

## توسعه روشی برای شناسایی و تفکیک مناطق بیابانی از دیدگاه اقلیم شناسی

(مطالعه موردی: استان تهران)

محمد خسروشاهی<sup>۱</sup> و مجید حسینی<sup>۲</sup> و سید عزیز کرمی<sup>۳</sup>

### چکیده

بیابان و بیابان زایی یکی از پیامدهای تغییر اقلیم محسوب می‌شود. بر اساس بحث‌های کارشناسی هر سال حدود ۱٪ به وسعت بیابانهای ایران افزوده می‌شود. صرف‌نظر از میزان تاثیر تغییرات اقلیمی و یا عامل انسانی در افزایش وسعت سالانه بیابانهای ایران، چیزی که تاکنون بدان پرداخته نشده (و یا کمتر پرداخته شده) تعیین حدود بیابانهای ایران از دیدگاههای مختلف است. زیرا بیابان زایی یا توسعه بیابان (در اثر تغییر اقلیم یا عامل انسان) وقتی مصداق پیدا می‌کند که ابتدا قلمرو بیابانها مشخص شده باشد. در این مقاله مناطق بیابانی و غیر بیابانی از دیدگاه مشخصه‌های اقلیم شناسی تعیین گردیده است. بدین منظور پس از شناسایی ایستگاههای هواشناسی استان تهران و بررسی کمی و کیفی آمار آنها، تعداد ۳۴ ایستگاه واجد آمار کافی شناسایی و توزیع مکانی آنها در سطح استان در محیط GIS انجام شد. این لایه که بصورت نقطه‌ای (Point) تهیه شد پایه و اساس کارهای بعدی قرار گرفت. معیارهای تفکیک بیابان آن دسته از عناصر جوی است که بطور متعارف در بیان ویژگیهای اقلیم بیابانی از آن یاد می‌شود. این شاخص‌ها شامل: میزان بارندگی، ضریب تغییرپذیری بارندگی، ضریب تمرکز فصلی و ماهانه بارش، ضریب بی‌نظمی بارش، شدت میانگین باران روزانه،

۱- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵، تهران.

۲- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان تهران.

۳- کارشناس مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان تهران.

دامنه مطلق و میانگین دماهای ماهانه و سالانه، میزان تبخیر و نسبت بارش سالانه به تبخیر سالانه است که به تفکیک برای کلیه ایستگاههای مورد مطالعه محاسبه گردید. با استفاده از روش میان یابی برای هر یک شاخص‌ها نقشه‌های هم میزان ترسیم شد. با تعیین عددی شاخص بعنوان ممیز بیابان از غیر بیابان در هر یک از نقشه‌ها و سپس کنترل آنها در طبیعت، نقشه‌های مذکور روی یکدیگر قرار داده شد. نهایتاً خط‌های ممیز که بر یکدیگر نیز منطبق نبودند نواری را تشکیل دادند که ناحیه داخلی نوار مبین ویژگیهای بیابان و خارج نوار مبین غیر بیابان بود. نتایج حاصل 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 دارد. این نوار منطقه نیمه بیابانی نامگذاری گردید. ویژگیهای کمی هر یک از سه منطقه فوق در متن مقاله بیان شده است.

**واژه‌های کلیدی:** بیابان، بیابان زایی، تغییر اقلیم، اقلیم‌شناسی، GIS، استان تهران.

## مقدمه

بدون شک تغییر اقلیم در شمار مهمترین مشکلات فرا روی بشر در هزاره سوم قرار دارد. یکی از این مشکلات، مسئله بیابان و بیابان زایی است. اینکه تغییرات اقلیمی بیابان زایی را بوجود می‌آورد و یا بیابان زایی (عامل انسانی) باعث تغییر اقلیم می‌شود خود بحث جداگانه‌ای است که در این مقاله نمی‌گنجد. بر اساس بحث‌های کارشناسی هر سال حدود ۱٪ به وسعت بیابانهای ایران افزوده می‌شود (۹). صرفنظر از میزان تاثیر تغییرات اقلیمی و یا عامل انسانی در افزایش وسعت سالانه بیابانهای ایران، چیزی که تاکنون بدان پرداخته نشده (و یا کمتر پرداخته شده) تعیین حدود بیابانهای ایران از دیدگاههای مختلف است. زیرا بیابان زایی یا توسعه بیابان (در اثر تغییر اقلیم یا عامل انسان) وقتی مصداق پیدا می‌کند که ابتدا قلمرو بیابانها مشخص شده باشد. تعیین

قلمرو بیابانها نیازمند دستیابی به اطلاعاتی از پارامترهای محیط طبیعی است که اثر متقابل آنها به صورت مشترک در پیدایش ویژگیهای محیط طبیعی و از جمله بیابانها دخالت تام دارند. آن دسته از علوم زمین که بصورت مستقیم و یا غیر مستقیم در پیدایش شرایط بیابانی سهمی به‌عهده دارند با رعایت روابط علت و معلولی شامل: زمین شناسی، اقلیم شناسی، آب شناسی (هیدرولوژی)، پیکرشناسی زمین (ژئومورفولوژی)، خاکشناسی و پوشش گیاهی می‌باشند (۸). گرچه تاکنون تعریف جامع و قابل قبولی برای بیابان مورد پذیرش غالب اهل فن قرار نگرفته است، اما هریک از شاخه‌های علوم طبیعی به فراخور دغدغه‌های خویش و نوع ارتباطشان با بیابان از شاخص‌های فوق برای تمیز بیابان از غیر بیابان استفاده کرده و می‌کنند. در این مقاله مناطق بیابانی و غیر بیابانی فقط از دیدگاه مشخصه‌های اقلیم شناسی تعیین گردیده است.

برخی اقلیم شناسان از شاخص متوسط بارندگی سالانه استفاده کرده و رقمهای متفاوتی را برای تمیز بیابان از غیر آن ارائه داده اند. به اعتقاد *Fink*، مناطق با بارندگی سالانه کمتر از ۵۰۰ میلیمتر خشک به حساب می‌آیند و اگر این مقدار کمتر از ۲۵۰ میلیمتر باشد منطقه بیابانی است (۳). در همین زمینه *Ganssen* 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 (۵). رقمهای دیگری که به همین منظور ارائه شده اند، عبارتند از ۵۰ تا ۱۰۰ میلیمتر، ۲۰۰ میلیمتر و ۲۵۰ میلیمتر (درویش ۱۳۷۹؛ به نقل از کردوانی ۱۳۷۸؛ احمدی ۱۳۷۶؛ و نیشابوری ۱۳۷۴).

برخی دیگر علاوه بر بارندگی عناصر تبخیر و دما را نیز در تفکیک مناطق بیابانی دخالت داده اند. از این نظر بیابان سرزمینی است که میزان تبخیر آن به ۱۵ تا ۲۰ برابر بارندگی سالانه برسد (۴). در همین زمینه گوسن منطقه ای را بیابان می‌داند که متوسط بارندگی سالانه آن کمتر از دو برابر دمای متوسط سالانه باشد (۱). به عقیده *Walter* بیابان منطقه ای است که سالانه کمتر از ۲۰۰ میلیمتر بارندگی و بیشتر از ۲۰۰۰ میلیمتر

تبخیر داشته باشد (۱۰). دوما رتن مناطق با ضریب خشکی کمتر از ۱۰ (رابطه  $P/T+10$ ) و ترانسو مناطق با ضریب خشکی صفر تا ۰/۱۲ (رابطه  $P/E$ ) را بیابان نامیده اند. بودیکو از تقسیم میزان تابش خالص موجود برای تبخیر از یک سطح مرطوب به میزان حرارتی که لازم است تا میانگین بارش سالانه را تبخیر کند، شاخصی بنام تابش هوای خشک بدست آورد. از این نظر نامبرده مناطقی را بیابان می‌داند که شاخص تابش هوای خشک آن ناحیه بیشتر از ۳ باشد (۱۲ و ۵). در سیستمی که توسط ارتس آمریکا ارایه گردیده، بیابانها در رابطه با اهمیت مشکلاتی که پرسنل و تجهیزات نظامی در اینگونه مناطق اقلیمی با آن مواجه هستند طبقه بندی می‌شوند. مهندسین آمریکایی جهت طبقه بندی بیابانها از یک شاخص خشکی و یک گروه حرارتی که بر اساس فراوانی بارش و دما تعیین می‌شود استفاده نمودند. آنها جهت تسهیل در محاسبه تعداد روزهای بارانی، از داده‌های بارش و دمای ماهانه مونوگرافی تهیه و مورد استفاده قرار دادند. گرچه این سیستم برای مقاصد نظامی تهیه شده ولی برای بیان ویژگیهای محیط بیابانی سودمند است (۱۲).

جغرافی دانان و اقلیم شناسانی که با مناطق خشک و نیمه خشک سر و کار بیشتری داشته اند، علاوه بر شاخص‌های فوق ویژگیهای دیگری را نیز برای معرفی مناطق بیابانی بر شمرده اند. یکی از خصوصیات بارز اقلیم شناسی بیابان تغییر پذیری زمانی و مکانی بارندگی است (۱۶ و ۱۷) در بیان تغییرپذیری مکانی بارندگی معمولا از ضریب تغییرات بارندگی استفاده می‌شود. بطور مثال این ضریب برای نواحی مرطوب اروپا نظیر روم ۱۴ درصد است. این ضریب در صحرای مرکزی به ۸۰ تا ۱۰۰ درصد و در صحرای لیبی به بیش از ۱۰۰ درصد می‌رسد (۴). 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 بیابان) با ضریب تغییرات بارندگی ۱۴ درصد اشاره کرد. در همین زمینه در داخل یک ناحیه کوچک ۱۰ هکتاری در صحرای

نقب (Negev) اسرائیل، جایی که ۲۰ باران سنج برای ثبت باران کار گذاشته شده بود در طی یک طوفان تفاوت‌هایی از ۲/۲ تا ۷/۸ میلیمتر مشاهده شده است، بعبارت دیگر در داخل یک ناحیه بسیار کوچک بارندگی در بعضی مکانها بیش از سه برابر مناطق دیگر بوده است (۴). به نظر (Goudie, ۱۹۸۸) یک مشخصه مهم مناطق بیابانی علاوه بر بارندگی کم، بی نظمی بارش در زمان است، بطوریکه حداکثر بارندگی روزانه این مناطق ممکن است از میانگین بلند مدت سالانه بیشتر باشد. درش (۱۹۸۲) برای تفکیک حد مناطق بیابانی دامنه ضریب تغییرات بارش را تنگ تر کرده و آن را از ۲۵ درصد تا ۴۰ درصد تعیین کرده است (۱۱). در حالیکه Singh این دامنه را از ۳۰ درصد تا ۷۰ درصد معرفی می‌کند (۱۹ و ۲۰). مونیگ. منگه (۱۹۹۵) در دامنه ای 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 (۱۴). به این ترتیب بیابانها با وجود تشابهات ظاهری از یک قاره به قاره دیگر و یا از کشوری به کشور دیگر از نظر عرض جغرافیایی و درجه بری بودن و امثال آن با یکدیگر متفاوتند. لذا قلمرو بیابانها در هر محل باید با توجه به ویژگیهای آن محل تعیین گردد

### موقعیت جغرافیائی و خصوصیات کلی منطقه مورد مطالعه

استان تهران با مساحتی بالغ بر ۱۹۰۰۰ کیلومتر مربع در محدوده جغرافیائی ۵۱ الی ۵۳ درجه طول شرقی و ۳۵° الی ۳۶°۲۰ عرض شمالی واقع شده است. این استان از شمال به استان مازندران، از شرق به استان سمنان، از جنوب به استانهای قم و مرکزی و

از سمت غرب به استان قزوین محدود می‌شود. از نظر موقعیت نسبی در کشور، این استان در غرب دشت کویر و جنوب رشته کوه‌های البرز واقع شده است. ناهمواریهای استان تهران را با توجه به ارتفاع می‌توان به سه قسمت کوهستانی، پابکوهی و دشت تقسیم نمود. ناحیه کوهستانی در استان عموماً ارتفاع بالای ۱۵۰۰ متر را شامل می‌شود. نواحی کوهستانی از نظر سکونت و جذب جمعیت اهمیت چندانی ندارد ولی از جنبه تأمین منابع آب و تعدیل درجه حرارت برای نواحی پابکوهی و دشتهای استان حائز اهمیت است. دو عنصر دما و بارش در استان شدیداً متأثر از ارتفاع می‌باشد و باعث شده از نظر مکانی میزان بارش و دما در سطح استان یکسان نباشد. به طور کلی با افزایش ارتفاع از جنوب به شمال بر میزان بارندگی افزوده شده و دما با افزایش ارتفاع کاهش چشمگیر دارد. توزیع زمانی بارش در استان تهران در طول سال بسیار ناموزون است بخش اعظم بارش در فصول سرد سال (پائیز و زمستان) است در حالیکه در فصول گرم سال به ویژه تابستان بارش بسیار اندک است به طوریکه فصل خشک با ماههای گرم سال و فصل مرطوب با ماههای سرد سال منطبق است.

### مواد و روشها

بطور کلی در این بررسی، دو هدف عمده زیر قابل ذکر است:

الف- تعیین معیارهای اقلیمی به منظور تفکیک مناطق بیابانی و غیربیابانی.

ب - انعکاس شرایط اقلیمی مناطق بیابانی و نیمه بیابانی در استان تهران.

بر این اساس برای مستند سازی شاخص‌های کمی معیارهای اقلیمی در تفکیک

مناطق بیابانی و غیر بیابانی روش کار به ترتیب زیر صورت گرفت.

۱- انتخاب تعدادی ایستگاه با آمار کافی و پراکنش مناسب در سطح استان و

مناطق همجوار که در نزدیکی مرز استان قرار دارند. (انتخاب ایستگاههای نزدیک مرز

در استانهای مجاور به منظور پوشش دادن منحنی‌های ترسیمی برای پارامترها و عناصر اقلیمی مورد مطالعه در مناطق مرزی استان تهران می‌باشد).

۲- انتخاب تعدادی از عناصر اقلیمی شاخص از جمله ضریب تغییرات بارندگی، بی‌نظمی بارش، شدت میانگین بارش روزانه، ضریب خشکی، دما و تبخیر؛ بمنظور تفکیک دو ناحیه مورد نظر برای کلیه ایستگاههای مورد مطالعه. (لازم به یادآوری است سایر عناصر ویژه مانند باد و ساعات تابش خورشید به دلیل کمبود ایستگاههای ثابت در سطح استان میسر نشد).

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

۴- ترسیم لایه منحنی‌های مربوط به هر یک از عناصر و پارامترهای مورد مطالعه برای ایستگاهها با استفاده از نرم افزار *Surfer* (روش *Krijing*) و *ILWIS* در سطح استان.

۵- انتخاب یک عدد مبنا برای هر یک 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).

۶- انطباق کلیه لایه‌های تهیه شده و تعیین مرز بیابان از غیر بیابان با توجه به اعداد ممیز انتخابی.

۷- تعریف بیابان با توجه به مقادیر کمی عناصر مورد مطالعه در نقشه نهایی (کلیه موارد فوق در ذیل شرح داده شده است).

## مراحل مطالعه

۱- شناسایی شبکه جامع ایستگاههای هواشناسی موجود در استان 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). در این زمینه در

استان تهران تعداد ۹۶ ایستگاه اعم از سینوپتیک، کلیماتولوژی، بارانسنجی و تبخیرسنجی شناسائی شد. پس از پالایش ایستگاههای واجد آمار ناقص و آن دسته از ایستگاههایی که بازسازی و تکمیل آمار آنها امکان پذیر نبود، تعداد آنها به ۴۰ ایستگاه تقلیل یافت. لازم بیادآوری است برای کنترل کمی و کیفی، تصحیح موارد مشکوک و اشتباه و بازسازی خلاءهای آماری پس از بررسی نظری از روشهای متعارف آماری استفاده شد و نهایتاً دوره ۲۱ ساله آماری (۱۳۵۵ تا ۱۳۷۶) بعنوان دوره مشترک انتخاب گردید.

۲- تهیه نقشه توزیع مکانی ایستگاهها در سطح استان در سیستم GIS بصورت یک لایه نقاط (*Point map*) با استفاده از نرم افزار *IIWIS* (شکل شماره ۱).

۳- تهیه نقشه همباران سالانه استان با استفاده از ایستگاههای منتخب در دوره آماری مشترک در محیط GIS (شکل شماره ۲).

۴- تهیه نقشه هم ضریب تغییرپذیری سالانه بارندگی در ایستگاههای منتخب استان تهران (شکل شماره ۳).

۵- تهیه نقشه هم ضریب بی نظمی بارش در استان تهران (ضریب بی نظمی بارش از نسبت بالاترین بارش روزانه به میانگین بارش سالانه در هر سال و در هر یک از ایستگاهها بدست می‌آید، شکل ۴).

۶- تهیه نقشه هم شدت میانگین باران روزانه در سطح استان (شدت میانگین باران روزانه از نسبت میزان بارش سالانه به روزهای با بارندگی ۱ میلیمتر و بیشتر در هر سال و در هر ایستگاه حاصل می‌شود).

۷- تهیه نقشه همدمای و هم تبخیر در سطح استان با استفاده از ایستگاههای منتخب (شکل ۶ و ۷).



## بحث و نتایج

از آنجا که کوهستانها در تعدیل دما و افزایش بارندگی نقش تعیین کننده ای دارند، تغییر شرایط اقلیمی از دشتها به سمت کوهستانها، اصولاً در مرز برخورد این دو واحد پیکرشناسی زمین اتفاق می افتد. زیرا در بخش های مرکزی دشتها خشونت پدیده های حاکم بر محیط (دمای شدید، رطوبت کم، بی نظمی بارش و...) و یا در قلمرو کوهستانها (کاهش دما و افزایش رطوبت و...) هیچ شبهه ای در شناسائی محیط های فوق تحت عنوان بیابانها یا نواحی کوهستانی ایجاد نمی کند. بلکه مشکل اساسی تعیین محدوده حداکثر گسترش بیابانها است که الزاماً بر محدوده پایکوهی یعنی محل برخورد دشتها و کوهستانها منطبق می باشد و علی الاصول مرز نواحی بیابانی باید در آن قرار داشته باشد. از آنجا که تغییر پدیده های 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. بدین منظور برای تفکیک مرز مناطق بیابانی در استان تهران ابتدا هریک از نقشه ها که برای هر عنصر اقلیمی بصورت یک لایه تهیه شده است، با نقشه توپوگرافی که قبلاً بصورت رقومی در محیط GIS تهیه شده بود تطابق داده شد. یکی از خطوط منحنی را که در حدفاصل دشت و کوهستان قرار داشته و نزدیکترین فاصله را با محل برخورد دشت و کوهستان داشت، انتخاب و بقیه خطوط لایه مذکور پاک گردید. بطور مثال برای لایه هم ضریب تغییرات بارندگی (مقادیر ضریب تغییرات بارندگی از کوهستان بطرف مرکز دشت افزایش می یابد) منحنی مربوط به عدد ۳۰ درصد این ویژگی را داشت. برای کلیه لایه ها به همین ترتیب عمل شد و از هر نقشه فقط یک منحنی با ویژگیهای مورد نظر نگهداشته شد و بقیه خطوط اضافی پاک گردید (با توجه به ویژگیهای مورد نظر برای تفکیک اولیه مرز بیابان از غیر بیابان میزان بارندگی ۲۰۰ میلیمتر، تبخیر ۲۰۰۰ میلی متر، دمای سالانه ۱۷/۵ درجه

سانتیگراد، بی‌نظمی بارش ۱۲ درصد و شدت میانگین باران روزانه ۶ میلیمتر در نظر گرفته شد. مقدار شدت میانگین باران روزانه از مرکز دشت بسمت کوهستان افزایش و مقادیر مربوط به سایر عناصر کاهش می‌یابد). سپس این لایه‌ها روی یکدیگر قرار داده شدند و همانطور که انتظار می‌رفت کلیه خطوط بر یکدیگر منطبق نشدند، بلکه نواری را تشکیل دادند که پهنای آن در طول نوار متفاوت بود (نقشه شماره ۸). داخلی‌ترین و خارجی‌ترین خط از سمت دشت بصورت یک منطقه جداگانه در حدفاصل دشت و کوهستان مشخص گردید. به این ترتیب از تلفیق نقشه‌های حاصله سه ناحیه یا قلمرو در نقشه نهایی استان تهران از هم قابل تفکیک می‌باشد. داخلی‌ترین منطقه، بیابان و خارجی منطقه غیر بیابان و منطقه بینابین که ویژگی هر دو منطقه را در خود دارد بنام منطقه گذر از بیابان به غیر بیابان (نیمه بیابان) نامگذاری گردید.

مساحی حاصل از نقشه نهایی در محیط GIS نشان می‌دهد که ۳۰۱۹۱۵ هکتار از سطح استان تهران را مناطق بیابانی در بر گرفته‌اند. همچنین مساحت منطقه گذر یا نیمه بیابان و منطقه غیر بیابان در استان تهران به ترتیب ۴۳۲۰۲۶ و ۱۲۰۳۰۳۵ هکتار برآورد شده است (شکل شماره ۹).

در مرحله بعد برای بیان کمی ویژگیهای هر یک از مناطق سه گانه فوق، نقشه منحنی‌های هم‌میزان هر یک از عناصر مورد نظر، بطور انفرادی روی نقشه نهایی (نقشه شماره ۹) قرار داده شد و عدد مربوط به دو خطی که بیشترین اشتراک را با خط مربوط به مرز بیابان و نیمه بیابان و خط مرزی غیر بیابان و نیمه بیابان داشتند تعیین گردید. به این ترتیب ویژگیهای کمی هر یک از عناصر برای تعریف بیابان در استان تهران مشخص شد. از این نظر در استان تهران، به مناطقی بیابان گفته می‌شود که دارای بارندگی کمتر از ۱۵۰ میلیمتر، تبخیر بیش از ۲۳۰۰ میلیمتر، ضریب تغییرات بارندگی بیش از ۳۸ درصد، میانگین دمای سالانه بیش از ۱۷٫۵ درجه سانتیگراد، ضریب بی‌نظمی بارش بیش از ۱۳ درصد و شدت میانگین بارش روزانه کمتر از ۶ میلیمتر باشد.

## نتیجه گیری

در بیان 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 نمی باشد. هنگامی که در داخل بیابان هستیم ویژگیهای بیابان بقدری بارز است که تمیز دادن بیابان از مناطق دیگر آسان است. اما در گذر از بیابان به غیر بیابان بعبارت دیگر تعیین منطقه بینابین مشکل است. گرچه حدود بیابانها فقط روی نقشه‌ها بصورت خط مشخص می‌شود، اما 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 (۶). 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 دارد. این نوار منطقه گذر از بیابان به غیر بیابان یا بعبارتی منطقه نیمه بیابانی را تشکیل می‌دهد.

## سپاسگزاری

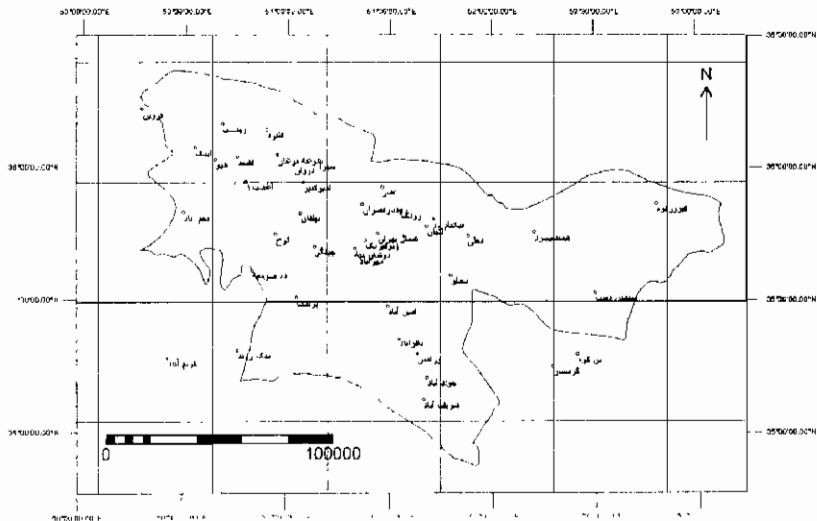
بدینوسیله از آقایان دکتر فرج‌اله محمودی، دکتر بهلول علیجانی و سرکار خانم انصافی مقدم برای همکاری در طرح اولیه موضوع سپاسگزاری می‌شود.

## منابع

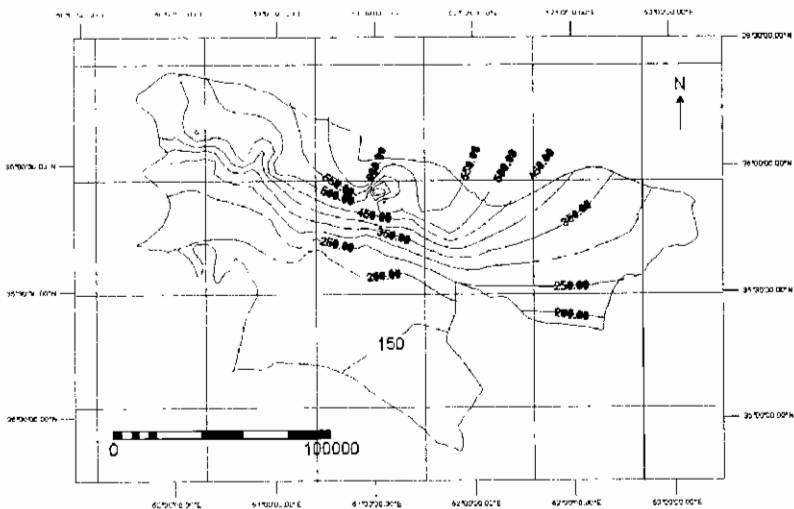
- ۱- احمدی، حسن ۱۳۷۵. معیارهای شناخت بیابان. مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روشهای مختلف بیابان‌زدایی، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۲- پایو، هانری، بی تا. توسعه و اصلاح مراتع ایران از طریق مطالعات بتانکی و اکولوژیکی (ترجمه گودرز شیدایی، بیتا)، سازمان جنگلها و مراتع.
- ۳- جزیره ای، محمدحسین ۱۳۷۱. پدیده خشکی، مجله جنگل و مرتع، شماره ۱۳ و ۱۴ و ۱۵، سازمان جنگلها و مراتع.
- ۴- جعفرپور، ابراهیم و معتمد، احمد ۱۳۷۰. محیط بیابانی گرم. نشریه بیابان، شماره ۳۱، انتشارات مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی ایران، دانشگاه تهران.
- ۵- حسین زاده، سیدرضا ۱۳۷۸. تعیین قلمرو طبس با تکیه بر مطالعات تفصیلی ژئومورفولوژی و نقش فرایندهای دینامیک بیرونی و انسان در تشدید پدیده بیابان و بیابان‌زایی، رساله دکتری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران.
- ۶- خسروشاهی، محمد ۱۳۷۴. سیری در قلمرو بیابان، مجله رشد آموزش کشاورزی، شماره ۲۴ و ۲۵، (ص ۴۶-۳۸)
- ۷- خسروشاهی، محمد ۱۳۷۶. کویر، مجله رشد آموزش کشاورزی، شماره ۳۰، (ص ۲۷-۱۸)
- ۸- خسروشاهی، محمد ۱۳۸۰. دستورالعمل تکمیلی اجرای طرح ملی "تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده بیابانهای ایران" مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۹- خسروشاهی، محمد و قوامی، شهاب‌الدین ۱۳۷۷. هشدار. انتشارات سازمان جنگلها و مراتع (چاپ سوم).
- ۱۰- درویش، محمد ۱۳۷۹. نگرشی تحلیلی بر مفاهیم و دانش واژه‌های حوزه ادبیات بیابانی. نشریه تحقیقات مرتع و بیابان، انتشارات مؤسسه جنگلها و مراتع.

- ۱۱- درش، ژان ۱۹۸۲. جغرافیای نواحی خشک (ترجمه شهریار خالدی ۱۳۷۳)، انتشارات نشر قومس.
- ۱۲- فریفته، جمشید ۱۳۶۶. سیستم‌های طبقه بندی اقلیمی، نشریه بیابان شماره ۲۰، مرکز تحقیقات مناطق کویری و بیابانی.
- ۱۳- مبین، صادق ۱۳۶۰. جغرافیای گیاهی، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۴- مونیک، منگه ۱۹۹۵. انسان و خشکسالی (ترجمه احمد معتمد ۱۳۷۷)، انتشارات دانشگاه یزد.

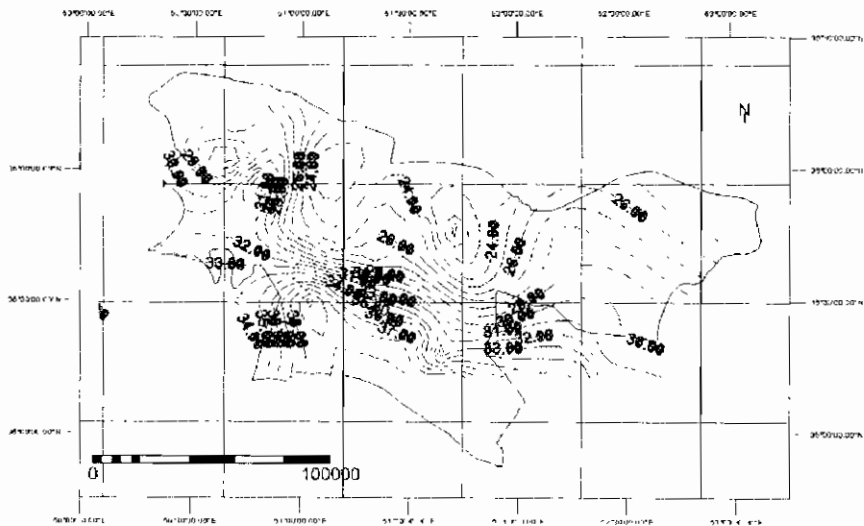
- 15- Ecosystems of the world., 1983, Temperate deserts and semideserts, vol 5, Neil E.west Elsvier.
- 16- Goudie, Andrew., 1988 . The nature of environment, Basil Blackwell.
- 17- Millington, A. C, & Ken pye., 1994 . Environmental change in dryland, John wiley & sons.
- 18- Kenneth, H. & L. A. J. Ogallo., 1993 . Climate variations, Drought and desertification, WMO-No. 653.
- 19- Rao .A .S., 1997 . Climate features their modifications through agroforestry, Scientific reviews on Arid zone research, vol 9, JODHPUR/INDIA.
- 20- Singh Surenda & Amal Kar., 2001. Desertification control in the arid ecosystem of Indian for sustainable development.



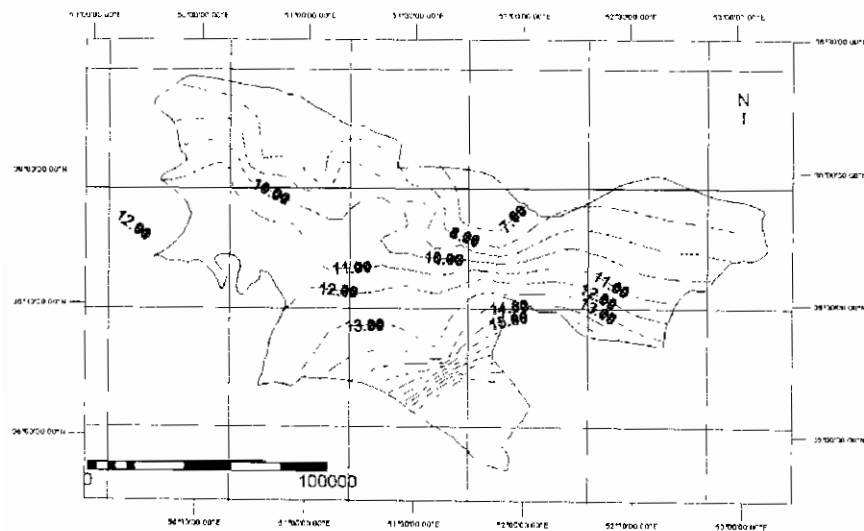
شکل شماره ۱- نقشه توزیع مکانی ایستگاههای هواشناسی مورد مطالعه در استان تهران



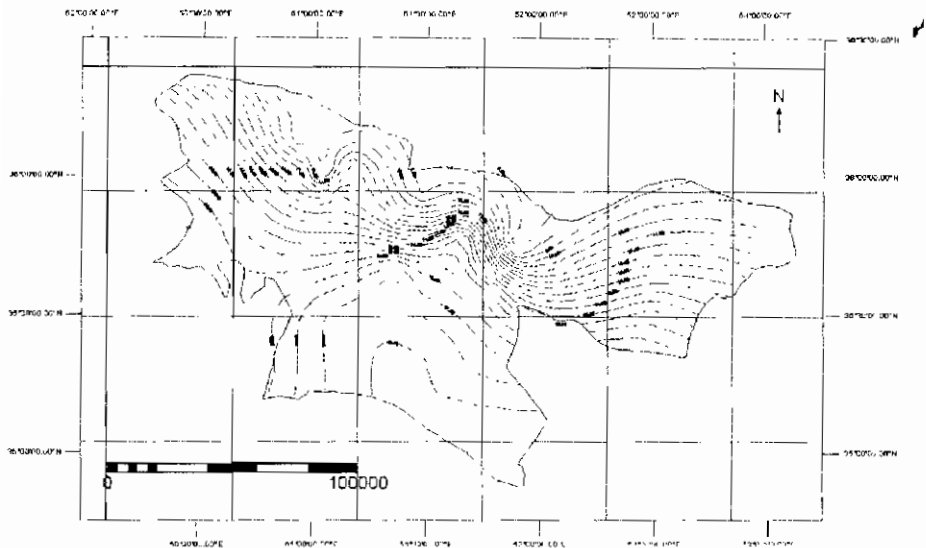
شکل شماره ۲- نقشه همبران استان تهران



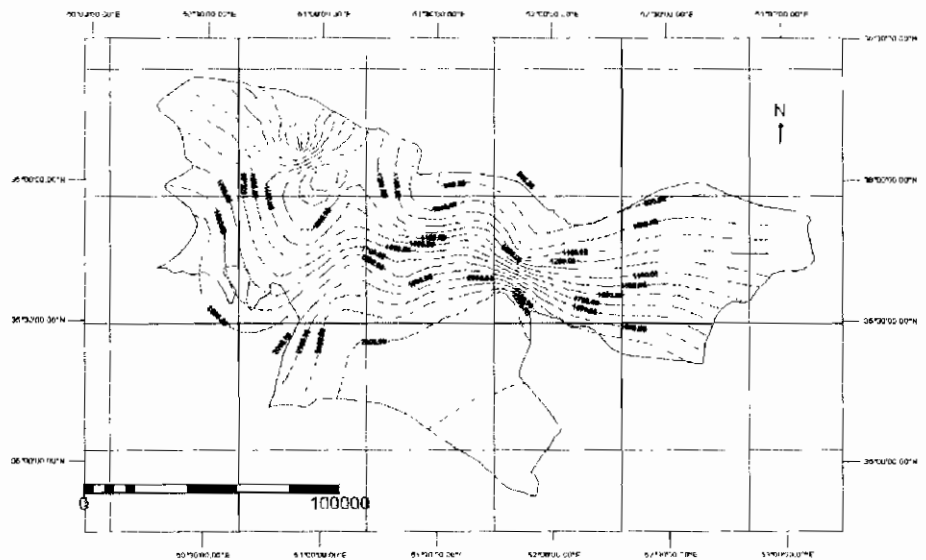
شکل شماره ۳- نقشه هم ضریب تغییرات بارندگی استان تهران



شکل شماره ۴- نقشه هم ضریب بی نظمی بارش در استان تهران

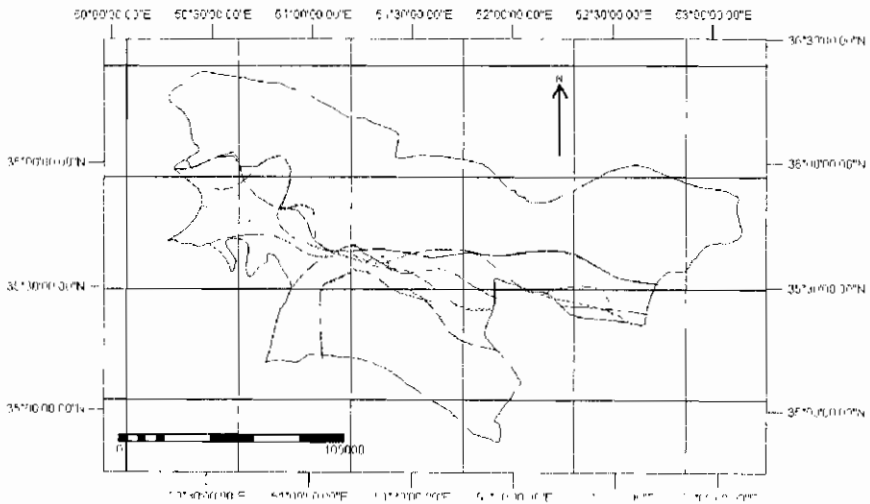


شکل شماره ۶- نقشه هم دمای استان تهران

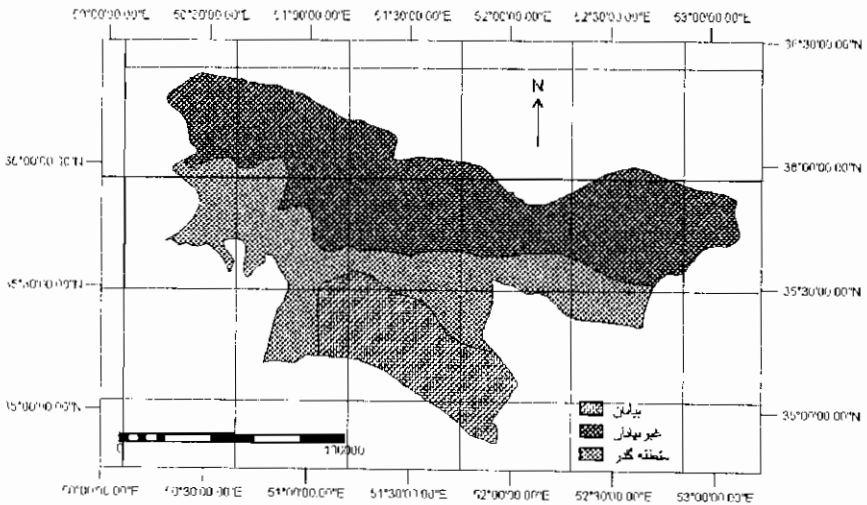


شکل شماره ۷- نقشه هم تبخیر استان تهران





شکل شماره ۸- همپوشانی لایه‌های شگانه با استفاده از منحنی سمیز بیابان از غیر بیابان



شکل شماره ۹- نقشه تفکیک مناطق بیابانی از غیر بیابان در استان تهران