مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی
سال ۲۰، شماره پیاپی ۳٤، شماره ۲، تابستان ۱۳۸۸
وصول: ۱۳۸۷/۲/۲۵ پذیرش: ۱۳۸۷/۹/۳
صص ۱٤۰ ـ ۱۲۵

تحلیل زمانی-مکانی بارش های فرین روزانه در ایران

مجید منتظری*
***گروه جغرافیا دانشگاه آزاد واحد نجف آباد**

چکیده

در این پژوهش داده های بارش ماهانه ایستگاههای هواسنجی ایران از بدو تأسیس تا سال ۲۰۰۵ برای تحلیل زمانی- مکانی بارش های فرین روزانه کشور بررسی گردید. با استفاده از این پایگاه داده، نقشه های رقومی بارش سالانه و بارش فرین روزانه با تفکیک مکانی ۱۵*۱۵ کیلومتر محاسبه گردید. مقادیر بارش فرین روزانه به بارش سالانه تقسیم گردید و بدین ترتیب نقشه ضریب بارش فرین روزانه به دست آمد. با اعمال تحلیل خوشه‌ای سلسله مراتبی با روش ادغام وارد بر روی ۵۷٦۹ داده این ضریب، مشخص شد که ایران را به چهار قلمرو از لحاظ نسبت بارش فرین روزانه به بارش سالانه می توان تفکیک نمود. قلمرو سوم و چهارم که به ترتیب بین ٦۰ تا ۱۰۰درصد و ۱۰۰ تا ۱۷۰ درصد بارش سالانه در یک شبانه روز می تواند رخ دهد، بیشتر در معرض خطر است. این دو قلمرو، نیمه جنوبی کشور در امتداد سواحل شمالی خلیج فارس و دریای عمان را در بر می گیرد.

امکان وقوع بارش های فرین روزانه در سراسر ایران بجز سواحل دریای خزر در چهار ماه دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس وجود دارد. بارش های فرین روزانه سواحل خزر در ماههای اوت، سپتامبر و اکتبر رخ داده است. به علت ضعف فعالیت سامانه های غربی، زمینه وقوع بارش های فرین روزانه در نیمه جنوبی کشور در بازه زمانی آوریل تا نوامبر فراهم نیست.

واژگان کلیدی: بارش های فرین، بارش روزانه، تحلیل خوشه ای

Tempo-spatial analysis of extreme 24 hour precipitations in Iran

M. Montazeri*
*Islamic azad university Najafabad branch

Abstract

In this paper, in order to analysis tempo-spatial variations of extreme 24 hour precipitations in Iran, monthly precipitation data of synoptic and climatologic stations from beginning of establishment to Dec 2005 have been studied. Using these data set monthly digital maps with a spatial resolution of 15*15Km has been calculated. Dividing 24 hour precipitation to annual precipitation provided extreme 24 hour precipitation coefficient map.

An agglomerative hierarchical cluster analysis then applied to highest 24 hour precipitation coefficient matrix. This analysis shows that there are four main precipitation regions in Iran. In region No.3 about 60-100 percent of annual precipitation may occur just in 24 hours. In region No.4 about 100-160 percent of annual precipitation may occur just in 24 hours. These regions more subject to the extreme rainfall. These two regions are located in southern half of Iran, along Persian Gulf and northern coasts Oman Sea.

The possibility of heavy 24 hour precipitation exists throughout Iran, except southern coasts of Caspian Sea in four months Dec, Jan, Feb and March. Extreme 24 hour precipitations of Caspian Sea coasts have occurred in Aug, Sept and October.

Because of the weakness of westerlies, possibilities of extreme 24 hour precipitation didn't exist in southern half of Iran from April to November.

Key words: Extreme precipitations, 24 hour precipitation, Cluster analysis.

مقدمه

تمدن بشری بر پایه شرایط عادی محیطی و بر مبنای میانگین های عناصر طبیعی یا فراوانی وقوع این عناصر شکل گرفته است. اصولاً بلایای طبیعی رویدادهای فرین هستند که بشر انتظار وقوع آنها را ندارد و بنابراین ظرفیت و توان دست ساخته های بشر نیز قدرت لازم را برای مواجهه با چنین رویدادهای فرین ندارد و معمولاً بشر در رویارویی با آنها آسیب دیده، خسارت های فراوانی را متحمل می شود. هر ساله بلایای طبیعی متعددی بر پیکر کشور ما وارد می آید. بنابراین، امروز وقت آن رسیده است که برنامه ریزان محیطی و سیاستگذاران جامعه بپذیرند که در طبیعت همواره رویدادهای فرین خودنمایی می کنند و در طرح ها و برنامه های خود امکان وقوع آنها را پیش بینی نمایند تا در زمان وقوع با حجم کمتری از مشکلات مواجه گردیم.

ایران ششمین کشور از ۱۰ کشور نخست بلاخیز جهان است. از حدود ٤٠ بلای طبیعی شناخته شده در جهان زمینه وقوع ۳۰ مورد آن در کشور ما وجود دارد(فرج زاده، ١٣٨٤). یکی از بلایای طبیعی که کشور ما را تهدید می کند و هر ساله میلیاردها ریال خسارت به زمین های کشاورزی و عرصه های منابع طبیعی و سازه های عمرانی، مانند پل ها، کانال ها، سدها و ... وارد می‌سازد، سیل است که معمولاً در ارتباط با وقوع بارش های سنگین است. از این رو، در این پژوهش بر اساس مقایسه حداکثر مطلق بارش روزانه به عنوان یک رویداد فرین که با توجه به آمار و اطلاعات ایستگاه های هواسنجی توان و ظرفیت وقوع آن در طبیعت وجود دارد، با میانگین بارش سالانه به عنوان معیاری که دست ساخته های بشر خود را با آن سازگار نموده، استوار گردیده است تا از این رهگذر پهنه هایی از کشور که فاصله بین این رویداد فرین و حالت میانگین بیشتر است، آشکار

گردد. مسلماً این پهنه ها از حساسیت و آسیب پذیری بیشتری برخوردارند. از سوی دیگر، از لحاظ زمانی نیز مشخص شود که چه بخش هایی از کشور، در چه ماههایی بالاترین بارش روزانه خود را دریافت نموده‌اند. دانستن این مطالب می تواند برنامه ریزان محیطی را در اجرای موفق برنامه های خود یاری رساند و زمینه به کارگیری مدیریت ریسک را به جای مدیریت بحران در زمینه مسائل مربوط به بارش های شدید فراهم نماید.

محققان زیادی در کشور از دیدگاهها و منظرهای متفاوت موضوع بارش را ارزیابی و تحلیل نموده اند که برای رعایت اختصار به چند مورد ازآنها اشاره می‌شود: کاویانی و همکاران(۱۹۹۸) با استفاده از داده‌های متوسط بارش ماهانه ۷۱ ایستگاه هواشناسی کشور و به کمک روش تحلیل مؤلفه های اصلی، سه رژیم بارشی و به کمک روش تحلیل خوشه ای پنج ناحیه بارشی برای ایران شناسایی نمودند. حبیبی(۱۳۷۹) به بررسی تأثیرات موسمی های هند بر بارش های ایران پرداخته و ارتباط بین بارش های تابستانه کشور را با گسترش موسمی های هند بر روی ایران بررسی نموده است. بابائی و فرج زاده(۱۳۸۱) الگوهای تغییرات مکانی و زمانی بارش در ایران را مطالعه نموده و ایران را از لحاظ مکانی به سه بخش کم بارش، متوسط و پربارش و به لحاظ الگوهای زمانی به هفت دوره تفکیک نموده و نشان داده اند که رخداد بارندگی در کشور از نظر زمانی کاملاً تصادفی است. مسعودیان (۱۳۸٤) به کمک داده‌های بارش ماهانه از ۱۹۵۱ تا ۱۹۹۹ با استفاده از روش تحلیل خوشه ای سه رژیم اصلی و دوازده رژیم بارشی فرعی را برای ایران قابل شناسایی دانسته است. مفیدی و زرین(۱۳۸٤) به مطالعه سینوپتیکی تأثیر سامانه های کم فشار سودانی در وقوع بارش‌های سیل زا در ایران پرداخته و نشان دادند که منبع اصلی رطوبت سامانه های سودانی مناطق حاره ای شرق آفریقا و قطاع جنوب غربی دریای عرب است و حداکثر رطوبت ورودی به ایران نیز در منطقه جنوب غرب کشور، بخصوص بر روی استانهای کهکیلویه و چهار محال و بیشترین فراوانی وقوع آن در درجه اول در ماه دسامبر وسپس در فصل زمستان است. عسگری و رحیم زاده (۱۳۸۵) به کمک داده های بارش ۳٤ ایستگاه سینوپتیک کشور به مطالعه تغییر پذیری بارش دهه های اخیر کشور پرداختند و نشان دادند که رفتار بارش در ایستگاههای سینوپتیک کشور یکنواخت نبوده، گویای وجود الگوهای متفاوتی در کشور است. محمدی و جاوری (۱۳۸۵) تغییرات تصادفی و ثابت بارش سالانه و فصلی ایستگاههای منتخب کشور را مورد مطالعه نموده و نشان دادند که بارش فصلی و سالانه ایستگاههای انتخابی به غیر از تبریز دارای تغییرات تصادفی اند. عربی(۱۳۸۵) در کار خود با عنوان تحلیل سینوپتیکی

بارندگی دوره ۲۱ تا ۲٦ تیر ۱۳۷۸ در ایران نشان داد که گسترش و نفوذ کم فشار مونسون از سمت جنوب و جنوب شرق رطوبت اقیانوس هند و سیستم های پرفشار مهاجر از طرف شمال هوای سرد را به داخل ایران منتقل نموده و باعث وقوع بارندگی در این دوره شده است. کتیرایی و همکاران(۱۳۸٦) به کمک داده های بارش روزانه ۳۸ ایستگاه کشور در دوره ۱۹٦۰ تا ۲۰۰۱ نشان دادند که در برخی از ایستگاهها، بارش های ملایم کاهش و بارش های سنگین رو به افزایش است. اغلب ایستگاههای واقع در منطقه غرب و شمال غرب دارای روند بارش سالانه کاهشی و اکثر ایستگاههای واقع در نواحی جنوبی و مرکزی ایران دارای روند افزایشی بوده است. و بالاخره علیجانی و یارنال(۲۰۰۷) به کمک بارش های روزانه ۹۰ ایستگاه کشور و با استفاده از روش های زمین آماری مبادرت به تحلیل مکانی شدت و تمرکز بارش در ایران نموده و نشان دادند که بیش از ۲۰ درصد کشور در معرض بارندگی های فرین قرار دارد؛ به طوری که مناطق ساحلی شمال و جنوب از سایر مناطق کشور آسیب‌پذیر ترند.

داده ها و روش‌ها

برای تحلیل زمانی مکانی بارش های فرین روزانه ایران، ابتدا داده های بارش ماهانه کلیه ایستگاههای سینوپتیک و کلیماتولوژی کشور از بدو تأسیس تا سال ۲۰۰۵ از مرکز داده های سازمان هواشناسی کشور اخذ گردید. سپس آمار متوسط بارش سالانه و حداکثر مطلق بارش روزانه برای ایستگاههایی که از بدو تأسیس تا سال ۲۰۰۵ حداقل ۲۰ سال طول دوره آماری داشتند، استخراج گردید. تعداد این ایستگاهها حدود ۲۳۰ نقطه مکانی در پهنه ایران زمین در بر می‌گرفت. به کمک نرم افزار didger3 داده ها به سیستم تصویر مخروطی لامبرت تبدیل شد تا امکان محاسبات فاصله ای برروی داده ها فراهم گردد. در مرحله بعد در محیط نرم افزار Surfer8 به کمک روش های زمین آماری داده های بارش ۲۳۰ نقطه مکانی را به داده های پهنه ای با اندازه یاخته ۱۵*۱۵ کیلومتر تبدیل گردید تا امکان محاسبات جبری بر روی نقشه ها امکان پذیر سازد. سپس یاخته های خارج از مرزهای ایران حذف گردید و بدین ترتیب نقشه رقومی متوسط بارش سالانه و حداکثر مطلق بارش روزانه تهیه شد. در مرحله بعد برای محاسبه نقشه رقومی ضریب حداکثر بارش روزانه کشور، نقشه حداکثر مطلق بارش روزانه کشور به نقشه متوسط بارش سالانه تقسیم شد تا نسبت بارش روزانه به بارش سالانه مشخص گردد.

یکی از تکنیک های بسیار با ارزش در تحلیل‌های مکانی، روش تحلیل خوشه ای است. به کمک این روش می‌توان بر پایه اصول علمی مبادرت به تفکیک مکانی نمود و پهنه های مشابه را مرزبندی و از سایر پهنه های ناهمگن جدا کرد. از این رو، به منظور

تفکیک مکانی کشور بر مبنای ضریب نسبت بارش روزانه به بارش سالانه، ۵۷۶۹ داده مکانی این ضریب را در محیط نرم افزار مت لب[1] وارد نموده، به کمک تحلیل خوشه ای سلسله مراتبی ترکیبی[2] و روش ادغام وارد[3]، درخت خوشه بندی آن را ترسیم نمودیم و سرانجام پهنه ایران بر اساس این ضریب در چهار کلاس طبقه بندی و درنهایت نقشه آن ترسیم گردید.

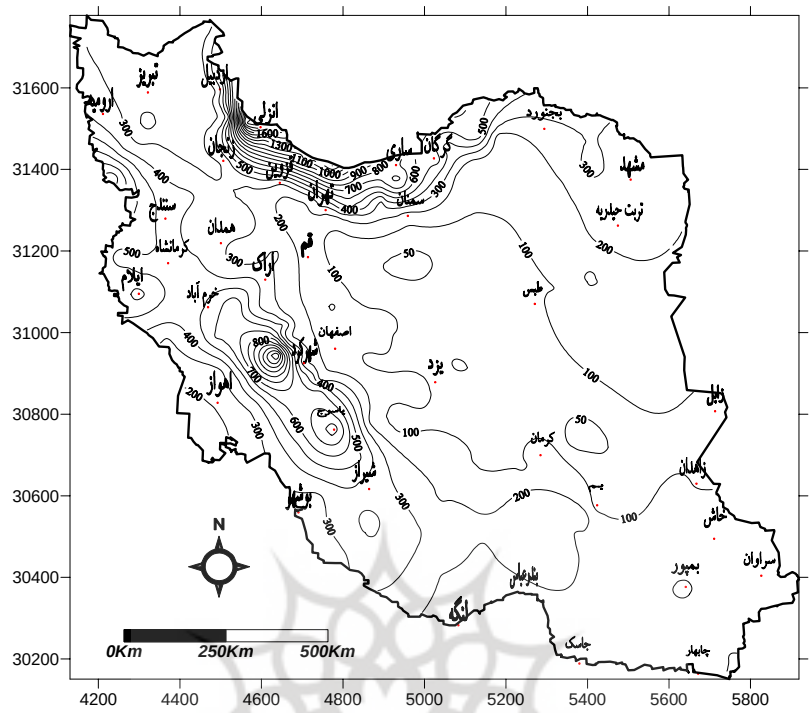
بحث

عوامل متعددی در بروز فرسایش خاک دخالت دارند که یکی از آنها بارش است. بارش های ملایم و آرام که در زمان طولانی تری ریزش می کند، فرسایش چندانی به وجود نمی آورد، اما بارش های شدید و رگباری که بسیار تند و با قطرات درشت می‌بارد، باعث فرسایش شدید خاک می شود و مسلماً هر چقدر بارش شدیدتر حادث شود، فرصت کافی برای جذب آب توسط خاک وجود نداشته، رواناب بیشتری تولید می شود. اگرچه بارش های شدید و رگباری از ویژگی های بارش مناطق خشک است، اما این بدان معنا نیست که در محیط های مرطوب، بارش های شدید حادث نمی شود. نکته اینجاست که در محیط های خشک بارش ها به صورت رگباری و اتفاقی حادث شده و معمولاً درصد زیادی از بارش سالانه را تشکیل می دهد. به عبارت دیگر، مقادیر بارش های شدید با بارش سالانه سنخیتی ندارد، در حالی که در محیط های مرطوب بارش های شدید ممکن است درصد کوچکی از کل بارش سالانه را تشکیل دهد. در نتیجه طبیعت توان جذب آن را داشته، معمولاً سیلاب بزرگی ایجاد نمی کند و به فرسایش شدید خاک نیزمنجر نمی شود. اگر به شکل ۲ توجه کنیم، متوجه می شویم که ایران را از لحاظ بارش فرین روزانه، می توان به سه منطقه تفکیک نمود:

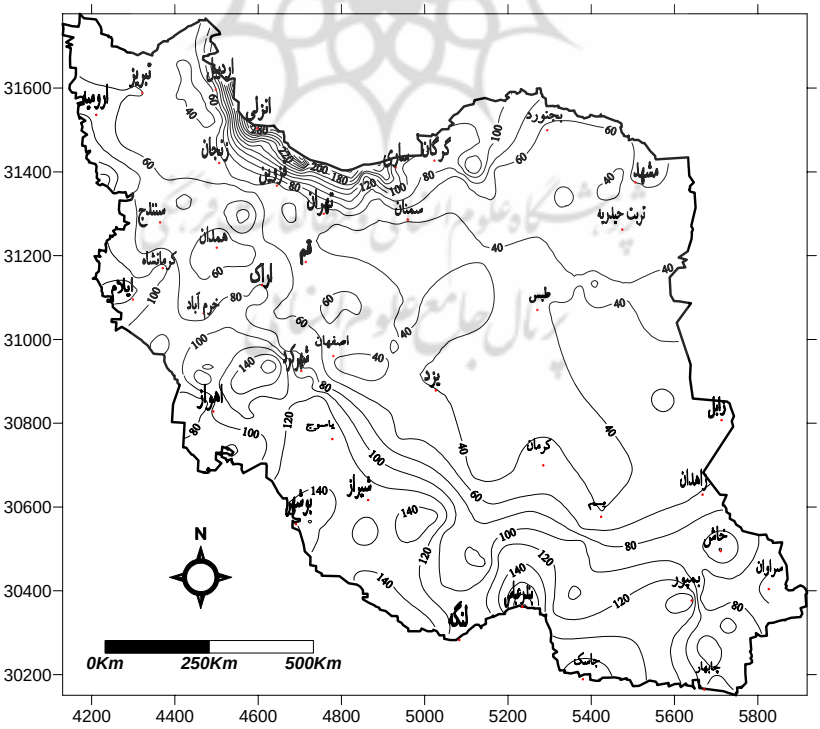
الف) سواحل شمالی کشور بخصوص سواحل جنوب غربی دریای خزر:

در این بخش بارش های فرین روزانه به بیش از ۳۵۰ میلیمتر می رسد؛ حتی در ایستگاه خشکه دران تنکابن ۵۵۷/۹ میلیمتر در یک شبانه روز حادث شده است(اکتبر۲۰۰۲).بارش های فرین روزانه در این منطقه در ماههای اوت، سپتامبر، اکتبر، نوامبر و دسامبر رخ داده است(شکل ۵). برخی از محققان معتقدند که در ایجاد بارش های فوق سنگین در این قلمرو؛ یعنی بارش های بیش از ۵۰ میلیمتر در روز، نقش پرفشار دریای سیاه بسیار بیشتر از پر فشار سیبری است (مسعودیان، ۱۶:۱۳۸۶).

[1] Matlab
[2] Agglomerative Hierarchical cluster Analysis
3 Ward



شکل ۱) متوسط بارش سالانه ایران



شکل ۲) مقدار بارش فرین روزانه در ایران

ب) سواحل شمالی خلیج فارس و دریای عمان از خوزستان تا جنوبشرق کشور:

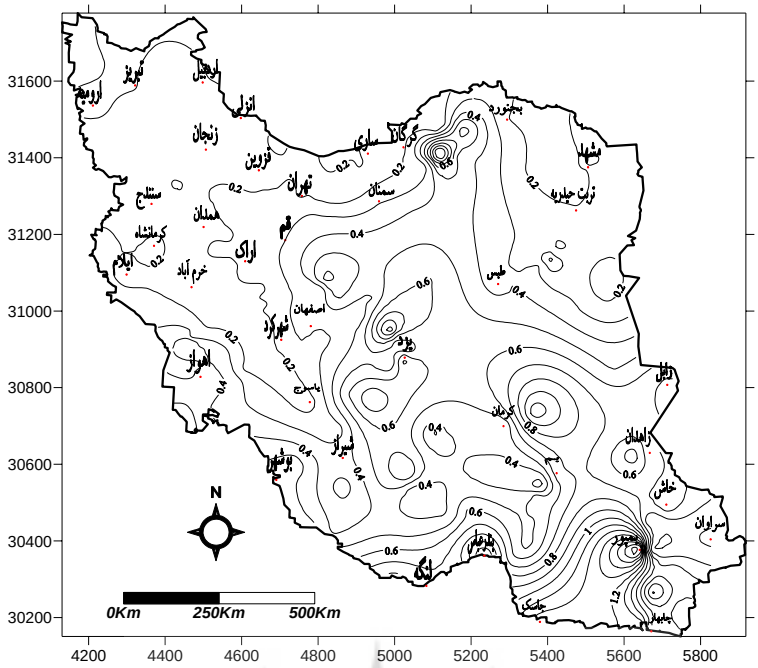
در این قلمرو بارش های فرین روزانه بیش از ۱٤۰ میلیمتر و در حوالی بندرعباس بیش از ۱۸۰ میلیمتر رخ داده است. این گونه بارش ها اغلب در ماههای نوامبر، دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس ایجاد شده که از لحاظ زمانی با استقرار سامانه فرود دریای سرخ همخوانی دارد؛به طوری که هرگاه فرود دریای سرخ با استقرار یک فرود در تراز میانی جوّ همراه شود، امکان صعود عمیق و تشکیل ابر و بارش فراهم می شود. در این مواقع امکان ریزش های سنگین و سیل آسا در جنوب و جنوب غرب ایران وجود دارد(مسعودیان، ۱۳۸٦ :۲۰).

ج) دامنه های غربی زاگرس در حوالی شهرکرد:

این بخش تا ۱٦۰ میلیمتر در روز بارش داشته؛ به طوری که سد کوهستانی زاگرس جلو بخارآب بادهای غربی را بسته و صعود کوهستانی باعث افزایش بارندگی شده است. به عبارت دیگر، بیشترین مقدار بارندگی در محل ورود بادهای غربی به داخل کشور و در دامنه بادگیر موانع کوهستانی قرار دارد(علیجانی، ۱۳۷٤ :۱۲۱و۱۲۲).

شایان ذکر است که کمترین بارش های فرین روزانه به قسمت های مرکزی کشور مربوط است که علت آن دوری منطقه از منابع رطوبتی است.

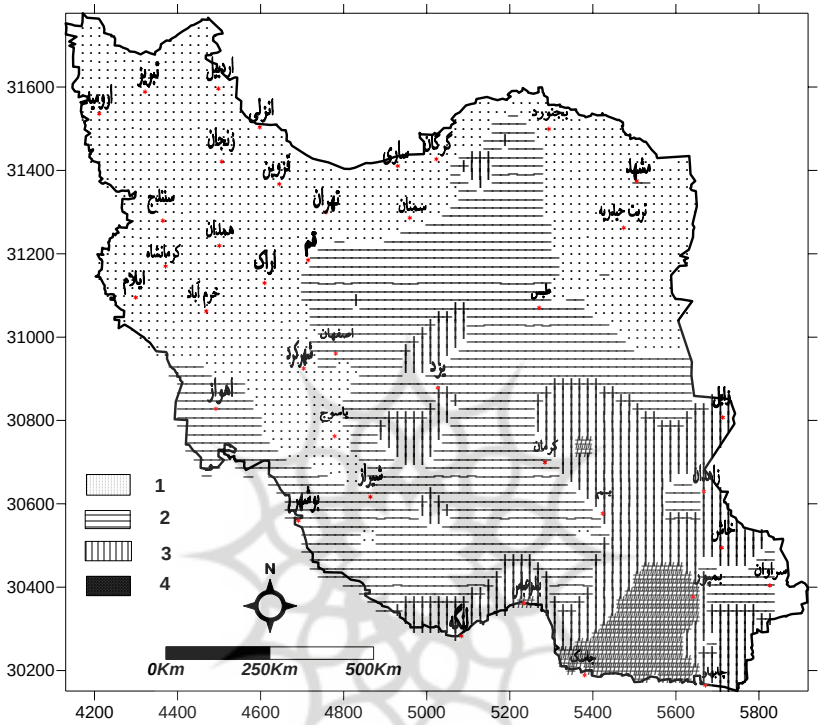
هرچند مقدار حداکثر بارش روزانه، بالقوه دارای اهمیت است، اما تأثیر واقعی آن وقتی آشکار می شود که مقدار آن را با مجموع بارش سالانه مقایسه کنیم. در آن صورت مشخص خواهد شد که چه مناطقی از حیث بارش های فرین روزانه بیشتر در معرض خطر هستند. برای این منظور نسبت بارش فرین روزانه به بارش سالانه محاسبه و بر مبنای آن شکل ۳ تهیه گردید. بر اساس این نقشه، سواحل شمالی کشورکه بالاترین بارش های فرین روزانه در کشور را دریافت می کند، تنها ۲۰٪ از کل بارش سالانه آن می تواند در یک شبانه روز حادث شود؛ یعنی اینکه در شمال بیشتر روزهای سال بارندگی است و در هیچ روزی عامل صعود بسیار استثنایی نسبت به روزهای دیگر مشاهده نمی شود: و در همه روزهای سال عوامل صعود قوی و رطوبت کافی فراهم است(علیجانی، ۱۳۸:۱۳۷٤)هر چند در نوار شمالی کشور در یک روز ۳۵۰ میلیمتر و در ایستگاه خشکه دران تنکابن ۵۵۸ میلیمتر در یک روز نازل شده است، اما در این منطقه به علت گستردگی پوشش گیاهی، طبیعت توان جذب چنین بارش های شدیدی را داشته است و کمتر شاهد بروز سیلاب های خانمان برانداز بوده ایم.با وجوداین، در بخش های شرقی سواحل خزر به علت تنک بودن پوشش گیاهی ناشی از دخالت انسان در طبیعت و نابودی بخشی از پوشش گیاهی این منطقه، سیلاب‌های مخربی رخ داده است.



شکل۳) نسبت بارش فرین روزانه به بارش سالانه

در سواحل شمالی خلیج فارس و دریای عمان که دومین منطقه کشور از حیث بالاترین بارش های سنگین است، بارش های فرین روزانه با متوسط بارش سالانه تناسب چندانی ندارد؛به طوری که در بوشهر تا ٦٠ ٪ لنگه تا۱۰۰٪، بندرعباس تا ١٤٠٪ و در بمپور تا ۱۸۰٪ بارش سالانه می تواند در یک شبانه روز نازل شود. این موضوع به منشأ و ساختار بارش در این منطقه بر می گردد؛ به طوری که هرگاه بادهای غربی مسیر جنوبی تری را طی نماید، عوامل صعود غربی ضمن بهره گیری از رطوبت خلیج فارس و دریای عمان، بلافاصله وارد منطقه ساحلی شده، رطوبت خود را به صورت بارش های سنگین تخلیه می‌کند؛ با این تفاوت که برعکس سواحل شمالی کشور، در اینجا این شرایط در طول سال چندبار بیشتر اتفاق نمی افتد که عمدتاً در دوره سرد سال در ماههای دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس است(شکل۵). اگرچه دامنه های غربی زاگرس حد فاصل زردکوه بختیاری به عنوان سومین منطقه کشور از لحاظ بالاترین بارش‌های روزانه مطرح است، اما این منطقه حدود ۲۰٪ از بارش سالانه خود را می تواند در یک شبانه روز دریافت نماید که به علت کوهستانی بودن منطقه و برخورداری از سامانه های غربی که عمدتاً در دوره سرد سال در ماههای نوامبر، دسامبر، ژانویه، فوریه، مارس و آوریل فعال هستند(شکل۵)، بارش‌ها بیشتر به صورت جامد نازل شده، در کوههای سر به فلک کشیده بختیاری ذخیره می گردد و کمتر می‌تواند به بروز سیلاب منجرشود. البته، بارش های ماههای مارس و آوریل که ممکن است به صورت مایع نازل شود، باعث ذوب پوشش برف شده، سیلاب های بهاره شدیدی را در این قلمرو پدید می آورد.

شکل ٤ که بر اساس اعمال تحلیل خوشه ای بر روی داده های ضریب بارش فرین روزانه به دست آمده، چهار قلمرو بارشی را در کشور نشان می‌دهد. قلمرو اول مناطق شمالی- شمال غربی تا زاگرس فارس و بخش هایی از خراسان را در بر می گیرد. در این قلمرو حداکثر ۳۰٪ بارش سالانه می تواند در یک شبانه روزدرنازل شود که نشان دهنده توزیع نسبی بارش در طول ماههای سال است.



شکل ٤) پهنه بندی ضریب بارش فرین روزانه ایران

قلمرو دوم شامل مناطقی است که بین ۳۰ تا ٦۰٪ بارش سالانه در یک شبانه روز می‌تواند در آنها نازل شود. این قلمرو بخش های مرکزی و جنوب غربی کشور حد فاصل اهواز، شیراز، یاسوج، شهرکرد، قم، سمنان، بجنورد، طبس، زابل، کرمان، شمال تنگه هرمز تا بوشهر و خوزستان را در بر می گیرد. در این پهنه بارش های فرین روزانه در ماههای دسامبر، ژانویه، فوریه، مارس و آوریل رخ داده است(شکل ۵).

قلمرو سوم شامل بخش هایی از کشور است که بین ٦۰ تا ۱۰۰٪ بارش سالانه می تواند در یک شبانه روز نازل شود. این قلمرو از شمال تنگه هرمز تا کرمان، زابل، زاهدان، خاش، سراوان تا چابهار را در بر می گیرد که بارشها در ماههای دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس حادث شده است.

قلمرو چهارم شامل پهنه ای از کشور است که بین ۱۰۰ تا ۱۷۰٪ بارش سالانه می تواند در یک

شبانه روز ببارد. این قلمرو شبیه مثلثی است که قاعده آن ساحل دریای عمان بین جاسک تا چابهار و رأس آن بمپور است. خطرناک ترین بارندگی ها در این قلمرو حادث می شود؛منطقه ای که مقدار بارش سالانه آن کمتر از ۱۰۰ میلی متر است، اما در یک شبانه روز می تواند تا ۱۸۰ میلی متر بارندگی نازل شود. مسلماً با توجه به اقلیم بیابانی این منطقه و ضعف پوشش گیاهی، وقوع چنین بارش هایی، سیلاب های بسیار مهیب و خطرناکی را به راه می‌اندازد که سر راه خود همه چیز را نابود می کند. یکی از ویژگی های رودخانه های سواحل شمالی دریای عمان، طغیانی بودن آنهاست که به رژیم بارش این منطقه مربوط است. مطالعات نشان می دهد که اکثر سیل های مخرب در مناطق خشک و نیمه خشک کشور ما حاصل رگبارهای شدید و کوتاه مدت است (صداقت، ۱۳۷٤ :٦٥).

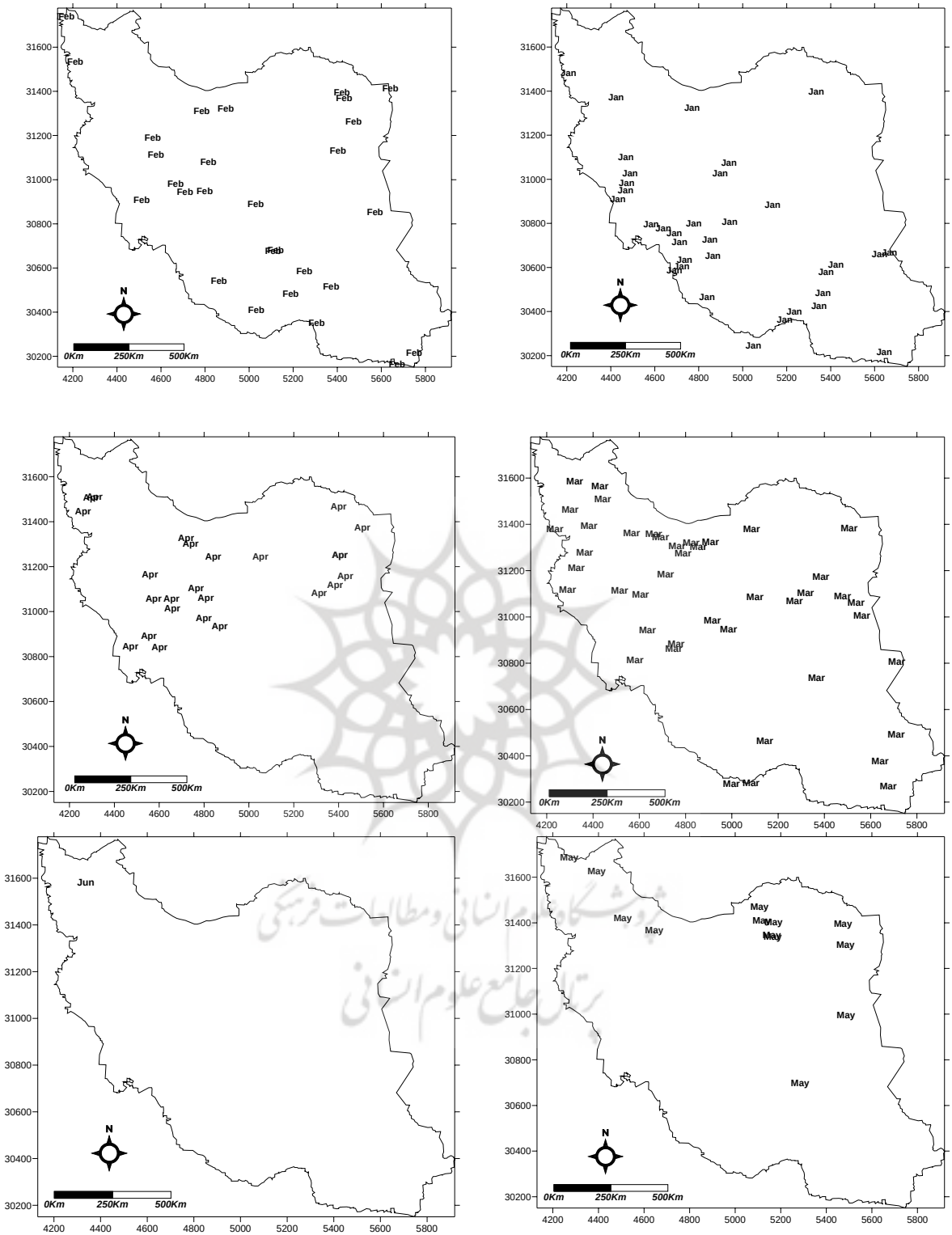
جالب است علی رغم اینکه این منطقه در فصل تابستان متأثر از بارش های موسمی است، اما هیچ یک از بارش های فرین روزانه این قلمرو در فصل تابستان حادث نشده، بلکه در ماههای دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس رخ داده است. این بدان معناست که منشأ این گونه بارش ها، سامانه های غربی و مدیترانه‌ای است که هرگاه مسیر جنوبی تری در پیش گیرند، ضمن عبور از روی خلیج فارس رطوبت کسب کرده، تقویت می شوند و به علت خاصیت تاوایی بادهای غربی سیکلون های تقویت شده از طریق سواحل دریای عمان یا تنگه هرمز وارد کشور شده، بلافاصله رطوبت خود را به صورت بارش های بسیار سنگین تخلیه می‌کنند.

قلمرو های ۳ و٤ از حیث بارش های سنگین و ناگهانی بسیار آسیب پذیر است و با توجه به اقلیم بیابانی منطقه و فقر پوشش گیاهی زمینه بروز سیلاب‌های خطرناک و گل آلود فراهم است که می تواند علاوه بر تأسیسات انسانی، به نابودی منابع آب و خاک منجرگردد. برای نشان دادن اهمیت فرسایش خاک و توان رسوبدهی رودخانه ها، بویژه در مناطق جنوبشرق کشور جدول ۱ تهیه گردید. در این جدول دبی ویژه و رسوب ویژه برای چند رودخانه مهم کشور محاسبه شده است. اگر رسوب ویژه را به دبی ویژه تقسیم کنیم، ضریبی به دست می آید که بزرگی آن فرسایش پذیری و کوچک بودنش آبخیزپذیری حوضه ها را نشان می دهد. بر اساس این جدول رودخانه میناب و هلیل رود بالاترین نسبت را به خود اختصاص داده اند که از بالا بودن شدت فرسایش در این منطقه حکایت می کند. همان طور که در شکل ٤ دیده می شود، حوضه این دو رودخانه در قلمرو های ۳ و ٤ از نظر بارش های فرین روزانه قرار دارد. بنابراین، می توان شدت بارش را به عنوان

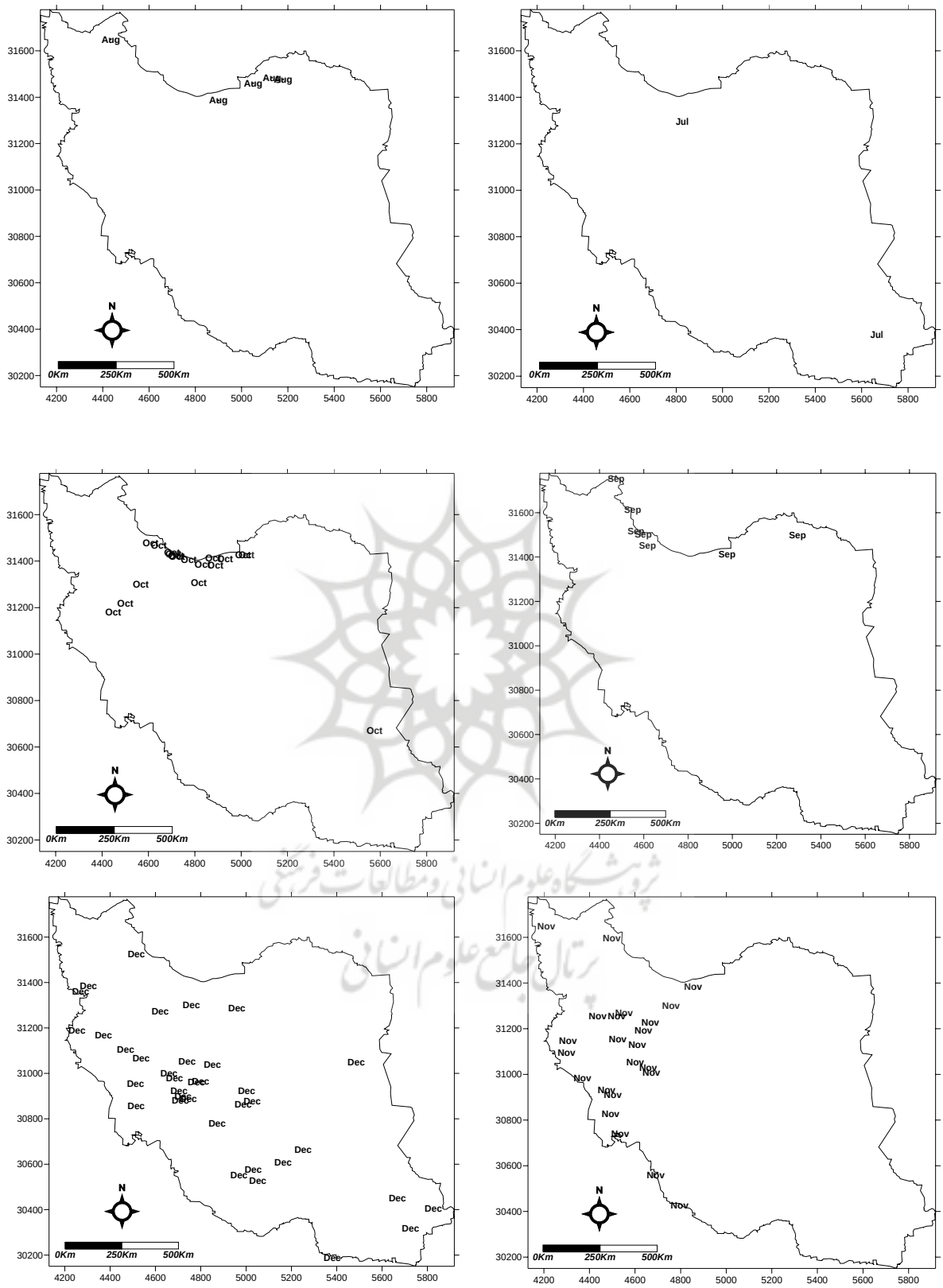
یکی از مهمترین عوامل در فرسایش پذیری این حوضه ها مطرح نمودوبر عکس حوضه های زاگرس از پایین ترین نسبت رسوب به دبی برخوردارند که نشانه آبخیزپذیری آنهاست. این جدول می تواند درستی شکل ٤ را تأیید نماید.

جدول۱) مشخصات دبی و دبی رسوب چند حوضه مهم کشور(مأخذ: نگارنده)

نام محل خروج	مساحت km^2	دبی m^3/S	دبی رسوب Ḱg /S	دبی ویژه $Lit.Km^2$ /S	رسوب ویژه $gr.km^2/S$	رسوب ویژه دبی ویژه
سد میناب	9285	6/659	207/152	0/717	16/393	22/857
سد هلیل رود	8275	8/245	127/156	0/996	15/366	15/423
سد سفید رود	57800	120/497	1319/762	2/085	22/833	10/953
سد کر	7560	26/383	119/863	3/490	15/855	4/543
سد الله	2250	17/440	60/566	7/751	26/918	3/473
سد مارون	3650	46/930	162/037	12/858	44/394	3/453
سد دز	18000	220/383	736/301	12/244	40/906	3/341
سد جاجرود	698	9.989	15.855	14.310	22.715	1/587
سد تجن	964	6/659	9/513	6/908	9/868	1/429
سد زرینه رود	6790	41/952	53/907	6/179	7/939	1/285
خرسان	8900	99/125	83/397	11/138	9/370	0/841
کارون	9917	95/890	73/250	9/669	7/386	0/764
بهشت آباد	3852	17/916	13/318	4/651	3/457	0/743
پل شالو	24000	273/275	191/844	11/386	7/994	0/702
سد کرج	764	12/684	6/310	16/602	8/259	0/498
آق بلاغ	665	3/139	1/268	4/721	1/907	0/404
کاسگان	1071	4/027	1/585	3/760	1/480	0/394
بازفت	2169	59/139	21/880	27/265	10/087	0/370
سولگان	2241	9/069	3/171	4/047	1/415	0/350



شکل۵) موقعیت مکانی وقوع بارش های فرین روزانه در ایران به تفکیک ماه



ادامه شکل۵) موقعیت مکانی وقوع بارش های فرین روزانه در ایران به تفکیک ماه

از ۲۳۱ ایستگاه مورد مطالعه، ۱۳۰ ایستگاه معادل ٥٦ درصد ایستگاهها، حداکثر بارش روزانه خود رادر چهارماه دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس دریافت کرده‌اند. بنابراین، می توان گفت در این چهار ماه، امکان وقوع بارش های روزانه سنگین در سراسر ایران، بجز سواحل دریای خزر وجود دارد، زیرا این دوره با اوج گسترش بادهای غربی در ایران مقارن است. در ماه آوریل تنها نیمه شمالی کشور، بجز سواحل خزر و ماه نوامبر نیز فقط نیمه غربی کشور بارش های فرین روزانه خود را دریافت نموده اند، اما بارش های فرین روزانه سواحل خزر در ماههای اوت، سپتامبر و اکتبر رخ داده است که به ساختار بارش این منطقه مربوط می شود. به عبارت دیگر، تأثیر پرفشارهای سیبری و دریای سیاه موجب وقوع بارش های سنگین می‌گردد و سامانه های غربی که در زمستان فعال تر هستند، کمتر توانسته اند در سواحل شمالی کشور بالاترین بارش های روزانه را موجب شوند. بنابراین به نظر می رسد که زمینه وقوع حداکثر بارش های روزانه در نیمه جنوبی کشور در بازه زمانی آوریل تا نوامبر فراهم نباشد که می تواند ناشی از ضعف گسترش سامانه های غربی در این بازه زمانی در این قلمرو از کشور باشد.

