal characteristics of flood regimes across the Alpine-Carpathian range. *J. Hydrol.* 394 (1-2), 78-89. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2010.05.015> .
- 10- Trenberth, K. E., Jones, P. D., Ambenje, P., Bojariu, R., Easterling, D., Klein Tank, A., Parker, D., Rahimzadeh, F., Renwick, J. A., Rusticucci, M., Soden, B., and Zhai, P.: Observations: Surface and Atmospheric Climate Change, in: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, edited by: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M., and Miller, H. L., Cambridge University Press, 2007.
- 11- Zhang, M., He, J., Wang, B., Wang, S., Li, S., Liu, W., Ma, X., 2013. Extreme drought changes in Southwest China from 1960 to 2009. *J. Geogr. Sci.* 23 (1), 3-16. <http://dx.doi.org/10.1007/s11442-013-0989-7> .

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



سامانه ویراستاری STES



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی



مقاله نویسی علوم انسانی



اصول تنظیم قراردادها



آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله