نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۱۸، شماره ۴۹، پاییز ۱۳۹۳، صفحات ۱۱۸-۱۰۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۲/۱۸ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۱/۱۲/۰۶

بررسی و تحلیل بارش‌های ناحیه شمال ایران با استفاده از تحلیل خوشه‌ای و تجزیه تابع تشخیص

علی‌محمد خورشیددوست[۱]
علی اصغر شیرزاد[۲]

چکیده

در این پژوهش با استفاده از روش‌های آماری چندمتغیره (تحلیل خوشه‌ای و تجزیه تابع تشخیص)، به‌منظور شناسایی تفاوت‌های زمانی و مکانی بارش و نواحی مشابه بارشی صورت گرفته، داده‌های بارش ماهانه دوره آماری ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۷ مربوط به ۳۵ ایستگاه سینوپتیک، کلیماتولوژی و بارانسجی شمال ایران شامل سه استان گلستان، گیلان و مازندران مورد استفاده قرار گرفت. ابتدا برای گروه‌بندی و همگن‌سازی ایستگاه‌ها از تحلیل خوشه‌ای به روش Ward استفاده شد. سپس برای آزمون صحت نتایج حاصل از تحلیل خوشه‌ای آزمون تابع تشخیص و تجزیه به‌روش (Wilk's Lambda) استفاده گردید. نتایج حاصل از روش تحلیل خوشه‌ای به‌روش فواصل اقلیدسی به روش وارد نشان داد که برحسب مقدار و زمان بارش در منطقه مورد مطالعه می‌توان چهار خوشه عمده بارشی ترسیم کرد. همچنین نتایج حاصل از تجزیه تابع تشخیص نشان داد که حدود ۸۲/۳ درصد از خوشه‌بندی‌های انجام شده در تحلیل خوشه‌ای به‌درستی صورت گرفته و حدود ۱۷/۷ درصد آن به اشتباه خوشه‌بندی شده است و روش ویلکز لامبدا هم تفاوت بین میانگین‌ها را تأیید کرد.

واژگان کلیدی: بارش، ناحیه‌بندی، تحلیل خوشه‌ای، تجزیه تابع تشخیص، ناحیه شمال ایران.

۱ـ استاد گروه آب و هوا شناسی، دانشگاه تبریز. Email:khorshiddoust@gmail.com
۲ـ کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی، دانشگاه تبریز.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

بارش یکی از مهم‌ترین پدیده‌های اقلیمی و از عوامل موثر در مدیریت آب در کشاورزی است (دین‌پژوه و همکاران[3]، ۲۰۰۴: ۱۱۰) که مقدار آن پیوسته در زمان و مکان تغییر می‌کند (مسعودیان وکاویانی، ۱۳۸۶: ۹۸). داده‌های مربوط به بارندگی در هر منطقه نقشی بسیار مهم در بررسی مسایل آب‌شناسی و مطالعات منابع آبی دارند. معمولاً جمع بارش‌های یک منطقه در مقیاس‌های زمانی گوناگون دارای توزیع آماری ساده و متقارنی نیست (بردی‌شیخ و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۹). در ایران بارش یکی از متغیرهای اساسی برای ارزیابی مهیایی بالقوه منابع آب بوده، اما توزیع زمانی و مکانی آن بسیار ناموزون است و به همین دلیل توزیع منابع آب کشور یکنواخت نیست (مسعودیان و همکاران، ۱۳۹۰: ۳۵). همچنین دو محدوده البرز و زاگرس نقش مهمی در توزیع زمانی و فضایی بارندگی در سراسر ایران دارند (دین پژوه و همکاران ۲۰۰۴: ۱۱۰). به‌دلیل اهمیت تغییرپذیری مکانی و زمانی بارش و نقش آن در ارتباطات و مخاطرات اقتصادی مناطق مختلف و مشکلات غذایی و موارد دیگر، موضوع مذکور در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرارگرفته است. تغییرپذیری مکانی و زمانی بارش تغییرات اقتصادی فراوانی دارد و همین تغییرپذیری در مقیاس‌های مختلف دلیل اصلی سیلاب‌ها و خشکسالی‌ها به‌شمار می‌آید (محمدی و همکاران، ۱۳۹۰). مناطق مورد مطالعه نقش حیاتی در تولید گندم، جو، برنج، ذرت و تأمین امنیت غذایی ایران دارند (ناظم‌السادات و شیروانی، ۱۳۸۳). همچنین شناسایی نواحی بارشی تا اندازه‌ای نشانگر مرز عملکرد سازو کارهای پدید آورنده بارش در یک قلمرو مکانی است (مسعودیان، ۱۳۸۸: ۸۰). بررسی منابع علمی آب و هواشناسی مشخص می‌کند که بخش‌های غربی و شرقی جلگه خزر از نظر بارش تفاوت اساسی دارند (مجرد و نصیری، ۱۳۸۵: ۱۶۴). با توجه به این که در شمال ایران عوامل گوناگونی در پیدایش بارش نقش دارند و نیز تفاوت اساسی که بین شرق و غرب آن از نظر بارش وجود دارد، شناسایی نواحی بارش شمال ایران به شناخت قلمرو مکانی و حوزه فعالیت هریک از این سازوکارها و عوامل کمک می‌کند.

3- DinpashohM et al .2004

www.SID.ir

باتوجه به این مطالب، هدف این پژوهش شناسایی تفاوت‌های مکانی و زمانی بارش و نیز تفاوت نواحی بارش با روش‌های آماری چندمتغیره تحلیل خوشه‌ای و بررسی صحت نتایج آن با روش تجزیه تابع تشخیص است که در مطالعات اقلیمی از آن کمتر استفاده شده است. همچنین به‌دلیل تنوع در مکان و زمان بارش منطقه شمال ایران و کمبود تحقیقات کاربردی در مورد نواحی مشابه بارش به‌ویژه از دیدگاه اقلیم‌شناسی نواحی شمالی ایران، انجام چنین مطالعه‌ای در این منطقه ضروری به‌نظر می‌رسد.

پیشینه تحقیق

جکسون و همکاران[۴] (۱۹۹۵: ۹۹۱) به مقایسه روش‌های مختلف تحلیل خوشه‌ای در طبقه‌بندی ایستگاه‌های بارانسنجی منطقه حاره پرداخته‌اند. دومروس و همکاران[۵] (۱۹۹۸: ۱۵۴) سه جزء اصلی و ۵ رژیم بارش ماهانه برای ۷۱ ایستگاه در ایران را با استفاده از تحلیل مؤلفه اصلی و تحلیل خوشه‌ای شناسایی کرده‌اند. این پژوهش از نخستین کوشش‌هایی است که برای شناسایی نواحی بارش ایران به کمک روش‌های نوین انجام گرفته است. رومرو و همکاران[۶] (۱۹۹۹: ۹۶) به مطالعه الگوهای بارندگی روزانه قسمت اسپانیایی دریای مدیترانه با هدف طبقه‌بندی و با استفاده از داده‌های ۴۱۰ ایستگاه پرداخته و نتیجه گرفته‌اند که با وجود اینکه قسمت اعظم بارندگی به‌صورت همرفتی صورت می‌گیرد اما نتایج تحلیل خوشه‌ای حاکی از نقش توپوگرافی پیچیده و ارتباط آن با جریان بارندگی دارد. نظرپور و خسروی (۲۰۱۱: ۶۵) به مطالعه انواع بارش در منطقه زاهدان با روش تحلیل خوشه‌ای پرداخته و ۵ نوع بارش را برای آن شناسایی کرده‌اند. مدرس و سرحدی (۲۰۱۱: ۶۷) با استفاده از ۱۳۷ ایستگاه به مطالعه بارش ایران با استفاده از روش تحلیل خوشه‌ای پرداخته و نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای به روش وارد هشت منطقه بارشی‌زا برای ایران تقسیم‌بندی نموده‌اند. مسعودیان (۱۳۸۴: ۴۷) از طریق تحلیل خوشه‌ای به مطالعه درصد بارش ماهانه ایران پرداخته و دوازده رژیم بارش مختلف در کشور را شناسایی کرده است که نسبت به پنج

4- Jackson, I.J., Weinand,H (1995)
5- Domroes, M., Kaviani, M., and Schaefer, D. (1998)
6- Romero R. Ramis. C .Guijarro J A.(1999)

Archive of SID

www.SID.ir

رژیم بارش دمروس و همکاران جزئیات بیشتری را آشکار می‌سازد (مسعودیان و عطایی، ۱۳۸۴). با روش تحلیل خوشه‌ای به شناسایی فصول بارشی ایران پرداخته‌اند. رضیئی و عزیزی (۱۳۸۶: ۶۲) به منطقه‌بندی رژیم بارشی غرب ایران با استفاده از روش‌های تحلیل مولفه‌های اصلی و خوشه‌بندی پرداخته و منطقه غرب ایران را به پنج زیرمنطقه همگن تقسیم کرده و در نتیجه نشان دادند که روند ناهمواری‌ها و عرض جغرافیایی در مرزبندی و تفاوت‌های مکانی بین مناطق نقش بسیار مهمی دارند. صراف و حاتمیان (۱۳۸۷: ۵۵) با استفاده از آمارهای چندمتغیره به بررسی تعیین عوامل موثر در ناحیه‌بندی بارش‌های غرب ایران پرداخته‌اند. خسروی و نظرپور (۱۳۸۹: ۶۵) با استفاده از روش تحلیل خوشه‌ای به شناسایی ویژگی‌های روزهای بارشی خاش پرداخته و ۶ تیپ بارشی را برای خاش تعیین کرده‌اند. هرچند تحقیقات وسیعی در زمینه کاربرد تحلیل خوشه‌ای و دیگر روش‌های آماری چندمتغیره صورت گرفته و نتایج نسبتاً خوبی از آن‌ها گرفته شده است، اما اولاً برای منطقه شمال ایران و سواحل خزرکه به‌عنوان مهم‌ترین منطقه برنج خیز کشور، سهم به‌سزایی رادر تأمین نیازهای کشور به این محصول به‌عهده دارد (مجرد و نصیری، ۱۳۸۵: ۱۶۰) و از مناطق تراکم بالاجمعیت و مهم به‌طوری که تولید بسیاری از محصولات کشاورزی ازجمله برنج، چای، انواع مرکبات، گل، گیاه، پنبه و جذب گردشگران به سبب آب و هوای مطبوع و وجود دریای خزر شناخته شده است، صورت نگرفته و بیشتر در سطح کلان کشوری مورد ارزیابی قرار گرفته و یا با تقسیم به مناطق کوچک‌تری مانند منطقه تالش، البرز مرکزی و یا حوضه گرگان‌رود و ... مورد مطالعه قرار گرفته است. ثانیاً از روش تجزیه تابع تشخیص برای صحت و درستی نتایج به‌دست آمده از به‌کارگیری سایر روش‌ها استفاده نشده است در حالی که استفاده از روش تجزیه تابع تشخیص در مطالعات اقلیم‌شناسی که می‌تواند نتایج بسیار خوبی در مورد اقلیم نواحی مختلف در کنار دیگر روش‌های آماری بدهد. بر این اساس در این تحقیق با استفاده از روش‌های طبقه‌بندی آماری ابتدا وضعیت کلی بارش منطقه مطالعه مورد ارزیابی و طبقه‌بـندی قرار گرفته و سپس بـه بررسی درستی این طبقه‌بندی و نتایج به‌دست آمده استفاده از روش تجزیه تابع تشخیص پرداخته می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در طول جغرافیایی ۴۸درجه و ۵۲ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی قرار گرفته و شامل سه استان گلستان، گیلان و مازندران است که در مجموع با حدود ۴ درصد از مساحت کل ایران و بیش از ۷ میلیون نفرجمعیت از مناطق تراکم بالای ایران محسوب می‌شود. میانگین مکانی بارش در این منطقه از ۱۷۱۵ میلیمتر در بندر انزلی تا ۲۰۹ میلیمتر در مینودشت گرگان در نوسان است. در کرانه خزر به‌دلیل مهیائی شرایط صعود و رطوبت، اقلیم ویژه‌ای شکل گرفته است که آن را از بدنه اقلیم‌های دیگر نقاط جدا می‌کند. اقلیم جلگه‌های خزراز یکسو متأثر از دریای خزر و عوامل صعود و از سوی دیگر متأثر از رشته کوهستانی البرز است (مسعودیان، کاویانی، ۱۳۸۶: ۱۴۱). فراوانی رطوبت و مکانیسم‌های صعود در طول سال سبب شده تا بیشترین روزهای بارش کشور در این منطقه اتفاق بیافتد.

جدول (۱) مشخصات ایستگاه‌های مورد مطالعه

ایستگاه	بارش سالانه	ارتفاع	ایستگاه	بارش سالانه	ارتفاع
استارا	۱۴۲۱،۶۶	−۱۸	رشت	۱۲۸۲،۷۸	۳۶،۷
اسبه بونی	۹۵۱،۱۵	۱۴۵۰	زرگل الاشت	۳۹۳،۴	۱۵۰۰
افراچال	۶۱۰،۷	۱۳۰۰	رینه لاریجان	۵۵۰	۱۹۵۰
اق توقه	۲۳۶،۲	۲۵۰	ساری	۷۸۱،۲	۲۳
آمل	۷۵۶،۱	۲۳،۷	سیاه بیشه	۴۹۴،۶۱	۱۸۵۵،۴
بابلسر	۹۳۷،۴	−۲۱	قراخیل	۷۴۶،۲۹	۱۴،۷
بابل کنار	۷۷۹،۶۶	۱۰۲	کلاله	۴۸۵،۴۲	۱۵۷
بندر انزلی	۱۷۱۱،۴	−۲۶،۲	کلاردشت	۵۲۶،۸۹	۱۱۰۷
بندر ترکمن	۴۲۹،۸۴	−۲۰	کجور	۴۰۰،۴۷	۱۶۰۰
پسخان	۱۰۴۶،۷۴	۴۵	گرگان	۵۳۰،۹۹	۱۳،۳
پنجاب	۲۵۲،۶	۱۹۰۰	گنبدگاووس	۴۴۶،۹۹	۳۷،۲
پیلمبرا	۱۳۲۰،۲۸	۶	لاهیجان	۱۰۱۴	−۲
تیرتاش	۵۹۹،۳۴	−۲۰	ماسوله	۸۸۶،۳	۱۰۰۰
حیران	۸۱۴،۵۷	۶۶۰	مزرعه ارتش	۳۴۷،۲۳	۱۴

Archive of SID

www.SID.ir

خشک داران چالوس	۱۳۵۳،۰۷	-۲	مروه تپه	۳۷۰،۸۹	۴۶۰
دشت گلستان	۲۵۹،۵۷	۱۰۰۰	منجیل	۱۹۵،۱۴	۳۳۳
رامسر	۱۱۷۴،۱۶	-۲۰	نوشهر	۱۲۸۴،۲۸	-۲۰
			لیسار تالش	۱۱۰۰،۶	۱۰

شکل (۱) نقشه پراکندگی ایستگاه‌های منطقه مورد مطالعه (شمال ایران)

مواد و روش‌ها

در این بررسی داده‌های بارش ماهانه ۳۵ ایستگاه سینوپتیک، کلیماتولوژی و بارانسنجی منطقه شمال ایران مورد استفاده قرارگرفته است. برای تحلیل و خوشه‌بندی ایستگاه‌ها از روش‌های تحلیل خوشه‌ای استفاده شد. ابتدا داده‌ها با استفاده از نمرات Z استاندارد شده و با توجه به ضرایب[۷] به‌دست آمده، روش وارد[۸] مربع فاصله اقلیدوسی[۹] بهتر از بقیه روش‌ها

7- Coefficients
8- Ward
9- Squared Euclidean Distance

www.SID.ir

تشخیص داده شد. سپس برای آزمون صحت نتایج بکارگیری از روش تحلیل خوشه‌ای، از آزمون تجزیه تابع تشخیص و از مدل ویکز لامبدا استفاده شده است.

تحلیل خوشه‌ای یکی از روش‌های آماری پرکاربرد در بسیاری از شاخه‌های علمی است (کلانتری، ۱۳۸۷: ۳۲۹) که در زمینه کاهش داده‌ها و پیداکردن گروه‌های واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد و هدف از آن ایجاد گروه همگن از افراد مختلف در یک سری از داده‌هاست. تقسیم‌بندی موارد و موضوعات براساس همگنی درون گروهی آن‌ها از مهم‌ترین اهداف تکنیک تحلیل خوشه‌ای است (کلانتری، ۱۳۸۷: ۳۳۲).

به‌کارگیری روش وارد: ابتدا میانگین‌های متغیر در داخل هر خوشه محاسبه شد. سپس برای هر مشاهده مربع فاصله اقلیدسی میانگین‌های خوشه‌ها محاسبه گردید. این فاصله برای تمامی مشاهدات جمع شده بود. در هر مرحله دو خوشه ترکیب شدند که کوچک‌ترین افزایش در مجموع مربعات فواصل داخل خوشه‌ای را داشتند. در ادامه همانطور که ذکر شد، برای انتخاب تعدادخوشه‌ها و بررسی صحت و درستی نتایج به‌دست آمده از آزمون تجزیه تابع تشخیص و روش Wilks' Lambda استفاده گردید. تجزیه تابع تشخیص یکی از روش‌های تجزیه آماری چندمتغیره است (ربیعی و رحیمی، ۱۳۸۸: ۵۲۹).

فرمول تابع تشخیص (حبیب‌پور و صفری ۱۳۸۸: ۷۹۵).

$$XD=b_1x_1+b_2x_2+\ldots+b_kx_k+b_0$$

تابع تشخیصی=DX=DF

مقدار ضریب تشخیصی یا وزن هر متغیر که معادل ضریب β در تحلیل رگرسیون خطی است.=b_1b_2

متغیرهای مستقل پیش‌بینی‌کننده =X_1X_2

این روش مانند رگرسیون چندمتغیره یک مدل خطی به‌دست داد که در آن متغیرهای تعیین‌کننده و مهم وارد مدل گردیده و متغیرهای نامناسب از آن خارج شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

در تجزیه تابع تشخیص، قبل از شروع تجزیه نیازی به استاندارد کردن داده‌ها به‌منظور برخورداری از میانگین صفر و واریانس یک وجود ندارد زیرا تجزیه تابع تشخیص به‌طور قابل توجهی از مقیاس متغیرهای جداگانه متأثر نمی‌شود (مانلی[10]، ۱۳۸۸: ۱۵۲). در حالی که در تجزیه به مولفه‌های اصلی و تجزیه به عامل استاندارد کردن داده‌ها یک امر معمول به‌شمار می‌آید.

یافته‌ها

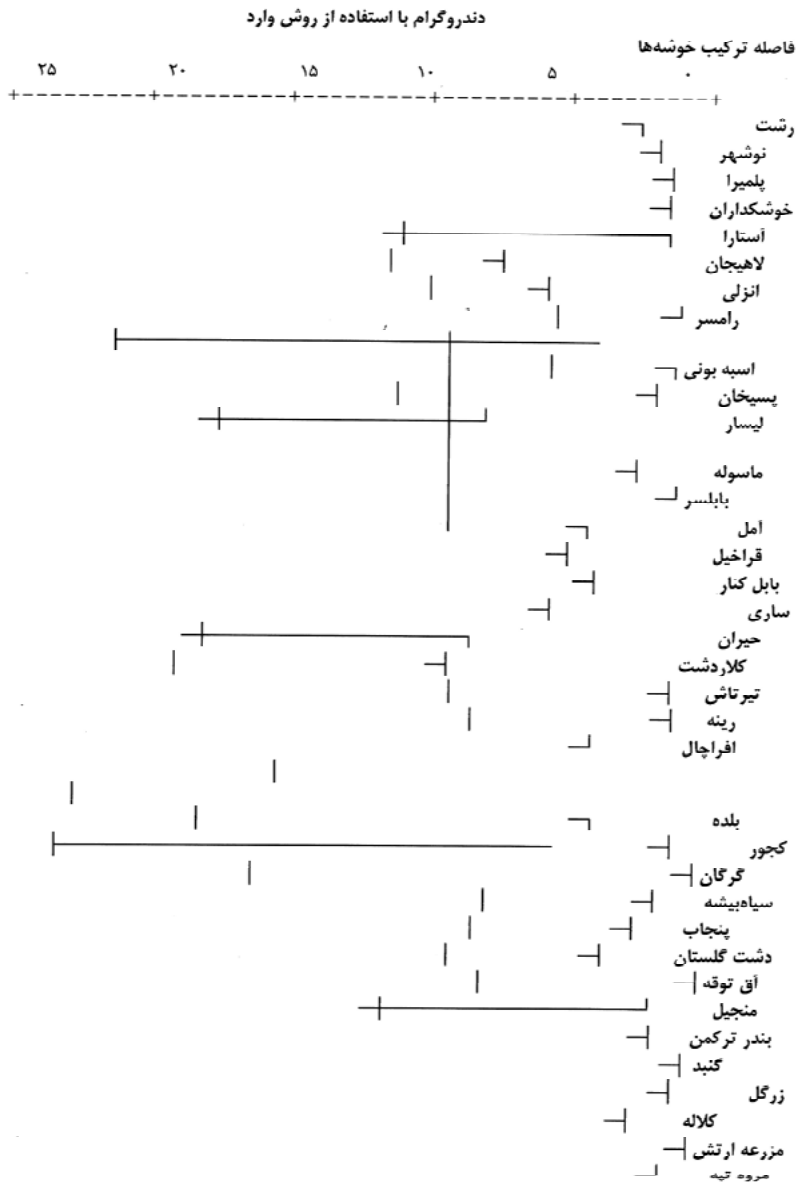
با تحلیل داده‌ها به روش تحلیل خوشه‌ای و تجزیه تشخیص در محیط SPSS نتایج زیر به دست آمده که بر معنی‌دار بودن روابط در تابع تشخیص و خوشه‌بندی صحیح در روش تحلیل خوشه‌ای دلالت دارد.

ستون ضرایب، میزان فاصله بین دو کلاس‌تر را که در همدیگر ادغام شدند، نشان می‌دهد. خوشه مناسب هنگامی فراهم می‌شود که مغایرت ناگهانی در میزان ضرایب فاصله مشاهده شود (یا حتی برعکس، یک کاهش ناگهانی درمیزان ضرایب تشابه روی دهد). همیشه مرحله قبل از مغایرت ناگهانی بهترین مرحله برای توقف خوشه‌بندی است. درجدول ۲ که در پیوست آمده است در مرحله ۲۵ این مغایرت مشاهده می‌شود. بنابراین مرحله قبل از ۲۵، یعنی ۲۴ می‌تواند بهترین مرحله برای توقف خوشه‌بندی باشد. از این رو تعداد ۱۰ خوشه یعنی از ۲۵ تا ۳۴ باقی می‌ماند که از آن‌ها برای گروه بندی ایستگاه‌ها استفاده شد.

10- F.J.Manly

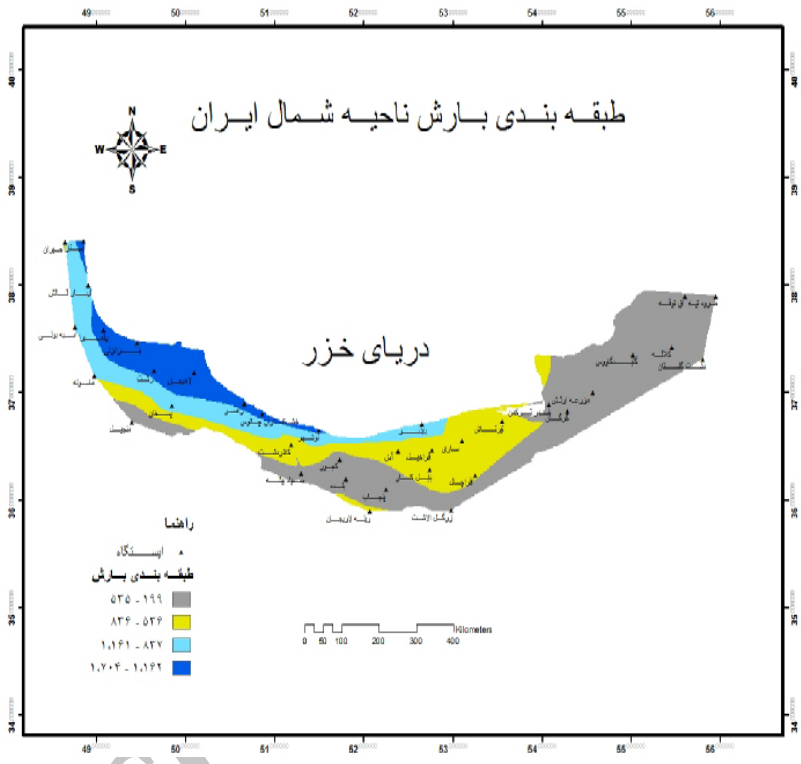
Archive of SID

www.SID.ir



شکل شماره (۲) دیاگرام خوشه‌بندی بارش سالانه نواحی شمالی ایران به روش وارد

www.SID.ir



شکل (۳) نقشه طبقه‌بندی بارش سالانه در ناحیه شمال ایران

براساس نقشه شکل ۳ ملاحظه می‌شود که بارش در ناحیه شمال ایران از میانگین ۱۹۹ میلی‌متر تا میانگین ۱۷۰۴ میلی‌متر در نوسان است و برمبنای این اختلاف بارش می‌توان آن را به چهار طبقه بارشی تقسیم کرد به‌طوری که ناحیه جنوب‌غربی دریای خزر به‌عنوان پربارش‌ترین ناحیه و نواحی مرتفع و نواحی شرقی منطقه مورد مطالعه به‌عنوان کم‌بارش‌ترین منطقه بارشی ناحیه شمال می‌باشد.

بعد از بررسی و تحلیل داده‌ها به روش تحلیل خوشه‌ای برای درک صحت نتایج از روش تجزیه تابع تشخیص استفاده شده که نتایج آن نشان از درستی و معنی‌داری چهار متغیر استفاده شده در تحلیل‌ها را دارد.

www.SID.ir

جدول (۳) جدول آزمون برابری میانگین‌ها

	ویلکز لامبدا	F	df1	df2	Sig.
زمستان	۰/۱۷۵	۴۸/۶۲۷	۳	۳۱	.۰۰۰
بهار	۰/۲۳۶	۳۳/۳۹۳	۳	۳۱	.۰۰۰
تابستان	۰/۱۸۰	۴۷/۱۲۷	۳	۳۱	.۰۰۰
پاییز	۰/۲۳۴	۳۳/۷۹۵	۳	۳۱	.۰۰۰۰

جدول ۳ نتایج مربوط به آزمون‌های برابری میانگین گروه‌ها در قسمت لاندا ویلکز که عبارت است از نسبت مجموع مجذورات درون‌گروهی به مجموع مجذورات کل، نشان‌دهنده معنی‌داری تفاوت میانگین بین گروه‌هاست. در واقع لاندای ویلکز نسبتی از واریانس کل نمرات تشخیصی است که توسط تفاوت بین گروه‌ها تبیین نشده است. نحوه تفسیر مقدار لاندای ویلکز، برعکس ضریب همبستگی کانونی (به‌عنوان معادل ضریب تعیین در رگرسیون خطی) است (حبیب‌پور و صفری، ۱۳۸۸: ۸۲۹). بنابراین هر چه مقدار لاندای ویکلز کمتر باشد، بهتر و قدرت تبیین‌گری مدل بیشتر است. مقدار این آمار بین صفر و یک نوسان دارد. مقادیر نزدیک به صفر نشان‌دهنده تفاوت میانگین دو گروه می‌باشد و برعکس مقادیر نزدیک به یک به برابری این میانگین دلالت دارد. نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که مقدار لاندای ویلکز برای چهار متغیر برابر ۱۷۵/.، ۲۳۶/.، ۱۸۰/. و ۲۳۴/. می‌باشد که به صفر نزدیک‌تر است و نشان می‌دهد که تفاوت میانگین گروه‌ها معنی‌دار است. نتایج تغییرپذیری بین گروه‌ها به تغییرپذیری درون‌گروه‌ها که با مقدار لاندای ویلکز رابطه معکوس دارد، یا همان F نشان از نقش بیشتر و معنی‌داری بیشتر فصل زمستان نسبت به بقیه فصول است.

جدول (۴) جدول ماتریس درون‌گروهی

همبستگی	پاییز	تابستان	بهار	زمستان
زمستان	۰/۳۳۲	۰/۴۰۸	۰/۰۹۸	۱،۰۰۰
بهار	-۰/۴۳۶	-۰/۱۶۴	۱،۰۰۰	۰/۰۹۸
تابستان	۰/۶۰۰	۱/۰۰۰	-۰/۱۶۴	۰/۴۰۸
پاییز	۱/۰۰۰	۰/۶۰۰	-۰/۴۳۶	۰/۳۳۲

جدول ۴ ماتریس‌های درون‌گروهی را در مورد تک‌تک متغیرهای مستقل نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (۵) آزمون ویلکزلامبدا

آزمون کارکردها	ویلکز لامبدا	کای اسکوئر	df	Sig
۱ از ۲	۰/۰۵۹	۸۷/۷۰۴	۶	۰/۰۰۰
۲	۰/۶۶۴	۱۲/۷۰۵	۲	۰/۰۰۲

جدول ۵ مقدار ویلکز لامبدا را در توابع مختلف نشان می‌دهد و مشاهده می‌شود که مقدار این شاخص از تابع اول به‌طرف تابع دوم افزایش می‌یابد. هر چه این شاخص به صفر نزدیک‌تر باشد بیانگر مناسب‌تر بودن تابع برآوردی در تفکیک گروه‌هاست (زارع چاهوکی، ۱۳۸۹: ۳۳) برای تفسیر دقیق‌تر نتیجه آزمون ویلکز لامبدا از حالت تبدیل شده از آماره کای اسکوئر استفاده شد. اگر مقدار این آماره در سطح کوچک‌تر از ۱۰/. معنی‌دار باشد، نشان می‌دهد که میانگین گروه‌ها متفاوت است. اما سطح معنی‌داری بزرگ‌تر از ۱۰/. برابری میانگین گروه‌ها را نشان می‌دهد. همان‌طور که درجدول ۵ مشاهده می‌شود، مقدار کای اسکوئر برابر با ۸۷/۷۰۴ و ۱۲/۷۰۵ می‌باشد که در سطح خطای کوچک‌تر از ۰۱/. معنی‌دار است. این معنی‌داری نشان می‌دهد که میانگین دو گروه متفاوت است.

جدول (۶) ساختار ماتریس متغیرها

	کارکرد (ضرایب)	
	۱	۲
زمستان	۰/ ۴۰۵*	-۰/۱۳۷
بهار	۰/۵۲۹	۰/۸۴۹*
پاییز	۰/۵۳۳	- ۰/۸۴۶*
تا بستان	۰/۴۱۲	- ۰/۴۵۰*

جدول ۶ ماتریس ساختار میزان همبستگی بین هر متغیر مستقل با هر تابع تشخیصی را نشان می‌دهد.این ضرایب ضریب همبستگی پیرسون هستند که ضرایب ساختار یا بارهای تمیزکننده[11] نیزنامیده می‌شوند. کارکرد این ضرایب (بارها) شبیه بارهای عاملی در تحلیل عاملی است که می‌توان از آن‌ها برای نامگذاری توابع استفاده کرد. با شناسایی بزرگ‌ترین

11- Discriminating scores

Archive of SID

www.SID.ir

بار برای هرتابع تشخیصی، امکان تعیین عناوین برای هر تابع فراهم می‌شود (حبیب‌پور و همکار، ۱۳۸۸: ۸۳۶). در جدول ۶، چون که دو تابع و بیش‌ترموجود است، بزرگ‌ترین قدرمطلق همبستگی هر متغیر با هر تابع کانونی، با علامت یک ستاره (*) در بالای ضریب نشان داده شده است. براساس جدول ۶ در تابع اول زمستان بیشترین سهم و در تابع دوم کم‌ترین سهم را دارا می‌باشد و متغیر بهار در تابع دوم بیشترین سهم و پاییز و تابستان در بعد از آن قرار دارند.

جدول۷ به گروه‌های نسبت داده شده پس از تحلیل تابع تشخیص درصدهای فراوانی ارائه شده در جدول میزان تطبیق موارد مشاهده شده و برآوردی را نشان می‌دهد

جدول (۷)

کل	عضویت گروه‌های پیش‌بینی شده					روش وارد	
	٤	۳	۲	۱			طبقه‌بندی اصلی
۱	۱۰	۰	۰	۰	۱۰		
۱	۱	۸	۰	۰	۹		
۳	۰	۰	۹	۱	۱۰		
۴	۲	۰	۰	۴	۴		
٪	۱	۱۰۰/۰	۰	۰	۰	۱۰۰/۰	
۲	۱۱/۱	۸۸/۹	۰	۰	۱۰۰/۰		
۳	۰	۰	۹۰/۰	۱۰/۰	۱۰۰/۰		
۴	۱۶/۷	۰	۰	۸۳/۳	۱۰۰/۰		
۱	۱۰	۰	۰	۰	۱۰		
۲	۱	۸	۰	۰	۹		
۳	۰	۰	۹	۱	۱۰		
۴	۲	۰	۰	۴	۶		
۱	۱۰۰/۰	۰	۰	۰	۱۰۰/۰		
۲	۱۱/۱	۸۸/۹	۰	۰	۱۰۰/۰		
۳	۰	۰	۹۰/۰	۱۰/۰	۱۰۰/۰		
۴	۳۳/۳	۰	۰	۶۶/۷	۱۰۰/۰	٪	طبقه‌بندی متقاطع

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷ به‌عنوان مهم‌ترین جدول طبقه‌بندی چهار متغیر، میزان موفقیت طبقه‌بندی را نشان می‌دهد. در این جدول که جدول آشفتگی نیز نامیده می‌شود، ردیف‌ها، طبقات مشاهده شده متغیر وابسته و ستون‌ها، طبقات پیش‌بینی‌شده آن‌ها هستند. در این جدول تعداد و درصد ایستگاه‌های که به درستی و یا به اشتباه در گروه‌های مورد نظر طبقه‌بندی شده‌اند، نشان داده شده است.

همانطور که ملاحظه می‌شود، بر اساس تحلیل حاصل از روش وارد در گروه اول همه ۱۰ مورد (۱۰۰درصد) طبقه‌بندی صحیح بوده و درگروه دوم از ۹ مورد ۸ مورد (۸۸/۸ درصد) در این گروه طبقه‌بندی صحیح داشته و ۱ مورد (۱۱/۱درصد) به اشتباه در گروه ۱ طبقه‌بندی شده است. در بررسی گروه سوم از بین ۱۰ مورد ایستگاه‌ها ۹ مورد (۹۰درصد) به درستی و ۱ مورد (۱۰ درصد) به اشتباه در گروه چهار طبقه‌بندی شده و در نهایت در گروه چهارم از طبقه‌بندی انجام شده ازبین ۶ مورد، ۴ مورد (۶۶/۶) به درستی طبقه‌بندی شده و ۲ مورد (۳۳/۳درصد) به اشتباه در گروه یک طبقه‌بندی شده است.

در مجموعه بر اساس مجموعه درصد صحت طبقه‌بندی در چهار گروه ($\frac{10\times8\times9\times4}{35}=82.3$) از ایستگاه‌ها به درستی در چهار گروه طبقه‌بندی شده‌اند و طبقه‌بندی حدود ۱۷/۷ درصد از ایستگاه‌ها در طبقه‌بندی بین چهار گروه صحیح نبوده است.

نتیجه‌گیری

با توجه نتایج که به‌دست آمده مشخص شد وضعیت بارش نواحی شمالی ایران دارای تنوع مکانی و زمانی گوناگونی می‌باشد، به‌طوری که ایستگاه‌های ساحلی نواحی جنوب‌غربی دریای خزر بیشترین بارش را دریافت می‌کنند که اوج بارش آن در ایستگاه انزلی است و هر چه به اطراف برویم از مقدار بارش کم می‌شود. در نواحی شرقی سواحل دریای خزر پایین‌ترین بارش منطقه دریافت می‌شود که مقدار آن با نواحی کوهستان با حداکثر ارتفاع ۱۵۰۰متر تقریباً در یک گروه قرار می‌گیرند و ایستگاه‌هایی که بالاتر از ۱۵۰۰متر قرار دارند بارش به مراتب بیشتری نسبت به برخی از نواحی دریافت می‌کنند که ایستگاه سیاه‌بیشه و

Archive of SID

www.SID.ir

رینه لاریجان نمونه بارز آن است. نواحی مرکزی منطقه مورد مطالعه در حد وسط قرار دارند و بارش‌های نسبتاً خوبی را دریافت می‌کنند.

نتایج زیر حاصل این تحلیل‌هاست:

با استفاده از ترکیب روش‌های آماری چندمتغیره برای بررسی وضعیت بارش می‌توان نتایج به مراتب بهتری به‌عنوان یک پدیده اقلیمی به‌دست آورد.

تحلیل با روش تحلیل خوشه‌ای و تابع تشخیص برای بارش منطقه مورد مطالعه نشان داد که بارش در این منطقه بسیار پراکنده بوده و بین فصل‌های سال و حتی در مناطق مختلف دارای تفاوت‌های معناداری است که شناخت این تفاوت‌ها می‌تواند در برنامه‌ریزی جهت منابع آب، کشاورزی و حتی صنعت توریسم بسیار حائز اهمیت باشد. این مطالعه بیشتر با هدف کاربرد روش‌های آماری نوین برای شناسایی تغییرات زمانی و مکانی و نواحی مشابه بارشی که تا به حال برای این منطقه مورد ارزیابی قرارگرفته نشده بود، صورت گرفته است. همچنین با توجه به این که ایستگاه‌های مورد مطالعه به صورت نقطه‌ای بود و هر چه از مرکز نقطه به اطراف برویم دقت پایین می‌آید علاوه‌بر این داده‌های زمینی بسیاری از این ایستگاه سطح زمین واقعی نبوده و دارای گپ آماری و یا اشتباه در هنگام ثبت است. اما به توجه به این نکته که امروز تصاویر ماهواره‌ای به‌صورت شبکه‌ای و پیکسلی مناطق گوناگون جهان را تحت پوشش قرار می‌دهد، می‌توان با تلفیق این تصاویر و داده‌های زمینی نتایج به مراتب بهتر و دقیق‌تری به‌دست آورد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱ـ بردی‌شیخ، واحد و بابایی، اکبر و موشخیان، یوسف (۱۳۸۸)، «بررسی روندتغییرات رژیم بارش حوزه آبخیز گرگانرود»، ***مجله علمی پژوهشی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران***، سال سوم شماره ۸، صص۲۹-۳۸.

۲ـ حبیب‌پور، کرم و صفری، رضا (۱۳۸۸)، «راهنمای جامع کاربرد SPSS در تحقیقات پیمایش و تحلیل داده‌های کمی، موسسه راهبرد پیمایش تهران، انتشارات متفکران، چاپ سوم.

۳ـ خسروی، محمود و نظرپور، حمید (۱۳۸۹)، «کاربرد تحلیل خوشه‌ای در شناسایی ویژگی‌های روزهای بارشی»، ***مجله فضای جغرافیایی دانشگاه آزاد اهر***، سال نهم، شماره ۳۱، صص۹۰-۶۵.

۴ـ خوش‌اخلاق، فرامرز و قنبری، نوذر و معصوم پور سماکش، جعفر (۱۳۸۷)، «مطالعه نوسان اطلس شمالی بر رژیم بارش و دمای سواحل جنوبی دریای خزر»، ***پژوهش‌های جغرافیای طبیعی***، شماره ۶۶، صص۷۰-۵۷.

۵ـ ربیعی، بابک و رحیمی، مهدی (۱۳۸۸)، «ارزیابی روش‌های گروه‌بندی ژنوتیپ‌های کلزا با استفاده از تجزیه تابع تشخیص فیشر»، ***علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی***، سال سیزدهم، شماره چهل و هفتم، صص ۵۲۹-۵۴۲.

۶ـ رضیئی، طیب و عزیزی، قاسم (۱۳۸۶)، «منطقه‌بندی رژیم بارشی غرب ایران با استفاده از روش‌های تحلیل مولفه‌های اصلی و خوشه‌بندی»، ***تحقیقات منابع آب ایران***، سال سوم، شماره۲، صص۱- ۴.

۷ـ زارع چاهوکی، محمدعلی (۱۳۸۹)، «روش‌های تحلیل چندمتغیره با نرم‌افزار SPSS»، دانشگاه تهران.

۸ـ ساری صراف، بهروز و حاتمیان، کیوان (۱۳۸۷)، «تعیین عوامل موثر در ناحیه‌بندی بارش‌های غرب ایران»، ***فصلنامه جغرافیای طبیعی***، سال اول، شماره ۱، صص ۵۵-۷۳.

۹ـ کلانتری، خلیل (۱۳۸۷)، «پردازش و تحلیل داده‌ها درتحقیقات اجتماعی و اقتصادی»، انتشارات فرهنگ صبا، چاپ سوم.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۰ـ مانلی، جی، اف. (۱۳۸۸)، ***«آشنایی با روش‌های اماری چندمتغیره»***، ترجمه محمد مقدم و ابوالقاسم محمدی و مصطفی سربزه، انتشارات پریور، چاپ دوم، ویراست سوم.

۱۱ـ مجرد، فیروز و نصیری، شیدا (۱۳۸۵)، «برآورد دوره‌های بازگشت و فواصل اطمینان بارش موثر برای کشت برنج در جلگه مازندران»، ***فصلنامه مدرس علوم انسانی***، دوره دهم، شماره ۲، صص ۱۵۹-۱۸۱.

۱۲ـ مسعودیان، ابوالفضل و کاویانی، محمدرضا (۱۳۸۶) ***«اقلیم‌شناسی ایران»***، انتشارات دانشگاه اصفهان.

۱۳ـ مسعودیان، ابوالفضل (۱۳۸۴)، «شناسایی رژیم‌های بارش ایران به روش تحلیل خوشه‌ای»، ***مجله پژوهش‌های جغرافیایی***، ۱۳۸۴، شماره ۵۲، صص ۶۱-۴۷.

۱۴ـ مسعودیان، ابولفضل و عطایی، هوشنگ (۱۳۸۴)، «شناسایی فصول بارشی ایران به روش تحلیل خوشه‌ای»، ***مجله علوم انسانی دانشگاه اصفهان***، جلد هجدهم، شماره ۱، صص۱۳-۱.

۱۵ـ مسعودیان، ابوالفضل (۱۳۸۸)، «نواحی بارشی ایران»، ***مجله جغرافیا و توسعه***، شماره ۱۳، صص۹۱-۷۹.

۱۶ـ مسعودیان، ابولفضل؛ دارند، محمد و کارساز، سکینه (۱۳۹۰)، «پهنه‌بندی بارش غرب و شمال غرب ایران به روش تحلیل خوشه‌ای»، ***مجله فصلنامه جغرافیای طبیعی***، سال چهارم، شماره ۱۱، صص ۳۵-۴۴.

۱۷ـ محمدی، حسین و همکاران (۱۳۹۰)، «تغییرپذیری زمانی و مکانی بیشینه بارش ماهانه در بخش‌های جنوبی دریای خزر»، ***مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی***، شماره ۷۵، صص ۱-۱۸.

۱۸ـ ناظم‌السادات، سیدمحمدجعفر و شیروانی، امین (۱۳۸۳)، «کاربرد cca به منظورارزیابی و مقایسه توانایی soi و Nino's sst»، ***مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی***، سال هشتم، شماره اول، صص۱۱-۲۴.

19- Dinpashoh Y. et al (2004), "Selection of Variables for the Purpose of Regionalization of Iran's Precipitation Climate Using Multivariate Methods, ***Journal of Hydrology***, 297, 109-123.

Archive of SID

www.SID.ir

20- Domroes, M and Kaviani, M, and Schaefer, D (1998), "An Analysis of Regional and Intra-annual Precipitation Variability over Iran Using Multivariate Statistical Methods", ***Theor", Appl. Climatol***, 61, 151-159.

21- Jackson, I.J. and Weinand, H. (1995), Classification of Tropical Rainfall Stations: A Comparison of Clustering Techniques, ***Int. J. Climatol***, 15, 985 994.

22- Konrad, C. (1996), "Relationship between Precipitation Event Types and Topoqraphy in the Southern Blue Ridge Mountains of the Southeastern USA", ***Int.J. Climatology***, 16, 49-62.

23- Modarres, R. and A. Sarhadi (2011), "Statistically-based Regionalization of Rainfall Climates of Iran", ***Global and Planetary Change***, 75, 67-75

24- Nazaripour. H and M. Khosrav (2011), "Identification of Precipitation Types by Cluster Analysis Method (Case Study: Zahedan. Iran)", ***Geography and Environmental Planning***, 21st Year, Vol. 40, No.4.

25- Romero, R. and Ramis, C. and Guijarro, JA. (1999), "Daily Rainfall Patterns in the Spanish Mediterranean Area: An Objective Classification", ***International Journal of Climatology***, 19, 95-112.

Archive of SID

www.SID.ir