نتیجه گیری

در بین بلایای طبیعی متعددی که هرساله بر کشور ما خسارات فراوانی وارد می آورد، سیل از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بروز سیلاب های خانمان برانداز ناشی از وقوع رگبارهای ناگهانی و شدید است. این موضوع در مناطق خشک و نیمه خشک کشور، بخصوص مناطق جنوبی کشور شدیدتر است. از نظر مقدار بارش فرین روزانه، ایران را به سه منطقه سواحل شمالی، سواحل جنوبی و دامنه های غربی زاگرس می توان تفکیک نمود، اما از حیث نسبت بارش فرین روزانه به متوسط بارش سالانه، ایران را به چهار قلمرو نسبتاً متمایز می توان تفکیک کرد. بر اساس نقشه پهنه بندی ضریب بارش فرین روزانه، نیمه جنوبی کشور بسیار بیشتر از نیمه شمالی در معرض خطر بارش های فرین است، زیرا نیمه جنوبی، بویژه جنوب شرق کشور، تا ۱۸۰درصد بارش سالانه می تواند در یک روز نازل شود. چنین بی نظمی در رژیم بارش، خشکی طولانی، نابودی پوشش گیاهی و به دنبال آن سیلاب های خانمان برانداز و نابودی منابع آب و خاک و تأسیسات انسانی را به همراه دارد.

امکان وقوع بارش های روزانه سنگین در سراسر ایران، بجز سواحل دریای خزر در چهار ماه دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس وجود دارد که این دوره زمانی مقارن با اوج گسترش بادهای غربی در ایران است. نیمه شمالی کشور بجز سواحل خزر در ماه آوریل و نیمه غربی کشور در ماه نوامبر، بارش فرین روزانه خود را دریافت نموده اند. سواحل خزر بارش های فرین روزانه خود را در ماههای اوت، سپتامبر و اکتبر دریافت نموده اند که به همرفت وزشی ناشی از

گسترش پرفشار های سیبری و دریای سیاه مربوط است. نقش سامانه های غربی در ایجاد بارش های فرین روزانه در سواحل شمالی کشور کمرنگ تر است.به علت ضعف گسترش سامانه های غربی، زمینه وقوع بارش های فرین روزانه در نیمه جنوبی کشور در دوره زمانی آوریل تا نوامبر فراهم نیست. به طور کلی وقوع بارش های روزانه سنگین در سواحل خزر را نمی توان به سامانه های غربی منتسب دانست، در حالی که در سایر بخش های کشور سامانه های غربیِ بسیار قوی یا تقویت شده هستند که زمینه بروز بارش های روزانه سنگین را فراهم می آورند.

منابع و مأخذ:

۱- بابایی فینی، ام السلمه، فرج زاده، منوچهر. (۱۳۸۱). الگوهای تغییرات مکانی و زمانی بارش در ایران، مجله مدرس، دوره٦، شماره٤.

۲- حبیبی، فریده.(۱۳۷۹). بررسی تأثیرات مانسون هندبر روی ایران، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۳۹.

۳- صداقت، محمود.(۱۳۷٤). منابع و مسائل آب ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور.

٤- عربی، زهرا.(۱۳۷۸). تحلیل سینوپتیکی بارندگی دوره ۲۱ تا ۲٦ تیرماه ۱۳۷۸ در ایران، پژوهش های جغرافیایی، شماره ٥٦.

٥- عزیزی، قاسم.(۱۳۷۹). ال نینو و دوره های خشکسالی- ترسالی در ایران، پژوهش های جغرافیایی، شماره ۳۸.

٦- عسگری، احمد و رحیم زاده، فاطمه.(۱۳۸٥). تغییر پذیری بارش دهه های اخیر ایران، پژوهش های جغرافیایی، شماره ٥۸.

۷- علیجانی، بهلول.(۱۳۷٤). آب و هوای ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور.

۸- فرج زاده، منوچهر.(۱۳۸٤).خشکسالی از مفهوم تا راهکار، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.

۹- کتیرایی، پری سیما، حجام، سهراب و ایران نژاد، پرویز.(۱۳۸٦). سهم تغییرات فراوانی و شدت بارش روزانه در روند بارش در طی ۱۹٦۰تا۲۰۰۱، مجله فیزیک زمین و فضا، ج ۳۳، شماره۱.

۱۰-محمدی، حسین، جاوری، مجید.(۱۳۸٥). تغییرات زمانی بارش ایران، مجله محیط شناسی، سال ۳۲، شماره٤۰.

۱۱-مسعودیان، سید ابوالفضل. (۱۳۸٤). شناسایی رژیم های بارش ایران به روش تحلیل خوشه ای، پژوهش های جغرافیایی، شماره ٥۲.

۱۲-مسعودیان، سیدابوالفضل و کاویانی محمدرضا. (زیرچاپ). آب و هوای ایران، انتشارات دانشگاه اصفهان.

۱۳-مفیدی، عباس و زرین، آذر. (۱۳۸٤). بررسی سینوپتیکی تأثیر سامانه های کم فشار سودانی در وقوع بارشهای سیل زا در ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۷۷.

14- B. Alijani, J Brien, B. Yarnal, (2007), Spatial analysis of precipitation intensity and concentration in Iran. Theor. Appl. Climatol.

15- M. Domroes, M. Kaviani, and D. Schaefer, (1998), An analysis of regional and intra-annual precipitation variability over Iran using Multivariate statistical methods. Theor. Appl. Climatol. 61, 151-159

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی