

## قلمرو بیابانهای اقلیم شناسی ایران<sup>۱</sup>

محمد خسروشاهی\*<sup>۱</sup> و محمدتقی کاشکی<sup>۲</sup> و طاهره انصافی مقدم<sup>۳</sup>

۱- نویسنده مسئول، استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات بیابان، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: khosro@rifr-ac.ir

۲- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان

۳- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات بیابان، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ پذیرش: ۸۷/۰۸/۲۵

تاریخ دریافت: ۸۷/۰۳/۱۱

### چکیده

بسیاری از دانشمندان اقلیم شناس برای مشخص کردن مناطق بیابانی از بین عناصر اقلیمی، دما و میزان بارندگی را به کار گرفته‌اند که در این زمینه به دلیل تفرق و تفاوت دامنه اعداد پیشنهادی برای تعیین بیابانهای جهان اختلاف نظرهای فراوانی وجود دارد. در این مقاله برای تفکیک مناطق بیابانی ایران، عناصری از داده‌های نیواری انتخاب شده است که بطور متعارف در بیان ویژگیهای اقلیم‌های بیابانی از آنها بیشتر یاد می‌شود. این شاخص‌ها شامل: میزان بارندگی، ضریب تغییرپذیری بارندگی، ضریب تمرکز فصلی و ماهانه بارش، ضریب بی نظمی بارش، شدت میانگین باران روزانه، میزان دما و تبخیر است که به تفکیک برای کلیه ایستگاههای مورد مطالعه در استانهای منتخب محاسبه شد. پس از محاسبه کمی عناصر یادشده، لایه‌های مطالعاتی مورد نیاز در محیط GIS برای کلیه استانهای مورد مطالعه تهیه و رقمی شد. کنترل مناطق تعیین شده با نقشه توپوگرافی در آزمایشگاه و صحرا برای بررسی صحت و سقم مناطق تفکیک شده از جمله امور تکمیلی دیگری بود که بصورت استانی و ستادی انجام شد. با تلفیق لایه‌های اطلاعاتی مختلف، نواری انتقالی بوجود آمد که حد داخلی آن واجد ویژگیهای بیابان و حد خارجی آن را مناطق غیربیابانی تشکیل داد. ناحیه انتقالی که ویژگیهای هر دو منطقه را در بر داشت بنام منطقه گذر از بیابان به غیر بیابان (نیمه بیابان) نام‌گذاری شد. با تعیین سیستم مختصات کشوری و زمین مرجعی و انتخاب نقاط کنترل و راهنما در نقشه‌های استانی و پیدا کردن مختصات آن نقاط در نقشه سراسری ایران، هر یک از نقشه‌های استانی مربوطه در محل جغرافیایی خود قرار گرفت و نقشه قلمرو بیابانهای اقلیم شناسی ایران تهیه و ترسیم شد. به استناد نقشه تهیه شده ۷۰۰۹۹۱ کیلومتر مربع معادل ۴۲/۵ درصد از مساحت ایران را بیابانهای اقلیم‌شناسی در بر می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: بیابان، اقلیم‌شناسی، GIS، ایران.

### مقدمه

آن دسته از بیومهای زیست کره<sup>۲</sup>، اطلاق می‌شود که ویژگیهای منحصر به فرد آن از چرخش‌های نیواری شکل

بیابانهای طبیعی از دیدگاه جغرافیایی و یا بوم‌شناسی به

2-Biosphere

- این مقاله حاصل بخشی از نتایج طرح ملی تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده‌های بیابانی ایران است.

یک یا چند ماه از تابستان بارانهای سیل‌آسا می‌بارد که فوق‌العاده مخرب بوده و موجب از بین رفتن اراضی کشاورزی، محصولات زراعی، جاده‌ها، پلها و حتی تمام دهکده‌ها می‌شود (آی-آرنون، ۱۳۶۵). همین وضعیت در بیشتر مناطق بیابانی ایران از جمله مناطق ساحلی جنوب نیز به چشم می‌خورد. در این مورد می‌توان به بارندگی سه روزه دی ماه و بهمن ماه سال ۱۳۷۱ اشاره کرد که میانگین بارندگی دو واقعه یادشده به ترتیب حدود ۳۸۵ و ۳۳۹ میلیمتر به ثبت رسیده و از متوسط بارندگی سالانه بیشتر بوده است (مرید و همکاران، ۱۳۷۶). از این رو، باید گفت برای شناسایی و تفکیک مناطق بیابانی اشاره به میزان بارندگی یک ناحیه کفایت نمی‌کند بلکه برای تعیین ویژگی‌های بیابان علاوه بر میزان بارندگی باید از سایر عناصر جوی نیز کمک گرفت، زیرا تأثیر متقابل عوامل و عناصر جوی، فضای جغرافیایی بیابان را شکل می‌دهند.

#### پیشینه تحقیق

می‌توان گفت ترانسو<sup>۳</sup> جزء نخستین کسانی بود که در سال ۱۹۰۵ از نسبت موجود بین باران و تبخیر برای تعیین شدت رطوبت یا خشکی بیابانها استفاده کرد. به اعتقاد فینک<sup>۴</sup>، مناطق با بارندگی سالانه کمتر از ۵۰۰ میلیمتر خشک به حساب می‌آیند و اگر این مقدار کمتر از ۲۵۰ میلیمتر باشد منطقه بیابانیست (جزیره ای، ۱۳۷۱). در همین زمینه گانسون<sup>۵</sup> سرزمینهایی را که کمتر از ۳۵۰ میلیمتر بارندگی سالانه دارند خشک تلقی کرده و اگر این مقدار به کمتر از ۱۲۵ میلیمتر برسد منطقه کاملاً خشک و بیابانی خواهد بود (حسین زاده، ۱۳۷۸). کوپن مناطقی را در

گرفته است. از این نظر، می‌توان گفت بسیاری از شاخص‌های تفکیک مناطق بیابانی در عوامل محیطی مورد بحث، تحت تأثیر اقلیم قرار داشته و یا ناشی از اثر عناصر اقلیمی بر روی زمین شکل می‌گیرند. بطور مثال باران، باد، دما و یا تبخیر عناصر اقلیمی هستند که فضای جغرافیایی هر محل با توجه به میزان و توزیع آنها، می‌تواند در قلمرو بیابان یا غیربیابان قرار گیرد. چنین به نظر می‌رسد که عوامل و عناصر اقلیمی در تثبیت خطوط اساسی این ترکیبهای پیچیده نقش قاطعی بازی می‌کنند. در این زمینه بیشتر دانشمندان اقلیم‌شناس از بین عناصر اقلیمی، میزان دما و بویژه بارندگی را برای مشخص کردن مناطق بیابانی به کار گرفته‌اند اما به‌رغم تلاشهای گسترده این گروه و به دلیل تفرق و تفاوت دامنه اعداد پیشنهادی برای ارائه یک طبقه‌بندی اقلیمی از بیابانهای جهان اختلاف نظرهای فراوانی در این زمینه وجود دارد، بطوری که برخی از اقلیم‌شناسان، مناطق خشک آمریکای جنوبی را که در حدواسط کوههای آند و دریا واقع شده و تا نزدیکی استوا ادامه دارد و تقریباً بدون بارندگی است تا مناطقی در بیابانهای وسیع استرالیا با بارندگی ۱۲۵ میلیمتر و یا مناطقی در شمال برزیل با آب و هوای خشک ولی با بارندگی کمتر از ۶۰۰ میلیمتر را در یک رده قرار می‌دهند (خسروشاهی، ۱۳۸۴). اما این مناطق با وجود مقادیر بارندگی متفاوت در یک ویژگی اشتراک دارند و آن بی‌نظمی مکانی و زمانی باران است. بطور مثال، در برخی از نقاط بیابان آتاکاما در پرو و شمال شیلی که گاهی اوقات به عنوان خشکترین قسمت روی زمین از آن یاد می‌شود در چندین سال هیچ‌گونه بارندگی ثبت نشده است و این در حالی است که مناطق یادشده تا دریا فاصله چندانی ندارد، ولی در همین منطقه هر چند سال یکبار در

3- Transeau

4- Fink

5- Ganssen

اقلیم‌شناسی بیابان تغییرپذیری زمانی و مکانی بارندگی است. (Rao, 1997, Goudie, 1988) در بیان تغییرپذیری مکانی بارندگی معمولاً از ضریب تغییرات بارندگی استفاده می‌شود. بطور مثال، این ضریب برای نواحی مرطوب اروپا نظیر رم ۱۴ درصد است. این ضریب در صحرای مرکزی به ۸۰ تا ۱۰۰ درصد و در صحرای لیبی به بیش از ۱۰۰ درصد می‌رسد (جعفرپور، ۱۳۷۰). برای نشان دادن تفاوت آشکار ضریب تغییرات بارندگی در مناطق بیابانی و غیر بیابانی ایران می‌توان به دامغان (بیابان) با ضریب تغییرات حدود ۸۰ درصد و رشت (غیر بیابانی) با ضریب تغییرات بارندگی ۱۴ درصد اشاره کرد. به نظر (Goudie, 1988) یک مشخصه مهم مناطق بیابانی علاوه بر بارندگی کم، بی‌نظمی بارش در زمان است، بطوری‌که حداکثر بارندگی روزانه این مناطق ممکن است از میانگین بلندمدت سالانه بیشتر باشد. درش (۱۹۸۲) برای تفکیک حد مناطق بیابانی دامنه ضریب تغییرات بارش را تنگ‌تر کرده و آن را از ۲۵ تا ۴۰ درصد تعیین کرده است در حالی که سینگ<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) این دامنه را از ۳۰ درصد تا ۷۰ درصد معرفی می‌کند.

هدف از این مقاله نیز تعیین و تفکیک مناطق بیابانی ایران با توجه به معیارهای آب و هواشناسی و انعکاس شرایط اقلیمی این مناطق است.

## مواد و روشها

### روش تحقیق

به منظور رسیدن به اهداف مقاله و برای مستندسازی شاخص‌های کمی معیارهای اقلیمی در تفکیک مناطق بیابانی و غیر بیابانی روش کار به ترتیب زیر صورت گرفته است:

ردیف بیابان می‌داند که در آنجا مقدار بارندگی برای محصولات زراعی کافی نباشد و سیلیانینف رابطه‌ای را برای معرفی بیابان پیشنهاد کرده که براساس نسبت رطوبت به گرما پایه‌گذاری شده و در مناطق خشک روسیه کاربرد زیادی داشته است (فریفته، ۱۳۶۶). در این رابطه ضریب معادل ۰/۵ برای تفکیک مرز مناطق بیابانی بکار گرفته شده است. دانشمندان دیگری از قبیل تورنتوایت (۱۹۴۸)، گوسن (۱۹۵۲)، دومارتن (۱۹۵۴) و آمبرژه (۱۹۵۵) با استفاده از عناصر بارندگی، تبخیر و تعرق بالقوه ماهانه و سالانه و متوسط دمای سالانه روابطی را برای تشخیص مناطق بیابانی معرفی کرده‌اند (احمدی، ۱۳۷۵). فائو نیز نواحی با بارندگی سالانه کمتر از ۲۰۰ میلیمتر را بیابان معرفی کرده است. رقمهای دیگری که به همین منظور ارائه شده‌اند، عبارتند از ۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر و ۲۵۰ میلیمتر (درویش، ۱۳۷۹؛ به نقل از کردوانی، ۱۳۷۸؛ و نیشابوری، ۱۳۷۴). کردوانی (۱۳۶۷) بارندگی کم، نامنظم، دوره‌های خشکسالی طولانی را نیز از شاخص‌های دیگری برای تشخیص مناطق بیابانی می‌داند. مونیک منگه (۱۹۹۵) در دامنه‌ای وسیعتر نظام‌های اکولوژیکی مناطق خیلی خشک (۱۰ تا ۵۰ میلیمتر بارندگی)، خشک بیابانی (۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر بارندگی)، نیمه خشک (۱۵۰ تا ۵۰۰ میلیمتر بارندگی) و نیمه مرطوب خشک (۵۰۰ تا ۸۰۰ میلیمتر بارندگی) را که بارندگی در فصلهای خاصی از سال و با اختلاف سالانه ۲۰ تا ۴۰ درصد در هریک از اقلیم‌های فوق اتفاق می‌افتد، بیابان خوانده است.

به همین دلیل برخی از جغرافی‌دانان و اقلیم‌شناسانی که با مناطق خشک و نیمه خشک سر و کار بیشتری داشته‌اند، علاوه بر شاخص‌های فوق ویژگیهای دیگری را نیز برای معرفی مناطق بیابانی بر شمرده‌اند. یکی از خصوصیات بارز

۶- ترسیم لایه منحنی‌های رقومی مربوط به هریک از عناصر و عوامل مورد مطالعه برای ایستگاهها با استفاده از نرم‌افزار Surfer و ILWIS در سطح هر استان.

۷- انتخاب یک عدد مبنا برای هریک از لایه‌های تهیه شده به منظور تمیز و تفکیک مرز بیابان از غیربیابان (انتخاب عدد مبنا بر اساس شرایط طبیعی و توپوگرافی و کنترل صحرائی در منطقه مورد مطالعه صورت گرفته است).

۸- انطباق کلیه لایه‌های تهیه شده و تعیین مرز بیابان از غیربیابان با توجه به اعداد ممیز انتخابی در هر استان.

پس از تهیه نقشه‌های رقومی مربوطه در استانهای مورد عمل، نقشه‌های یادشده بشرحی که در پی آمده است در نقشه سراسری ایران جانمایی شد.

- برای نقشه سراسری ایران سیستم مختصات<sup>۹</sup> کشوری و زمین مرجعی<sup>۱۰</sup> تهیه شد و سپس با انتخاب نقاط کنترل و راهنما در نقشه‌های استانی و پیدا کردن مختصات آن نقاط در نقشه سراسری، نقشه استانی مربوطه در محل جغرافیایی خود در نقشه ایران قرار گرفت.

- یک نشانه (محدوده)<sup>۱۱</sup> مشترک برای کلیه واحدهای استانی تعریف شد و اصلاحات لازم بر روی اطلاعات استانی و یکپارچه سازی تعاریف در نقشه سراسری کشور انجام گرفت. پس از اطمینان از صحت کارهای انجام شده نقشه‌های اصلاح شده استانها به یکدیگر چسبانده شد و نقشه نهایی بیابانهای ایران از جنبه اقلیم‌شناسی تهیه شد.

در پایان، مناطق تعریف شده موجود در نقشه نهایی بصورت پلیگون<sup>۱۲</sup> درآمده و طرح بندی<sup>۱۳</sup> آن نقشه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰۰ تهیه شد.

۱- شناسایی شبکه جامع ایستگاههای هواشناسی موجود در هر استان<sup>۷</sup> صرفنظر از سازمان متبوع آنها و تصحیح نقاط شبکه، این امر با کنترل موقعیت ایستگاهها روی نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ و بازخوانی مختصات آنها انجام شده است (شکل ابرای نمونه ارائه شده است).

۲- انتخاب تعدادی ایستگاه با آمار کافی و پراکنش مناسب در سطح هر یک از استانهای مورد مطالعه و مناطق همجوار که در نزدیکی مرز استان قرار دارند (انتخاب ایستگاههای نزدیک مرز در استانهای مجاور به منظور پوشش دادن منحنی‌های ترسیمی برای عوامل و عناصر اقلیمی مورد مطالعه در مناطق مرزی استان بوده است).

۳- تهیه نقشه توزیع مکانی ایستگاهها در سطح استان در سیستم GIS بصورت یک لایه نقاط (Point map).

۴- انتخاب تعدادی از عناصر اقلیمی شاخص از جمله ضریب تغییرپذیری درون سالی بارش، ضریب تغییرات بارندگی، ضریب بی‌نظمی بارش، شدت میانگین بارش روزانه، نقشه‌های همدمها، همباران و هم‌تبخیر؛ بمنظور تفکیک دو ناحیه مورد نظر برای کلیه ایستگاههای مورد مطالعه (لازم به یادآوریست سایر عناصر ویژه مانند باد و ساعات تابش خورشید و امثال آن به دلیل کمبود ایستگاههای ثبات در سطح استانهای مورد مطالعه میسر نشد)<sup>۸</sup>.

۵- محاسبه و تعیین ضرایب مربوط به هر یک از عناصر اقلیمی مورد نظر در هر ایستگاه.

۷- منطقه مورد مطالعه شامل استانهای تهران- قم- یزد- مرکزی- خراسان- سمنان - سیستان و بلوچستان- کرمان- اصفهان - هرمزگان- بوشهر- خوزستان و قزوین است.

- در استانهای ساحلی جنوب افزایش یا کاهش میزان باران و سایر عناصر اقلیمی از توپوگرافی تبعیت نمی‌کنند، بنابراین برای تفکیک دو ناحیه مورد نظر از نقشه اقلیم جاماب استفاده شد.

9- Coordinate System

10- Georeference

11- Domain

12- Polygon

13- layout



در دوره مطالعاتی تعیین شد (جدول ۱ ستون ۴ برای استان تهران و جدول ۲ ستونهای ۳ و ۷ برای استان خراسان). با استفاده از ارقام بدست آمده نقشه خطوط هم شدت میانگین باران روزانه برای هر استان بصورت رقمی ترسیم شد (نقشه شماره ۳ بعنوان نمونه ارائه شده است).

#### - ضریب تغییرپذیری سالانه بارش

این ضرایب براساس فرمول زیر برای ایستگاههای مورد مطالعه محاسبه شد.

$$\%CV = \frac{S}{X} * 100$$

$CV =$  ضریب تغییرات بارندگی

$X =$  میانگین بارندگی سالانه هر ایستگاه

$S =$  انحراف معیار بارندگی

هر چه ضریب تغییرات بارندگی سالانه در ایستگاهی بیشتر باشد آن ایستگاه به شرایط بیابانی نزدیکتر است.

#### - ضریب تغییرپذیری درون سالی بارش

این ضریب یکی دیگر از راههای اندازه گیری رژیم بارندگی است. در صورتی که توزیع بارش در طول دوازده ماه سال در یک ایستگاه بطور یکنواخت و با تغییرات کمتری باشد آن ایستگاه نمی تواند شرایط اقلیمی بیابان را دارا باشد. در صورت مشاهده توزیعی عکس این حالت، ایستگاه دارای شرایط اقلیمی بیابانیست. برای چنین محاسبه ای انحراف معیار بارندگی هر ماه طی دوره آماری مورد مطالعه محاسبه شده و سپس از دوازده عدد بدست آمده میانگین گیری شده تا ضریب تغییرپذیری درون سالی بدست آید<sup>۱۴</sup>.

این ضریب نشان می دهد که چه میزان از بارندگی سالانه در یک روز نازل شده است. در مناطق غیر بیابانی معمولاً توزیع بارندگی در طول سال پراکنش مناسبی دارد و این ضریب کوچک است ولی بالا بودن این ضریب بیانگر نزول قسمت اعظم بارندگی در یک روز از سال است که این ویژگی مربوط به مناطق بیابانی است. ستون ۵ و ۴ از جدول ۱ و ۳ محاسبه این ضریب را به ترتیب برای ایستگاههای مورد مطالعه در استان تهران و یزد نشان می دهد. ستون ۴ و ۸ جدول ۲، نیز همین ضریب را برای ایستگاههای هواشناسی استان خراسان بعنوان نمونه ای از کارهای انجام شده نشان می دهد. با محاسبه و ترسیم خطوط هم ضریب بی نظمی بارش در سطح هر استان مناطقی که از نظر این شاخص دارای شرایط بیابانی هستند مشخص شد (نقشه ۲ نمونه ای از کارهای انجام شده در یکی از استانهای مورد مطالعه را نشان می دهد).

#### - تعیین شدت میانگین باران روزانه

مقدار این ضریب نیز برای هر یک از ایستگاههای مورد مطالعه از رابطه زیر بدست آمد:

$$in = \sum \frac{P}{nd_{\geq 1mm}}$$

$in =$  شدت میانگین بارش روزانه

$nd_{\geq 1mm} =$  روزهای با بارندگی یک میلیمتر و بیشتر

$P =$  بارش سالانه

در حقیقت این شاخص نشان می دهد که چه تعداد از روزهای سال همراه با بارش بوده اند، زیرا در نواحی مرطوب و غیر بیابانی در مقایسه با مناطق بیابانی بارش در طول سال توزیع یکنواخت تری دارد. شدت میانگین بارش روزانه در ایستگاههای انتخابی هر استان ابتدا برای هر سال در طول دوره آماری محاسبه شد و سپس میانگین آن

۱۴- با توجه به اینکه اعداد محاسباتی این ضریب با ضرایب تغییرپذیری بارش سالانه بهم نزدیک بود، بنابراین برای تهیه نقشه های مربوطه از مورد دوم استفاده شد.

جدول ۱- محاسبه برخی عناصر اقلیمی مورد نیاز برای تهیه تفکیک مناطق بیابانی استان تهران

ردیف	ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	ضرب تغییرات (%)	شدت میانگین بارش روزانه (میلیمتر)	ضرب بی نظمی بارش (%)	دمای سالانه (سانتیگراد)	متوسط تبخیر سالانه (میلیمتر)	بارندگی متوسط سالانه (میلیمتر)	نسبت بارندگی به تبخیر (%)
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	
۱	مهرآباد	۱۱۹۱	۲۵/۹	۶/۲	۱۰/۹	۱۷/۵	۱۷۰۱	۲۴۵/۱	۱۴/۴
۲	دوشان تپه	۱۲۰۹	۴۷/۵	۶/۲	۱۰/۱	۱۷/۴	۱۹۵۴	۲۶۴/۴	۱۳/۵
۳	ورامین	۱۰۰۰	۳۱/۳	۵/۱	۱۳/۰	۱۷/۶	۲۲۰۶	۱۶۹/۹	۷/۷
۴	کرج	۱۳۱۲	۲۵/۶	۵/۶	۱۱/۲	۱۴/۵	۱۳۰۶	۲۴۳/۶	۱۸/۷
۵	آبعلی	۲۴۶۲	۲۴/۱	۸/۲	۷/۳	۸/۱	۹۴۹	۵۱۵/۴	۵۴/۳
۶	همندآب سرد	۱۹۰۰	۲۸/۵	۶/۵	۹/۶	۱۰/۳	۱۰۶۴	۳۲۸/۶	۳۰/۹
۷	شمال تهران	۱۵۴۸	۲۵/۰	۷/۵	۷/۱	۱۴/۹	۱۵۶۳	۴۲۹/۶	۲۷/۵
۸	ژئوفیزیک	۱۴۱۸	۲۷/۰	۷/۲	۹/۵	۱۵/۳	۱۷۱۳	۳۱۹/۸	۱۸/۷
۹	چیتگر	۱۲۱۵	۲۵/۰	۶/۸	۱۰/۰	۱۵/۸	۱۹۴۷	۲۸۳/۰	۱۴/۵
۱۰	امین آباد	۱۰۰۰	۲۹/۹	۶/۸	۱۲/۳	۱۷/۰	۲۲۰۰	۲۱۳,۲	۹/۷
۱۱	فیروزکوه	۱۹۷۵	۲۴/۰	۷/۰	۷/۶	۱۰/۳	۹۶۹	۳۰۷/۹	۳۱/۸
۱۲	گرمسار	۸۵۵	۳۴/۶	۵/۹	۲۰/۶	۱۸/۰	۲۳۸۰	۱۱۴/۲	۴/۸
۱۳	کریم آباد	۱۳۱۵	۳۶/۴	۴/۳	۱۳/۱	۱۵/۲	۲۰۷۰/۸	۲۲۰/۱	۱۰/۶
۱۴	دروان	۲۲۰۰	۲۲/۳	۸/۳	۶/۸	۹/۲	۹۰۰	۵۲۸/۷	۵۸/۷
۱۵	پیک زرنده	۱۱۶۵	۳۲/۳	۵/۰	۱۰/۵	۱۶/۱	۲۰۰۷/۷	۱۶۶/۱	۸/۳
۱۶	امیرکبیر	۱۵۸۸	۲۲/۲	۶/۶	۹/۰	۱۲/۸	۱۴۰۶/۶	۴۱۲/۷	۲۹/۳
۱۷	پرنده	۹۵۰	۴۰/۶	۵/۵	۱۲/۷	۱۷/۵	۲۲۶۶	۱۵۶/۴	۶/۹
۱۸	لتیان	۱۶۰۰	۱۹/۱	۸/۱	۹/۰	۱۴/۸	۱۴۸۴/۹	۴۱۷/۵	۲۸/۱
۱۹	ماملو	۱۳۰۰	۲۳/۱	۷/۴	۱۲/۶	۱۵/۲	۲۳۹۲/۸	۲۵۵/۸	۱۰/۷
۲۰	جواد آباد	۸۸۰	۵۱/۸	۳/۹	۲۲/۷	۱۷/۸	۲۴۴۶/۱۲	۱۲۶/۷	۵/۲
۲۱	فشند	۱۷۰۰	۲۷/۴	۷/۸	۸/۰	۱۲/۸	۱۳۶۴	۴۱۸/۵	۳۰/۷
۲۲	ده صومعه	۱۵۰۰	۳۳/۶	۹/۳	۶/۷	۱۳/۱	۱۶۰۵	۳۱۶/۶	۱۹/۷
۲۳	سیرا	۱۷۷۰	۲۲/۱	۷/۹	۹/۴	۱۲/۳	۱۲۸۰/۵	۶۱۱/۷	۴۷/۸
۲۴	هیو	۱۴۷۰	۲۵/۰	۸/۳	۱۱/۳	۱۴/۲	۱۶۴۱	۲۷۱/۵	۱۶/۵

ادامه جدول ۱- محاسبه برخی عناصر اقلیمی مورد نیاز برای تهیه تفکیک مناطق بیابانی استان تهران

ردیف	ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	ضریب تغییرات (%)	شدت میانگین بارش روزانه (میلیمتر)	ضریب بی نظمی بارش (%)	دمای سالانه (سانتیگراد)	متوسط تبخیر سالانه (میلیمتر)	بارندگی متوسط سالانه (میلیمتر)	نسبت بارندگی به تبخیر (%)
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
۲۵	ولیان	۱۹۰۸	۱۹/۸	۹/۳	۶/۲	۱۱/۵	۱۱۱۴/۸	۴۹۲/۲	۴۴/۲
۲۶	سرعه برغان	۱۹۰۰	۲۸/۵	۸/۰	۸/۸	۱۱/۵	۱۱۲۴/۳	۳۶۹/۳	۳۲/۹
۲۷	نیکنام ده	۱۷۰۰	۲۲/۳	۸/۳	۶/۸	۱۲/۸	۱۳۶۴/۷	۵۴۸/۷	۴۰/۲
۲۸	بن کوه	۱۰۰۰	۳۰/۳	۶/۰	۱۵/۳	۱۷/۲	۲۲۰/۶	۱۴۲/۰	۶/۴
۲۹	سیمین دشت	۱۳۵۵	۲۹/۹	۶/۲	۱۱/۱	۱۴/۹	۱۷۷۹/۳	۲۵۶/۱	۱۴/۴
۳۰	باقرآباد	۸۸۰	۴۴/۰	۵/۳	۱۳/۰	۱۷/۹	۲۳۵۰	۱۹۹/۷	۸/۵
۳۱	رودک	۱۸۷۰	۲۳/۰	۸/۳	۱۰/۴	۱۱/۷	۱۱۶۰/۳	۵۵۸/۵	۴۸/۱
۳۲	آهار	۲۲۲۰	۲۴/۶	۱۱/۳	۸/۱	۹/۵	۹۰۰	۶۵۸/۲	۷۳/۱
۳۳	رودبارقصران	۱۹۰۰	۲۵/۳	۹/۰	۱۱/۰	۱۱/۵	۱۱۲۵	۵۹۰/۷	۵۲/۵

جدول ۲ - مقادیر ضریب بی نظمی و شدت میانگین بارش در ایستگاههای هواشناسی منتخب استان خراسان

ردیف	نام ایستگاه	شدت میانگین بارش (میلیمتر)	ضریب بی نظمی بارش (%)	ردیف	نام ایستگاه	شدت میانگین بارش (میلیمتر)	ضریب بی نظمی بارش (%)
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱	قوچان	۱۲/۳	۸	۴۴	گناباد	۴/۴	۱۴
۲	بجنورد	۵/۱	۱۰	۴۵	بشرویه	۴/۳	۱۸
۳	مشهد	۶/۲	۱۱	۴۶	جنت آباد	۷/۱	۱۵
۴	بیرجند	۵/۸	۱۳	۴۷	ملک آباد	۵/۵	۱۴
۵	سبزوار	۶	۱۲	۴۸	آیر قایه	۷/۱	۱۰
۶	تربت حیدریه	۷/۲	۱۲	۴۹	بابا امان	۵/۵	۹
۷	آغمزار	۴/۵	۱۱	۵۰	بارزو	۵/۱	۹
۸	چمن بید	۴/۶	۸	۵۱	تبرک آباد	۹/۹	۱۲
۹	سه یک آب	۵/۴	۹	۵۲	خرتوت	۱۰/۲	۱۲
۱۰	اسدلی	۴/۹	۱۲	۵۳	دربند	۶/۳	۸
۱۱	بربر قلعه	۳/۹	۱۱	۵۴	درکش	۱۰/۲	۷
۱۲	قاین	۴/۶	۱۳	۵۵	شیر آباد	۸/۷	۸
۱۳	افین	۷/۹	۱۵	۵۶	علی محمد	۹/۱	۸

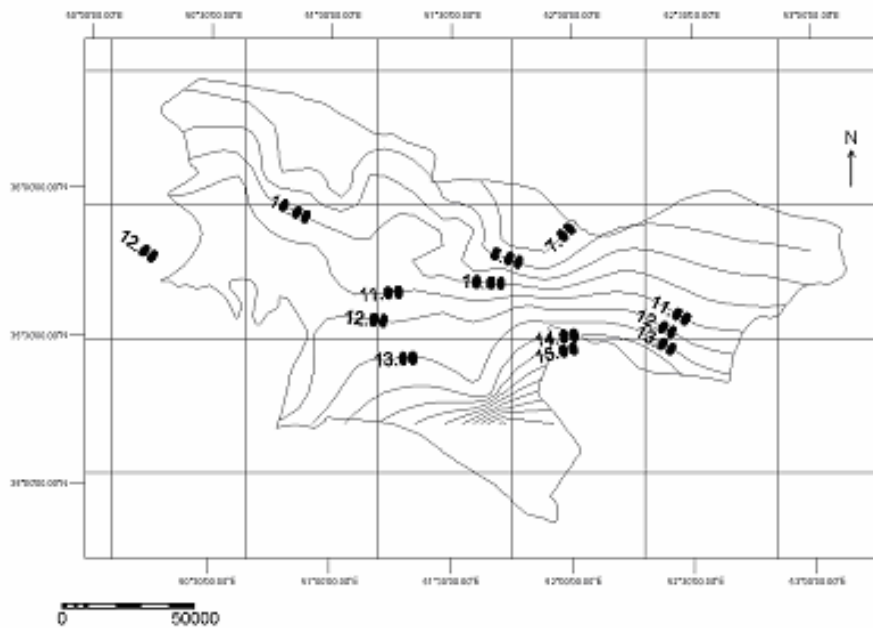


ادامه جدول ۲ - مقادیر ضریب بی نظمی و شدت میانگین بارش در ایستگاههای هواشناسی منتخب استان خراسان

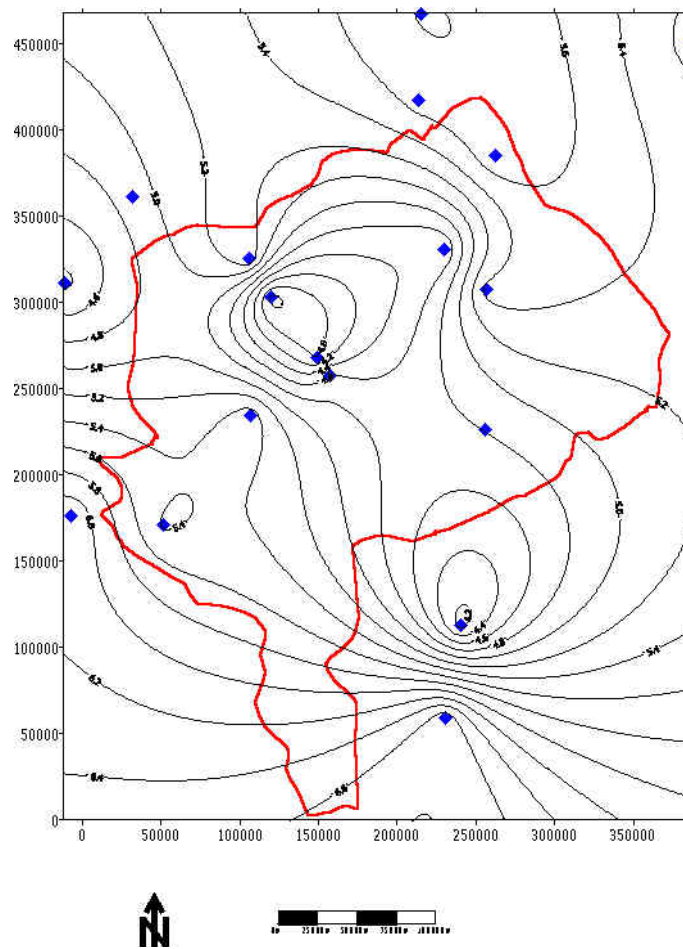
ردیف	نام ایستگاه	شدت میانگین بارش (میلیمتر)	ضریب بی نظمی بارش (%)	ردیف	نام ایستگاه	شدت میانگین بارش (میلیمتر)	ضریب بی نظمی بارش (%)
۱۴	اسدآباد بیرجند	۴/۷	۱۴	۵۷	فاروج	۷/۵	۸
۱۵	سربیشه	۸/۳	۱۵	۵۸	قتلیش	۵/۴	۱۰
۱۶	ارداک	۵/۴	۹	۵۹	قرلقان	۶	۱۰
۱۷	رادکان	۵/۱	۱۱	۶۰	گرمخان	۷/۱	۹
۱۸	فرهاد گرد	۵/۵	۱۲	۶۱	قره قانلو	۵/۳	۹
۱۹	ده منج	۶/۴	۱۱	۶۲	خونیک علیا	۶/۵	۱۴
۲۰	گلمکان	۶/۴	۱۰	۶۳	آق دربند	۹/۵	۱۲
۲۱	شمخال	۶/۴	۹	۶۴	اندروخ	۸/۷	۹
۲۲	مارشک	۶/۵	۸	۶۵	باغ عباسی	۹	۱۰
۲۳	سرخس	۴/۵	۱۴	۶۶	تیمنک	۸/۶	۱۵
۲۴	زشک	۶/۴	۸	۶۷	حاتم قلعه	۸/۴	۱۱
۲۵	بزنگان	۹	۱۱	۶۸	دولت آباد	۶/۶	۹
۲۶	اولنگ اسدی	۴/۸	۱۲	۶۹	دهانه اخلمد	۸/۶	۱۴
۲۷	سد طرق	۵/۳	۱۱	۷۰	سنگر	۸	۱۵
۲۸	مزدوران	۵/۹	۱۵	۷۱	شهر نو باخرز	۷/۳	۱۲
۲۹	پل خاتون	۶/۳	۱۰	۷۲	غار شیشه	۶/۳	۱۱
۳۰	باغ سنگان	۵/۷	۱۳	۷۳	قره تیکان	۹/۵	۱۲
۳۱	تایباد	۶/۷	۱۶	۷۴	کاریز نو	۶/۶	۱۱
۳۲	دیم موسویه	۶/۲	۱۸	۷۵	کبکان	۸/۲	۱۰
۳۳	دیپوک	۵/۷	۱۸	۷۶	کلاته رحمان	۹/۵	۱۲
۳۴	اریه	۶/۴	۹	۷۷	اسفراین بیدواز	۷	۱۲
۳۵	خوش اسفراین	۶/۶	۱۳	۷۸	حسین آباد جنگل	۶/۴	۱۲
۳۶	ینگجه	۸/۷	۱۳	۷۹	حطیبه	۹/۶	۱۳
۳۷	محمد آباد نیشابور	۵/۲	۱۲	۸۰	دربند(سنخواست)	۸	۱۵
۳۸	درونه	۶/۶	۱۷	۸۱	روح آباد	۷/۱	۱۰
۳۹	حلوان	۴/۸	۲۵	۸۲	طاغون	۸	۱۰
۴۰	انوشیروان	۷/۶	۱۲	۸۳	عراقی	۹/۷	۱۵
۴۱	مزینان	۸	۱۸	۸۴	عیش آباد	۸/۹	۱۰
۴۲	یعقوبیه	۴/۴	۲۰	۸۵	کاریز	۸/۳	۱۳
۴۳	صنوبر	۸/۳	۱۲				

جدول ۳- خلاصه اطلاعات ضریب بی نظمی و شدت میانگین بارندگی روزانه در ایستگاههای استان یزد

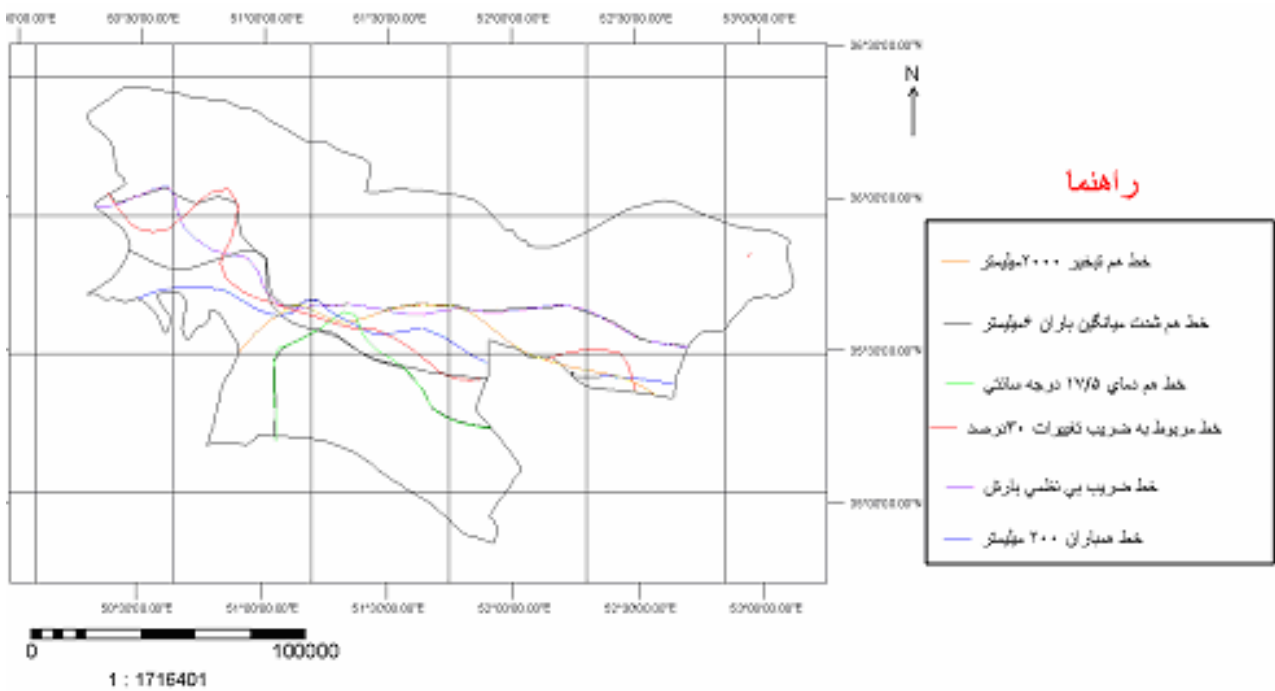
ردیف	نام ایستگاه	نوع ایستگاه	متوسط بارندگی سالانه	ضریب بی نظمی بارش (%)	شدت میانگین بارش روزانه
	۱	۲	۳	۴	۵
۱	آباده	سینوپتیک	۱۲۹/۶۹	۴۷	۶/۱۶
۲	بافق	سینوپتیک	۵۷/۲۸	۴۰	۴/۸
۳	بیاضه	سینوپتیک	۷۳/۳۲	۴۶	۵/۶۸
۴	نائین	سینوپتیک	۱۰۲/۳۵	۲۹	۴/۹
۵	رباط پشت بادام	سینوپتیک	۱۲۳/۰۹	۳۴	۵/۷۹
۶	شهر بابک	سینوپتیک	۱۷۰/۵	۲۵	۶/۷۵
۷	طبس	سینوپتیک	۹۱/۹۹	۶۷	۵/۱۲
۸	ورزنه	سینوپتیک	۷۳/۶۸	۳۲	۴/۳۴
۹	یزد	سینوپتیک	۶۱/۰۲	۷۰	۴/۶۵
۱۰	ابركوه	سینوپتیک	۶۵/۹۷	۴۵	۵/۳۷
۱۱	انار	سینوپتیک	۷۰	۴۳	۴/۱۲
۱۲	اردکان	سینوپتیک	۵۸/۳۱	۴۶	۳/۶۴
۱۳	اشکذر	سینوپتیک	۶۲/۷۶	۴۰	۳/۹۷
۱۴	چادرملو	سینوپتیک	۱۳۲/۵۸	۵۵	۵/۵۲
۱۵	چاه افضل	سینوپتیک	۷۰/۵۹	۳۰	۵/۳۶
۱۶	خور	سینوپتیک	۸۲/۱۲	۶۵	۵/۸۶
۱۷	نصرآباد	سینوپتیک	۱۳۴/۲۸	۳۲	۵/۵۱



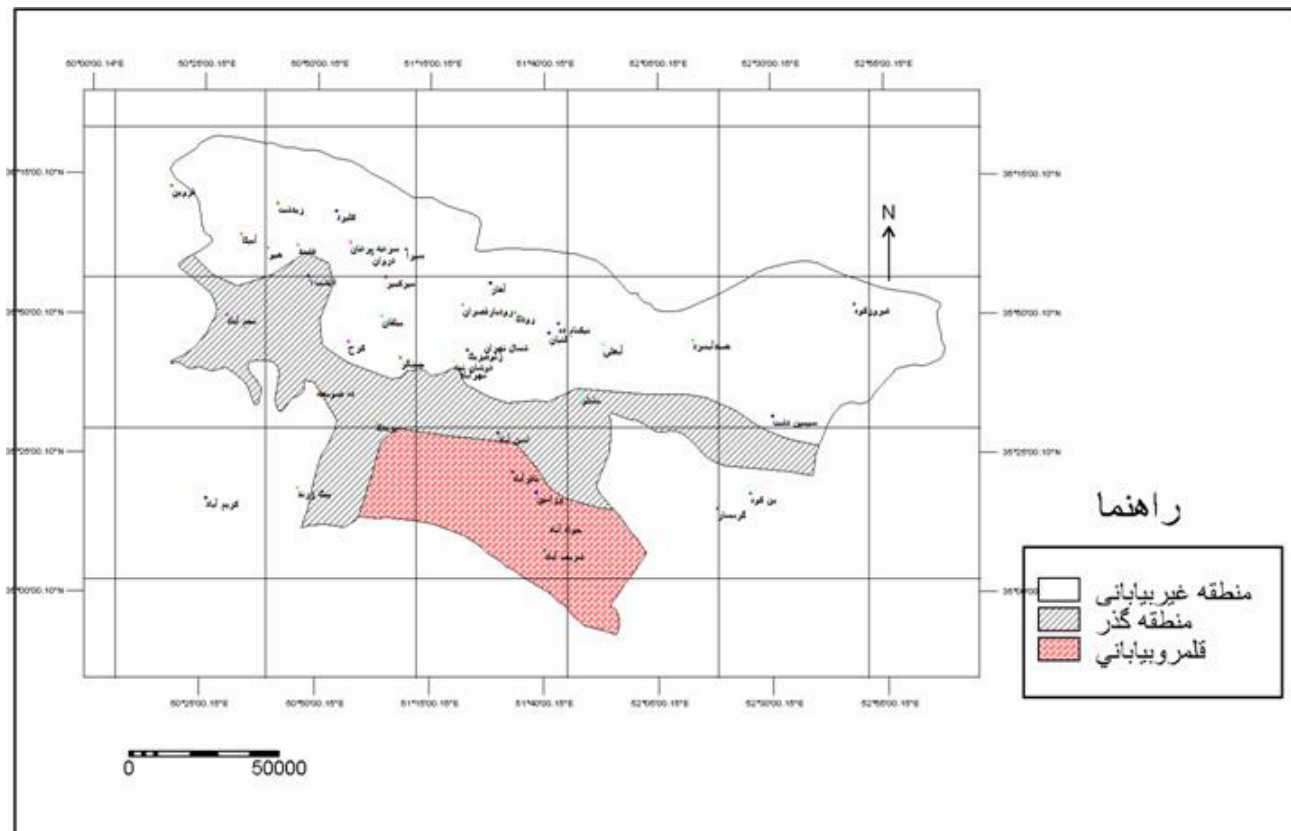
شکل ۲- نقشه هم‌ضریب بی‌نظمی بارش در استان تهران



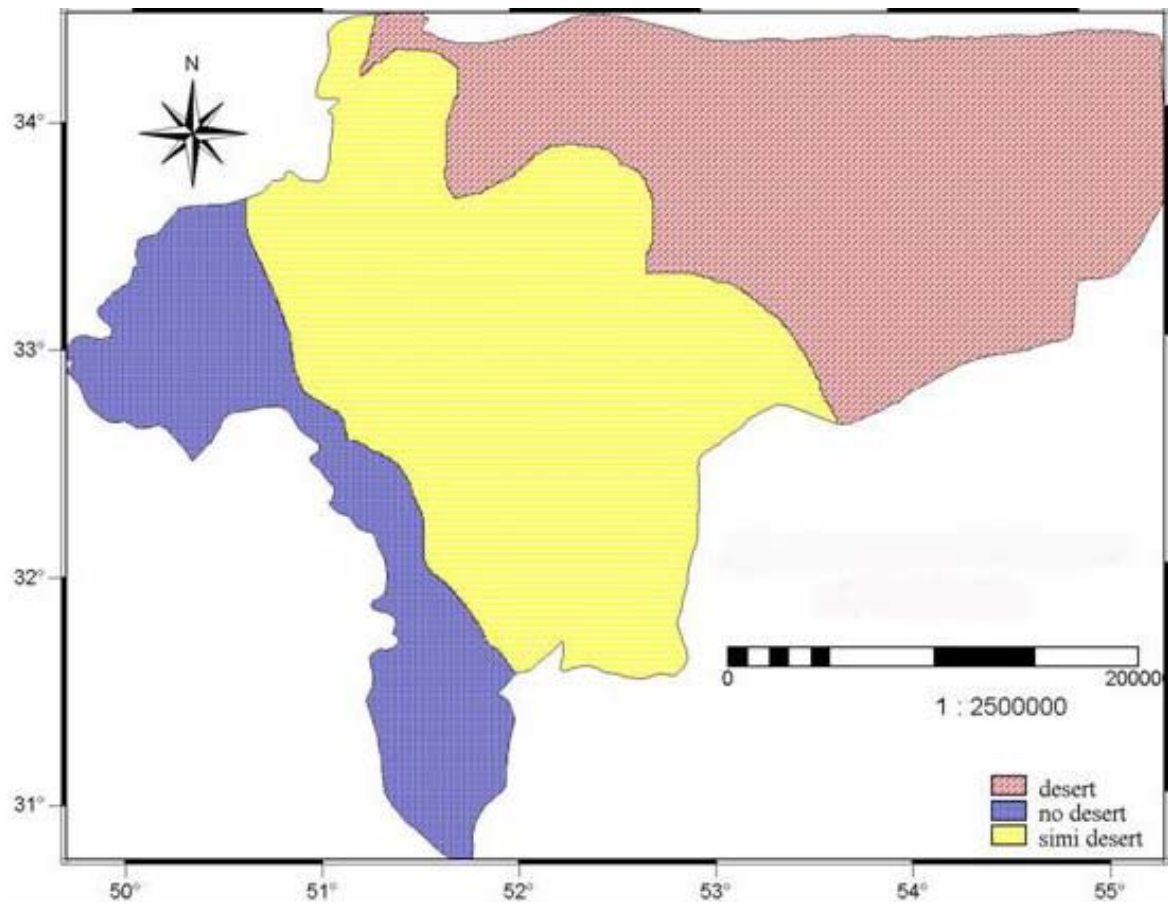
شکل ۳- نقشه منحنی‌های هم‌شدت میانگین روزانه بارش در استان یزد



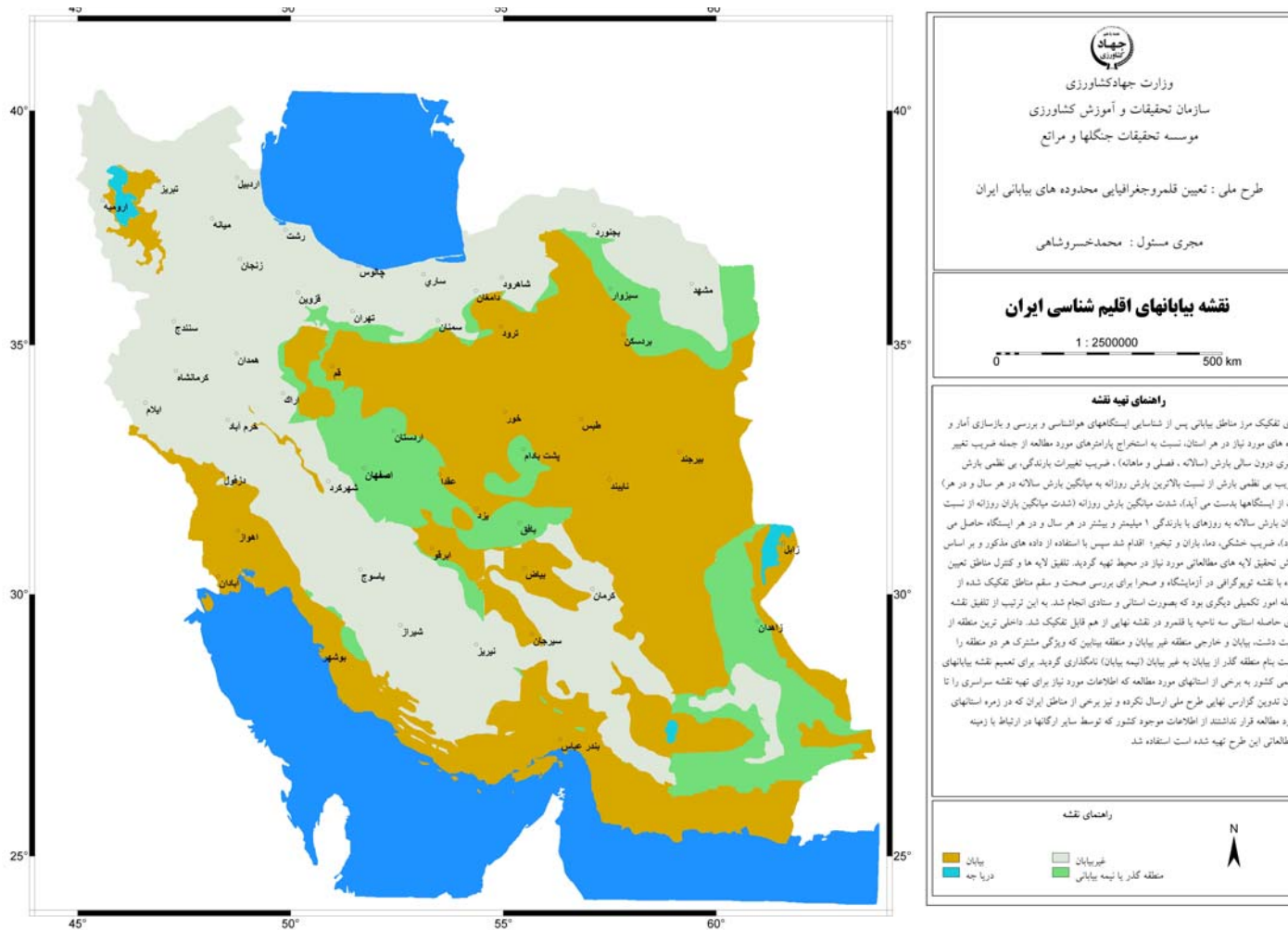
شکل ۴ - نقشه تلفیق خطوط ممیز بیابان از غیربیابان در لایه‌های مورد مطالعه (استان تهران)



شکل ۵ - نقشه قلمرو بیابانهای اقلیم‌شناسی در استان تهران



شکل ۶- نقشه قلمرو مناطق بیابانی استان اصفهان از جنبه اقلیم شناسی



شکل ۷ - نقشه قلمرو بیابانهای ایران از جنبه اقلیم شناسی

## - نقشه همباران، هم تبخیر و هم دما

با استفاده از اعداد و ارقام مربوط به میزان دما، تبخیر و بارش در هر یک از ایستگاههای مورد مطالعه و در هر استان نقشه هم دما، هم تبخیر و همباران استان مانند سایر لایه‌های مطالعاتی در سیستم GIS نیز تهیه شد. پس از محاسبه عددی شاخص‌های مورد نظر برای هر یک از ایستگاههای مورد مطالعه، نقشه‌های مربوطه با استفاده از روش میانمایی با کاربرد روش مجذور عکس فاصله برای هر عنصر اقلیمی بصورت یک لایه رقومی در هر استان تهیه شد. برای سهولت تفکیک مزر مناطق بیابانی و جلوگیری از تعدد بیش از حد منحنی‌ها هنگام تلفیق لایه‌ها در هر نقشه، یکی از خطوط منحنی را که در حد فاصل دشت و کوهستان قرار داشته و نزدیکترین فاصله را با محل برخورد دشت و کوهستان داشت، انتخاب و بقیه خطوط لایه یادشده پاک شد، سپس این لایه‌ها روی یکدیگر قرار داده شدند (نقشه ۴ مربوط به استان تهران برای نمونه ارائه شده است). همان‌طور که انتظار می‌رفت کلیه خطوط بر یکدیگر منطبق نشدند، بلکه نواری را تشکیل دادند که پهنای آن در طول نوار متفاوت بود. داخلی‌ترین و خارجی‌ترین منحنی از سمت دشت بصورت یک منطقه جداگانه در حد فاصل دشت و کوهستان مشخص شد (نقشه ۵ و ۶ برای نمونه ارائه شده است) و سرانجام از جانمایی نقشه‌های استانی در نقشه سراسری، نقشه قلمرو بیابانهای ایران از جنبه اقلیم‌شناسی تهیه و ترسیم شد (نقشه ۷).

## بحث

از آنجا که کوهستانها در تعدیل دما و افزایش بارندگی نقش تعیین کننده‌ای دارند، تغییر شرایط اقلیمی از دشتها

به سمت کوهستانها، اصولاً در مرز برخورد این دو واحد پیکرشناسی زمین اتفاق می‌افتد. زیرا در بخش‌های مرکزی دشتها خشونت پدیده‌های حاکم بر محیط (دمای شدید، رطوبت کم، بی‌نظمی بارش و...) و یا در قلمرو کوهستانها (کاهش دما و افزایش رطوبت و...) هیچ شبهه‌ای در شناسایی محیط‌های فوق تحت عنوان بیابانها یا نواحی کوهستانی ایجاد نمی‌کند، بلکه مشکل اساسی تعیین محدوده حداکثر گسترش بیابانهاست که الزاماً بر محدوده پایکوهی یعنی محل برخورد دشتها و کوهستانها منطبق می‌باشد و علی‌الاصول مرز نواحی بیابانی باید در آن قرار داشته باشد. از آنجا که تغییر پدیده‌های محیط طبیعی تدریجی است، بنابراین تعیین مرز جغرافیایی بیابانها به صورت خط مشخصی مورد نظر نیست. بلکه این مرز بر نواری منطبق خواهد بود که در طرفین آن، ویژگیهای عوامل و عناصر اقلیمی به صورتی مشخص با یکدیگر تفاوت داشته باشند.

نتایج حاصل از این تحقیق نیز نشان داد که داخلی‌ترین و خارجی‌ترین خط از سمت دشت بصورت دو منطقه جداگانه در حد فاصل دشت و کوهستان از یکدیگر قابل تفکیک است، در این دو ناحیه کلیه عناصر اقلیمی مورد بررسی در بیابان و غیر بیابانی بودن مناطق یادشده وجه اشتراک دارند. به عبارت دیگر، داخلی‌ترین ناحیه از نظر کلیه عناصر اقلیمی بیابان است و خارجی‌ترین ناحیه (از سمت دشت) نیز از نظر عناصر مورد بررسی غیر بیابان است. حد فاصل دو ناحیه فوق را که بصورت نواری با پهنای متفاوت مشخص شده است و ویژگی هر دو منطقه را در خود دارد می‌توان بنام منطقه گذر از بیابان به غیربیابان (نیمه بیابان) نام‌گذاری کرد.

### منابع مورد استفاده

- احمدی، ح.، ۱۳۷۵، معیارهای شناخت بیابان‌های ایران، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روشهای مختلف بیابان‌زدایی، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.
- آی- آرنون اصول زراعت در مناطق خشک (برگردان عوض کوچکی و امین علیزاده، ۱۳۶۵) انتشارات آستان قدس رضوی.
- تربیکار، ژ.، ناهمواریهای مناطق خشک، ترجمه دکتر مهدی صدیقی- محسن پورکرمانی (۱۳۶۹) انتشارات آستان قدس رضوی.
- جداری عیوضی، ج.، ۱۳۶۵. ژئومرفولوژی بیابان، مجله زیتون شماره ۵۶ و ۵۷ و ۵۸ خرداد و تیر ۱۳۶۵.
- جزیره‌ای، م.ح.، ۱۳۷۱. پدیده خشکی، مجله جنگل و مرتع، شماره ۱۳ و ۱۴ و ۱۵، سازمان جنگل‌ها و مراتع.
- جعفرپور، ا. و معتمد، ا.، ۱۳۷۰. محیط بیابانی گرم. نشریه بیابان، شماره ۳۱، انتشارات مرکز مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، دانشگاه تهران.
- حسین زاده، س.ر.، ۱۳۷۸. تعیین قلمرو طبس با تکیه بر مطالعات تفصیلی ژئومرفولوژی و نقش فرایندهای دینامیک بیرونی و انسان در تشدید پدیده بیابان و بیابان‌زایی، رساله دکتری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران.
- خسروشاهی، م.، ۱۳۷۴. سیری در قلمرو بیابان، مجله رشد آموزش کشاورزی، شماره ۲۴ و ۲۵ (ص ۴۶-۳۸).
- خسروشاهی، م. و محمدخان، ش.، ۱۳۸۴. نظری بر مفاهیم و ویژگیهای بیابان، ضرورت نگرشی جامع، مجله رشد آموزش جغرافیا، دوره ۵ بیستم، شماره ۲ زمستان ۸۴ (ص ۲۹-۲۲).
- خسروشاهی، م.، ۱۳۸۶. گزارش نهایی طرح ملی تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده‌های بیابانی ایران، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
- درش، ژ.، ۱۹۸۲، جغرافیای نواحی خشک، ترجمه شهریار خالدی (۱۳۷۳)، نشر قومس.
- درویش، م.، ۱۳۷۹. نگرشی تحلیلی بر مفاهیم و دانش واژه‌های حوزه ادبیات بیابانی. نشریه تحقیقات مرتع و بیابان، انتشارات مؤسسه جنگل‌ها و مراتع کشور.

در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت برای شناسایی و تفکیک مناطق بیابانی اشاره به میزان بارندگی یک ناحیه کفایت نمی‌کند، بلکه برای تعیین ویژگیهای بیابان علاوه بر میزان بارندگی باید از سایر عناصر جوی نیز کمک گرفت، زیرا تاثیر متقابل عوامل و عناصر جوی، فضای جغرافیایی بیابان را شکل می‌دهند. علاوه بر این، مرز بین مناطق بیابانی و غیر بیابانی در طبیعت هرگز بصورت یک خط ممیز نمی‌باشد. زیرا گذر از ویژگیهای بیابانی به مجاور بیابانی تدریجی است و همیشه نوار کم و بیش وسیعی وجود دارد که از خصوصیات هر دو قلمرو برخوردار است (جداری عیوضی، ۱۳۶۵). نتایج حاصل از این تحقیق نیز نشان داد که ویژگیهای منطقه داخل و خارج نوار(بیابان و غیر بیابان) بطور مشخص و بصورت کمی از یکدیگر قابل تفکیک است و در گذر از بیابان به غیر بیابان منطقه بینابینی وجود دارد که ویژگیهای هر دو منطقه را در خود جای داده است(منطقه نیمه بیابانی). از این نظر بیابانهای اقلیم‌شناسی ایران که در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته‌اند مناطقی را در بر می‌گیرند که میانگین بارندگی سالانه آنها در ناحیه مرزی (بیابان و نیمه بیابان) کمتر از ۲۰۰ میلیمتر است، این مقدار در برخی از مناطق بیابانی استانهایی مانند یزد، اصفهان، سیستان و بلوچستان، سمنان و مناطق مرکزی ایران به کمتر از ۹۰ میلیمتر نیز می‌رسد. در این مناطق ضریب تغییرات بارندگی بیش از ۴۰ میلیمتر، ضریب بی‌نظمی بارش بیشتر از ۱۳ میلیمتر و میزان تبخیر عموماً بیش از ۲۰۰۰ میلیمتر و در مناطقی مانند یزد و سیستان و بلوچستان به بیش از ۳۰۰۰ میلیمتر در سال نیز می‌رسد. به استناد نقشه تهیه شده ۷۰۰۹۹۱ کیلومتر مربع معادل ۴۲/۵ درصد از مساحت ایران در قلمرو مناطق بیابانی قرار می‌گیرد.



- Goudie, A., 1988. The nature of environment, Basil Blackwell.
- Goudie, A., (ed) 1985 Encyclopaedic dictionary of physical geography, Blackwell, Oxford, 528 pp.
- Rao, A.S., 1997. Climate features their modifications through agroforestry, scientific reviews on arid zone research, vol 9, JODHPUR/INDIA.
- Singh Surenda & Amal Kar., 2001 . Desertification control in the arid ecosystem of Indian for sustainable development, Jodhpure, India, 393p.
- فریفته، ج، ۱۳۶۶. سیستم‌های طبقه بندی اقلیمی، نشریه بیابان شماره ۲۰، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی.
- کردوانی، پ، ۱۳۶۷، مناطق خشک (جلد اول)، انتشارات دانشگاه تهران.
- مرید، س. و قائمی، ه، ۱۳۷۶، شبیه‌سازی بارندگی - رواناب، ضرورتی برای برنامه‌ریزی مدیریت منابع آب، مجله نیوار، جلد ۳۵.
- منگه، م، ۱۹۹۵. انسان و خشکسالی (ترجمه احمد معتمد ۱۳۷۷)، انتشارات دانشگاه یزد.

## Determination of climatological deserts in Iran

Khosroshahi M.<sup>1\*</sup>, khashki M.T.<sup>2</sup> and Ensafi Moghaddam T.<sup>3</sup>

1\*-Corresponding Author, Assistant Professor, Desert Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

E-mail: khosro@irif-au.ir

2-Research Instructor, Agriculture and Natural Resources Research center of Khorasan province, Khorasan, Iran.

3- Research Instructor, Desert Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran.

Received: 31.05.2008

Accepted: 15.11.2008

### Abstract:

Many climatology scientist adopted temperature and precipitation among all climatic parameters to identify desert regions from non-desert areas. There is no one definition of a desert that is accepted by all. The boundaries of a desert change radically depend on the variance in the range of proposed criteria definition accepted. Thus this study was carried out to identify the boundaries of a desert territory from non-desert regions using climatic data such as total precipitation, average intensity of daily precipitation, annual average temperature and evaporation together with the coefficient of variance and seasonal concentration. For each climatic factor a digital map was produced for all studied provinces using Geographical Information System (GIS). By overlaying all digitized climatic factors a transitional strip of boundary was recognized and then its accuracy was checked with field data and topographic map. Based on this boundary strip, three zones were recognized as 1- true desert zone located inside the strip of boundary. 2- non-desert area, outside of the boundary and 3-Semi-true desert zone located in the boundary strip itself. It was concluded that true or natural desert that known as climatology desert are 700991 km<sup>2</sup> or 42.5 % of the Iran map.

**Key words:** desert, climatology, GIS, Iran.