Archive of SID

بررسی و مطالعه تاثیر عنصر اقلیمی بارش بر میزان آلودگی و آلاینده های کلانشهر تهران با استفاده از مدل SCHEFE و تکنیک G.I.S طی دو دهه اخیر

آزاده اربابی سبزواری*
استادیار، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اسلامشهر
مرضیه موغلی
استادیار، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لارستان
علیرضا اربابی نیا
دانشجوی دوره کارشناسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران

چکیده
محیط های شهری مهمترین بستر زندگی برای بخش اعظم جمعیت در حال افزایش دنیاست. رشد جمعیت، توسعه شهر نشینی و تغییر در روش و نگرش زندگی مردم مشکلات عدیده ای را در شهرهای بزرگ ایجاد کرده است. امروزه شهرهای بزرگ با مشکلاتی چون آلودگی هوا، کمبود فضای سبز، افزایش خودروها، افزایش بی رویه جمعیت و ... روبرو هستند. تهران یکی از مناطق مهم جمعیتی، سیاسی، اقتصادی، تجاری و صنعتی کشور محسوب می شود و بروز هر گونه نوسانات اقلیمی منجر به خسارات جبران ناپذیری از جمله کمبود منابع آب، سیل های شدید، فرسایش خاک و ... شده است و این مسئله به طور سیستمی عامل بروز مشکلات زیست محیطی می شود. با توجه به این که تهران در دامنه کوه البرز قرار گرفته و جهت شمال غرب – جنوب شرق شاخه های فراوان آن اثرات گوناگونی روی شهر می گذارد و به خاطر واقع شدن در دامنه کوه، سطح عمومی آن دارای ارتفاع یکنواختی از سطح دریاست. بنابراین مقدار باران آن دارای نوسان زیادی است. در واقع بارانی که ارتفاعات دریافت می کنند به مراتب بیشتر از مقداری است که سالانه در نقاط پست تر از آن می بارد (ضرغام، ۱۳۷۷، ص۵۳). در این تحقیق روند میزان بارش با استفاده از داده های ۵ ایستگاه سینوپتیک و ۳ ایستگاه باران سنجی منتخب شهر تهران در طول دوره ی آماری ۲۰ ساله (۱۳۸٤-۱۳٦٤) اندازه گیری و بررسی شده و تاثیر میزان همبستگی آن با میزان آلاینده های شهر تهران با استفاده از داده های ایستگاه های آلودگی سنجی که بر اساس ایستگاه های سینوپتیک مکان یابی شده است. با استفاده از مدل های SCHEFE و مجذور امگا (ω^2) اندازه گیری شده است.

واژگان کلیدی : بارش، اقلیم، آلودگی، آلاینده، تهران، SCHEFE.

مقدمه
عواملی که در تعین آب و هوای یک منطقه نقش ایفا می کنند عبارتند از عوامل محلی(درونی) و عوامل بیرونی. از عوامل درونی می توان به تابش که در رابطه با زاویه و مدت تابش و همچنین ضخامت و ترکیبات جو مقدار آن فرق می کند اشاره

* نویسنده مسئول : ۰۹۱۲۲۷۷۲۹۲۳
E-mail:aarbaby@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

نمود. عامل دیگر ناهمواری است، پستی و بلندی به طور کل عامل ارتفاع در آب و هوای استان تهران نقش بسیار اساسی دارد و با کاهش ارتفاع از شمال به جنوب دما افزایش یافته اما میزان بارندگی کمتر می شود. میزان بارندگی سالانه تهران کمتر از ۲۰۰ میلی لیتر در جنوب دشت تهران و حدود ۵۰۰ میلی لیتر در شمال دشت تهران متغیر است. تغییرات بارندگی تهران از سالی به سال دیگر به صورت فاحش می تواند حتی تا ۵ برابر تغییر کند.

قسمت اعظم بارش تهران مربوط به فصول سرد سال (پاییز و زمستان) و گاهی تا اواخر بهار است و فصل خشک نیز عمدتا بر تابستان منطبق است. اما گاهی اوقات رگبارهای تابستانه که منشاء آن پیشروی هوای موسمی جنوب شرقی به داخل ایران می باشد صورت می گیرد که این نوع بارش در فصل گرم عموما با سیلاب های مخرب همراه است(سعیدی، ۱۳۷۷، ص۲٦). به طور کلی منشاء باران های دشت تهران جریانات مرطوب دریای مدیترانه است. در کوهپایه های جنوبی ارتفاعات البرز به واسطه ارتفاع بیشتر مقدار بارش، اندکی بیشتر می شود و رژیم بارندگی با دشت های حاشیه کویر کمی تفاوت دارد.

شهر تهران یکی از آلوده ترین شهرهای جهان به شمار می رود و عوامل متعددی در آلودگی آن نقش دارد اما اثر عوامل جغرافیایی بیشتر از همه است. در بین عوامل انسانی نیز افزایش جمعیت مهمترین عامل آلودگی محسوب می شود. روند افزایش جمعیت با رشد فضای سبز هماهنگی ندارد و بسیار کمتر از استاندارد بین المللی سرانه فضا می باشد(مخدوم، ۱۳٦۸، ص٦۱). به نفع جامعه ماست که از تهران به عنوان یک سرمایه ملی با زمینه های اجتماعی و اقتصادی تعیین کننده آن به شدت پاسداری کنیم و در جهت رفع مشکلات این شهر اندیشه کنیم (شکوئی، ۱۳۷۸، ص٤۷). یکی از عناصر تاثیرگذار بر روی اقلیم شهر تهران بارش است که بر آلودگی نیز نقش بسزایی دارد. در این تحقیق میزان بارش شهر تهران بر اساس ۵ ایستگاه سینوپتیک و ۳ ایستگاه بارانسنجی وزارت نیرو مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته و تاثیر آن بر اقلیم کلانشهر تهران بررسی شده است. کارهای متعددی در زمینه اقلیم شهری انجام شده است از جمله :

هلموت و همکاران در سال ۱۹۷٤ مطالعاتی در ارتباط متوسط تغییر، عناصر اقلیمی ناشی از تأثیرات شهر و شهرنشینی در لندسبرگ بررسی نموده است و او مقدار تغییرات در هر یک از عناصر را در فصول مختلف بررسی کرده است (هلموت، ۱۹۷٤، ص۷۷۵).

در سال ۱۹۷٤ دیترواپلر در ارتباط با تأثیرجزیره حرارتی شهر بر روی میزان بارش در شهر پاریس در یک دوره هفت ساله (۱۹٦۷-۱۹٦۰) تحقیق کرده است و افزایش تدریجی بارش از روز دوشنبه تا جمعه و کاهش قابل توجه آن در روزهای شنبه و یکشنبه نتیجه گیری شده است(دیترت وایلر، ۱۹۹٤).

ایدسو و همکاران در سال های (۱۹۹۰-۱۹۷۳) بخار آب جهانی تروپوسفر را اندازه گیری کرده اند و به این نتیجه رسیدند که در این دوره بیش از ۱۲ درصد بخار آب تروپوسفر در هر دهه افزایش داشته است و قسمت اعظم گرم شدن سال های اخیر مربوط به افزایش بخار آب جو است تا افزایش گازهای گلخانه ای (ایدسو و همکار ۱۹۸۹، ص۲۹۲).

در سال ۲۰۰۷ مقالات زیادی در زمینه اقلیم شهری ارایه شده، از جمله اصغری و کلاسترمن و ارزانی که مقاله ای با عنوان مدیریت رشد شهری قابل تحمل مورد استفاده در شرایط در سایت ژورنالیز، میکارلی و بیزولی در سال ۲۰۰۸ مقاله ای با عنوان مادر شهر و نواحی روستایی، منوری و میر سعید در سال ۲۰۰۸ مقاله ای با عنوان بررسی تاثیر اکولوژی بر پارک های ملی شهر تهران ارایه دادند.

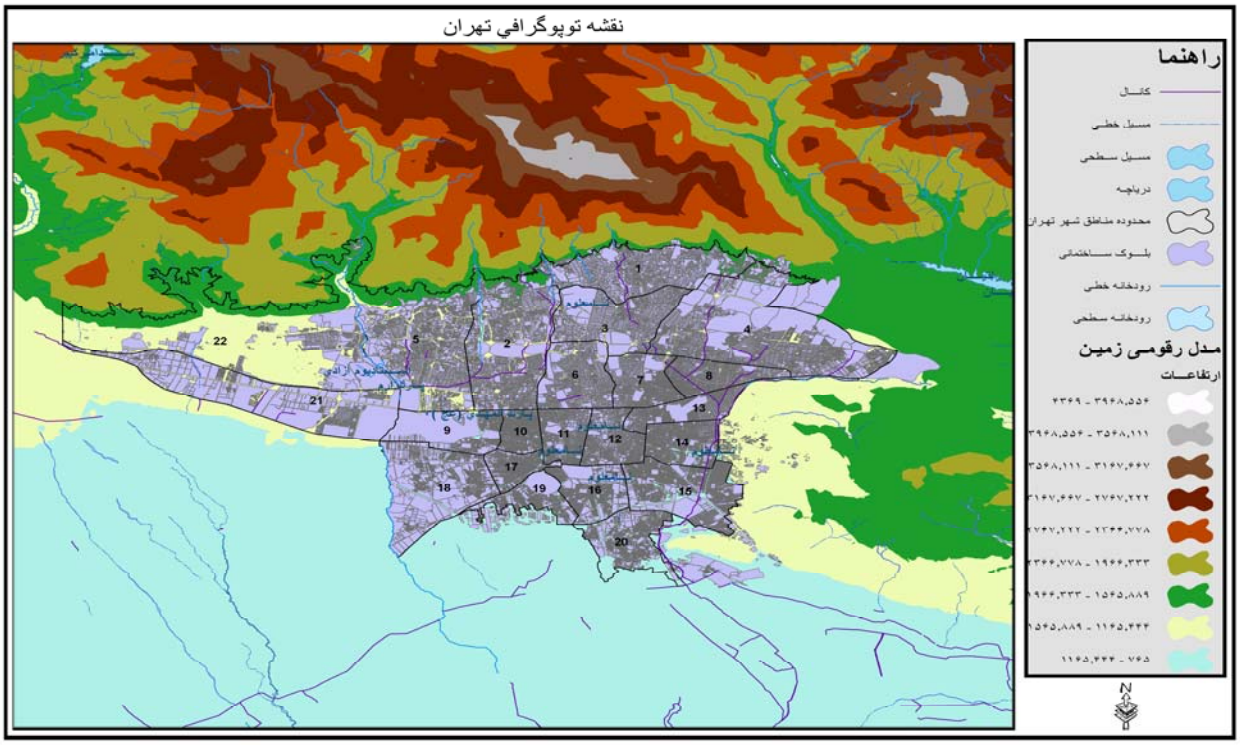
www.SID.ir

Archive of SID

موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی تهران

فضای کالبدی شهر تهران در بدو شکل گیری داخل حصاری به وسعت تقریبی ٤ کیلومتر مربع قرار داشت. شهر تهران امروزه از نظر جغرافیایی از مساحتی حدود ٨٠٠ کیلومتر مربع برخوردار است و از نظر جغرافیایی در ٥١ درجه و ١٧ دقیقه تا ٥١ درجه و ٣٣ دقیقه طول شرقی و ٣٥ درجه و ٣٦ دقیقه تا ٣٥ درجه و ٤٢ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. این شهر در دشتی نسبتا هموار واقع شده که دامنه جنوبی کوه های البرز در حاشیه شمالی کویر مرکزی ایران قرار گرفته دارد و شیب آن در جهت شمالی جنوبی است. شهر تهران یکی از بزرگترین شهرهای جهان امروزی است که در دامنه جنوبی رشته کوه های البرز واقع شده است و فاصله آن با ارتفاعات ٤٠٠٠ متری نزدیک به ٢٠ کیلومتر است.

این شهر موقعیتی چاله مانند دارد به طوری که از قسمت های شمالی غربی تا جنوب شرقی با ارتفاعات محصور و در دشتی میان این ارتفاعات گسترده شده است (صفوی، ١٣٨١، ص١٢٦). شکل ١ توپوگرافی شهر تهران را نشان می دهد.



شکل ١ توپوگرافی تهران(اربابی،١٣٨٧)

مواد و روش ها

داده های عنصر اقلیمی بارش با مراجعه به سازمان هواشناسی و وزارت نیرو از ٥ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک و ٣ ایستگاه وزارت نیرو تهیه شده، مشخصات کلی و موقعیت جغرافیایی ایستگاه ها در جدول ١ ارایه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ موقعیت ایستگاه های منتخب تهران

ردیف	نام ایستگاه	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع	وابسته به سازمان
۱	چیتگر	۳۵ ۰ ٤٤´	۵۱ ۰ ۱۰´	۱۳۰۵/۲	هواشناسی
۲	دوشان تپه	۳۵ ۰ ٤۲´	۵۱ ۰ ۲۰´	۱۲۰۹/۲	هواشناسی
۳	ژئوفیزیک	۳۵ ۰ ٤٤´	۵۱ ۰ ۲۳´	۱٤۱۸/٦	هواشناسی
٤	شمال تهران	۳۵ ۰ ٤۷´	۵۱ ۰ ۳۷´	۱٥٤۸/۲	هواشناسی
٥	مهرآباد	۳۵ ۰ ٤۱´	۵۱ ۰ ۱۹´	۱۱۹۰/۸	هواشناسی
٦	درکه	۳۵ ۰ ٤۹´	۵۱ ۰ ۲۳´	۱۷۰۰	وزارت نیرو
۷	آب های سطحی	۳۵ ۰ ٤۲´	۵۱ ۰ ۲۳´	۱۲٤۰	وزارت نیرو
۸	شهید عباسپور	۳۵ ۰ ٤٥´	۵۱ ۰ ۳٥´	۱۳۰۰	وزارت نیرو

منبع: سازمان هواشناسی وزارت نیرو

شروع سال آماری در سازمان هواشناسی و وزارت نیرو ۱۳٦٤ می باشد. از بین عناصر اقلیمی، عنصر اقلیمی بارش که حائز اهمیت می باشد انتخاب شده است. از بین ایستگاه های موجود در شهر تهران به دلیل این که آمار طولانی مدت را نداشتند، دوره آماری مشترک بین ایستگاه ها ۲۰ ساله در نظر گرفته شده و با استفاده از نرم افزارهای EXCEL، SPSS و SURFER ارتباط آن ها از طریق روش های آماری مشخص شده است.

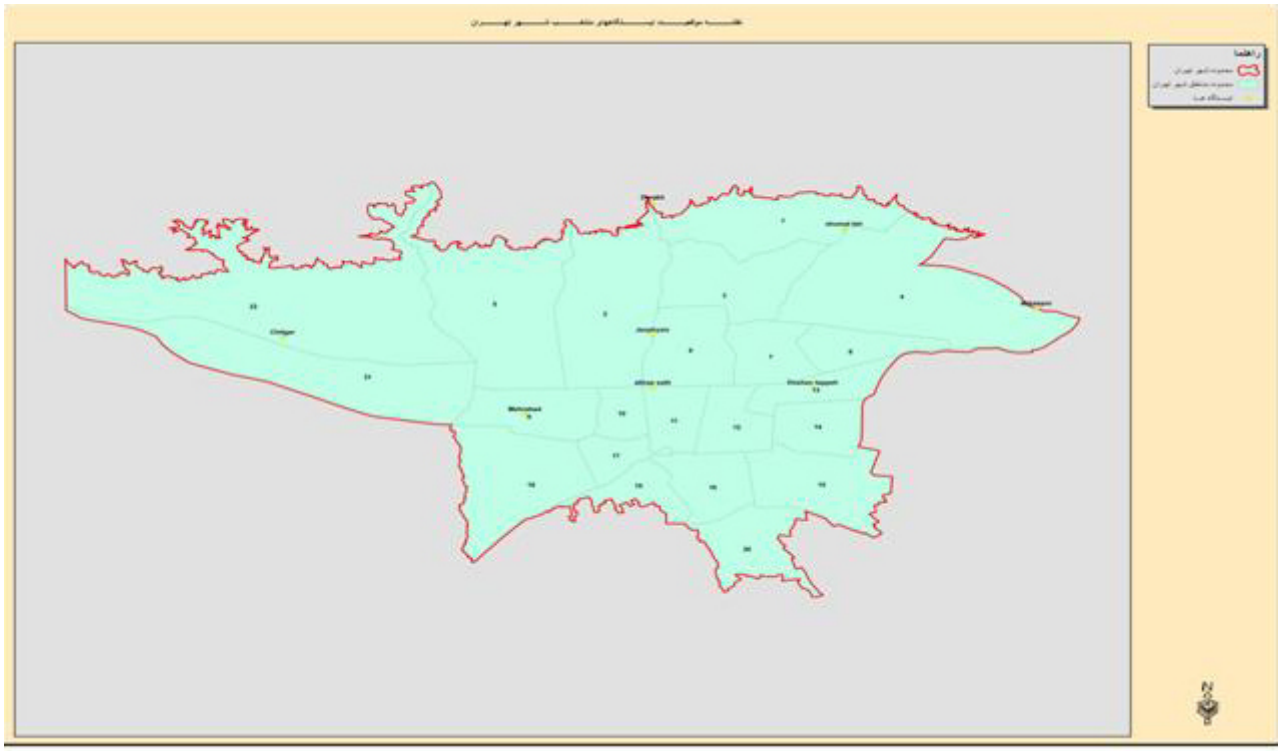
شکل ۲ موقعیت ایستگاه های منتخب شهر تهران را نمایش می دهد. برای بررسی میزان بارش در ایستگاه های منتخب و تحلیل واریانس از آزمون شفه (SCHEFE) و مجذور امگا (ω^2) استفاده شده است.

بارش ماهانه و فصلی ایستگاه های منتخب شهر تهران

مقدار، درصد برخی پارامترهای آماری بارندگی متوسط ماهانه و فصلی برای ایستگاه های منتخب محاسبه شده است که نتایج آن در جدول۲ و نمودار ۱ ، بارندگی ایستگاه های محدوده مورد مطالعه شهر تهران را نشان می دهد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲ موقعیت ایستگاه های منتخب شهر تهران(اربابی،۱۳۸۷)

شکل ۲ نقاط همبارش شهر تهران را نمایش می دهد. مقادیر بارندگی فصلی ایستگاه های منتخب شهر در جدول ۳ و نمودارهای ۲ تا ۹ نمایش داده شده است

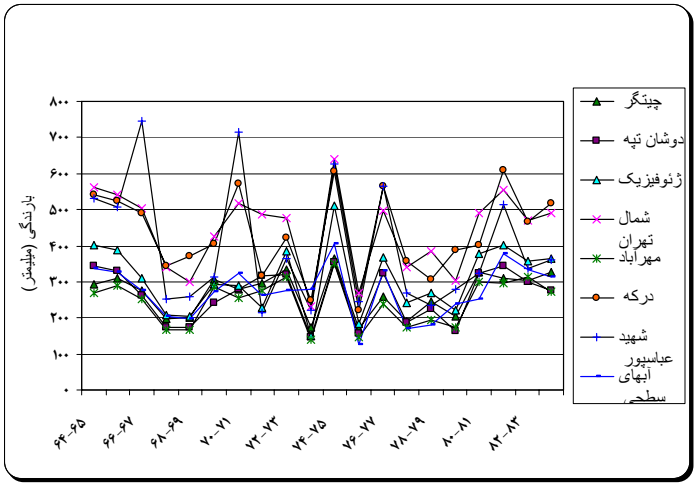
جدول ۲ آمار بارندگی ایستگاه های منتخب شهر تهران

سال	چیتگر	دوشان تپه	ژئوفیزیک	شمال تهران	مهرآباد	درکه	شهید عباسپور	آب های سطحی
64-65	291.8	343.5	401.2	560.8	269.8	540.4	532.5	337.6
65-66	309.8	330.9	387.3	542.3	289.7	523.8	508.8	327.8
66-67	274.7	263	308.8	504.2	250.9	489.7	745	274.9
67-68	198.3	174.8	207	339.6	166.2	342.5	250.7	204
68-69	199.5	173.2	205	298	167.5	372.5	257.4	197.5
69-70	307.5	241.9	293.1	425.8	287.2	406	312	272
70-71	279.2	278.2	289.8	518.8	255.8	572.5	716.2	323.7
71-72	297	317.2	228	487.4	275.6	316	213	263.5
72-73	332.1	321.4	385	476.9	314.4	422	363.9	276
73-74	173.2	147.3	149	233.1	138.5	247.3	220.5	280
74-75	365.6	353.3	511.2	641.3	351.7	607	627.3	405
75-76	171.3	157.7	185.2	269.7	144.7	220	245.3	126.7

www.SID.ir

Archive of SID

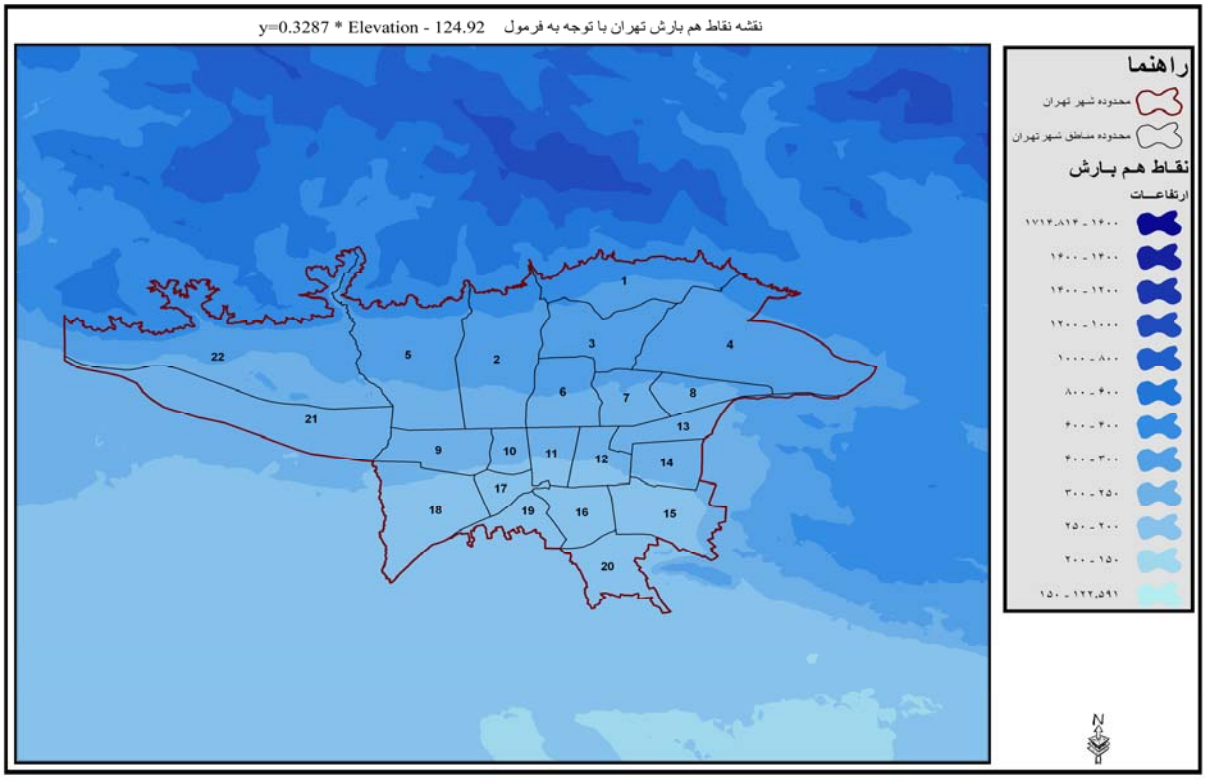
76-77	258.9	324.1	368.8	496.7	238.6	564.5	566.8	329.9
77-78	191.5	187.3	243.3	341.3	173.3	356	270	168.6
78-79	245.8	223.6	267.3	383	195.6	305	234.6	180.5
79-80	203.6	164	220.1	302	174	389.5	280	238.6
80-81	325.7	323	379.3	489.1	298	400.5	322.9	253.3
81-82	308.1	344.7	402.9	555.2	294.7	610.5	515.4	377.9
82-83	302.8	298.3	358.8	471.4	311.7	468	337.9	333.1
83-84	325.6	275.6	365.8	490.2	272.7	517	360.7	313.9
میانگین	**268.1**	**262.2**	**307.8**	**441.3**	**243.5**	**433.5**	**394.0**	**274.2**
انحراف معیار	**59.1**	**72.2**	**93.9**	**111.5**	**64.2**	**117.3**	**170.6**	**72.4**
ضریب تغییرات	**22.1**	**27.5**	**30.5**	**25.3**	**26.4**	**27.1**	**43.3**	**26.4**
بیشینه	**365.6**	**353.3**	**511.2**	**641.3**	**351.7**	**610.5**	**745.0**	**405.0**
کمینه	**171.3**	**147.3**	**149.0**	**233.1**	**138.5**	**220.0**	**213.0**	**126.7**



نمودار ۱ بارندگی ایستگاه های محدوده مورد مطالعه شهر تهران

www.SID.ir

Archive of SID



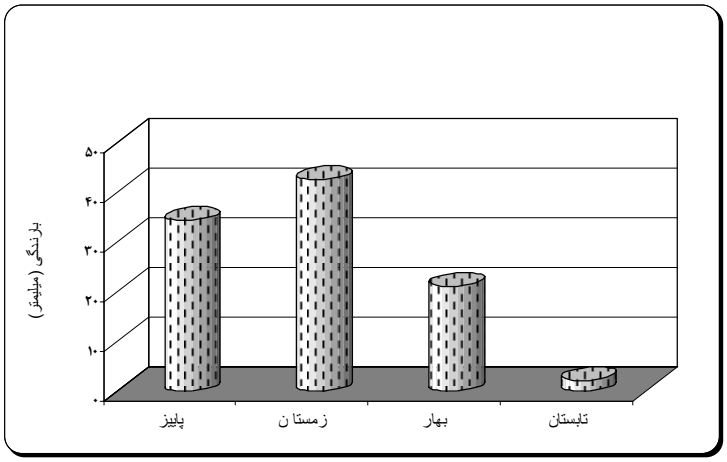
شکل۲ نقاط همبارش شهر تهران(اربابی،۱۳۸۷)

جدول ۳ مقادیر بارندگی فصلی ایستگاه های منتخب شهر تهران

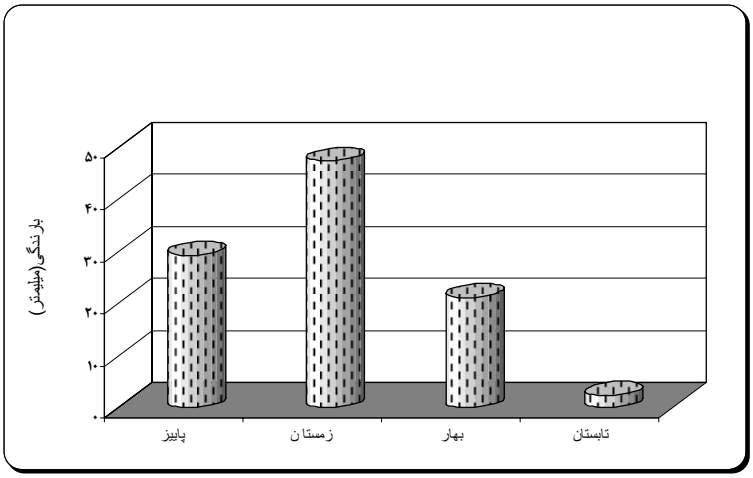
اسامی ایستگاه ها	پاییز	زمستان	بهار	تابستا ن
چیتگر	92.10	113.94	56.50	5.57
دوشان تپه	76.74	123.92	55.37	6.13
ژئو فیزیک	88.79	144.41	69.34	5.31
شمال تهران	126.73	213.20	90.05	11.37
مهر آباد	70.85	115.79	51.54	5.36
شهید عباسپور	125.43	187.29	73.65	7.68
آب های سطحی	76.58	126.25	66.92	4.49
درکه	123.13	191.35	106.56	12.44

www.SID.ir

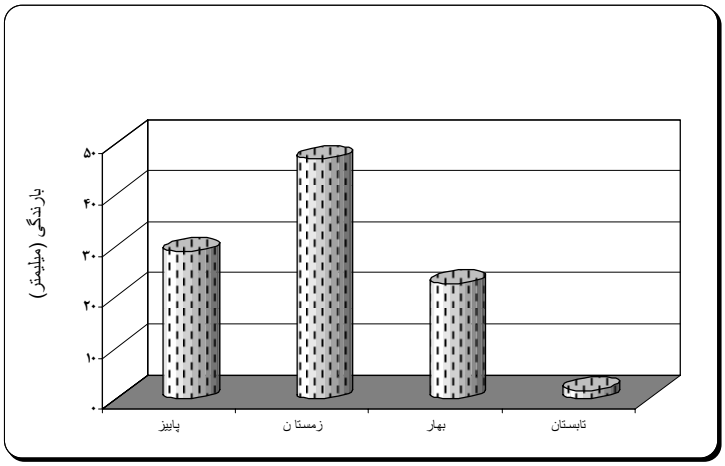
Archive of SID



نمودار ۲ بارندگی فصلی ایستگاه چیتگر



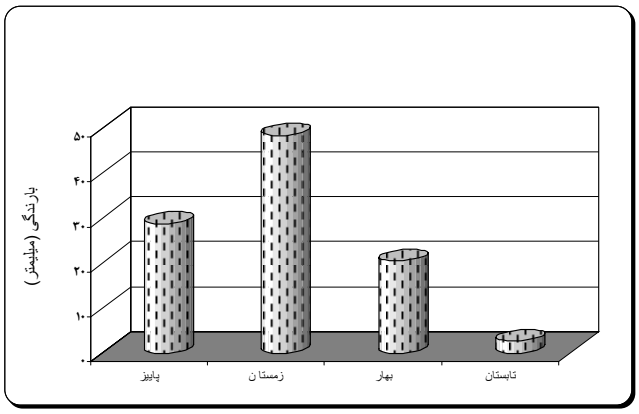
نمودار ۳ بارندگی فصلی ایستگاه دوشان تپه



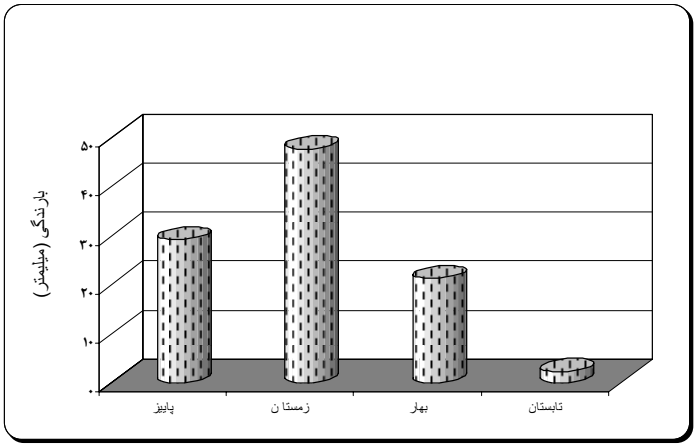
نمودار ٤ بارندگی فصلی ایستگاه ژئوفیزیک

www.SID.ir

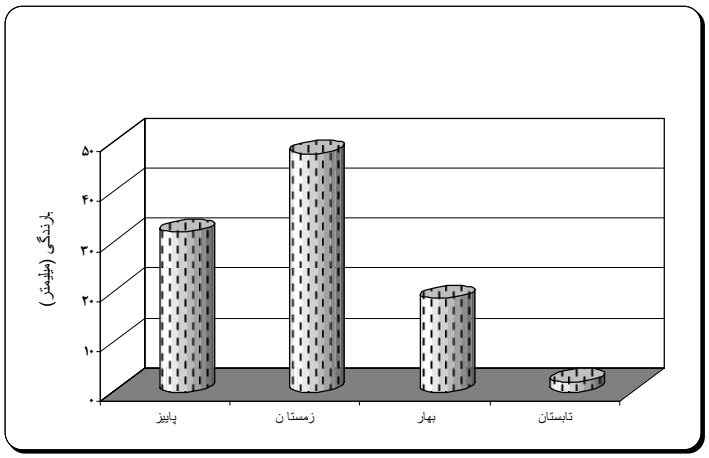
Archive of SID



نمودار ۵ بارندگی فصلی ایستگاه شمال تهران



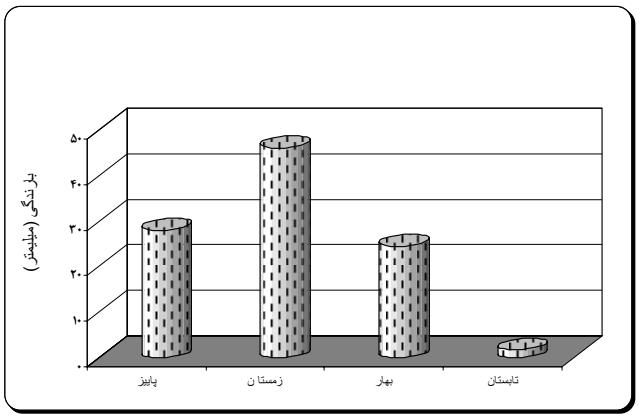
نمودار ٦ بارندگی فصلی ایستگاه مهرآباد



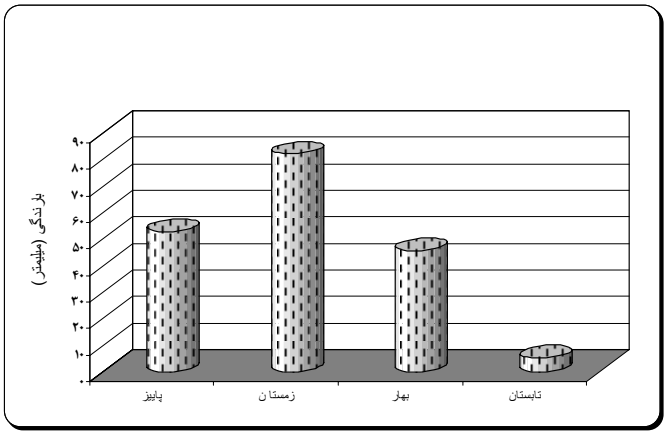
جدول ۷ بارندگی فصلی ایستگاه شهید عباسپور

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۸ بارندگی فصلی ایستگاه آب های سطحی



نمودار ۹ بارندگی فصلی ایستگاه درکه

بحث و نتیجه گیری

برای بررسی میزان بارش طی ۲۰ سال اخیر (۱۳۸٤-۱۳٦٤) در ایستگاه های منتخب شهر تهران از داده های ثبت شده در این ایستگاه ها استفاده شده که چگونگی آن به این شرح است.

همان طور که ملاحظه می شود بین میانگین بارش طی ۲۰ سال اخیر در ایستگاه های منتخب شهر تهران تفاوت مشاهده می شود. به طوری که میانگین بارش در ایستگاه شمال تهران بیش از سایر ایستگاه ها می باشد. برای آزمون معنی دار بودن تفاوت مشاهده نشده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه استفاده به عمل آمده که چگونگی آن به این شرح است.

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

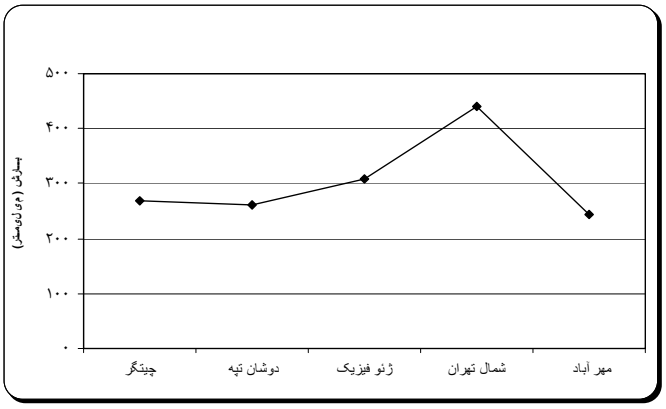
و جدول ۵ شاخص های آزمون تحلیل واریانس یک طرفه مربوط به مقایسه بارش را در ایستگاه های منتخب شهر تهران نشان می دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤ شاخص های توصیفی مربوط به متغیر بارش در ایستگاه های منتخب شهر تهران

ردیف	فراوانی	میانگین	انحراف از معیار	خطای معیار میانگین
١	٢٠	٢٦٨.١٠٠٠	٥٩.١٣٨	١٣.٢٢٣
٢	٢٠	٢٦٢.١٥٠٠	٧٢.٢٠٩	١٦.١٤٦
٣	٢٠	٣٠٧.٨٤٥٠	٩٣.٩١٩	٢١.٠٠١
٤	٢٠	٤٤١.٣٤٠٠	١١١.٤٩	٢٤.٩٣٠
٥	٢٠	٢٤٣.٥٣٠٠	٦٤.٢٤٣	١٤.٣٦٥
کل	١٠٠	٣٠٤.٥٩٣٠	١٠٨.٢٠٦	١٠.٨٢١



نمودار ١٠ شاخص های توصیفی مربوط به بارش در ایستگاه های منتخب شهر تهران

جدول ٥ شاخص های آزمون تحلیل واریانس یک طرفه مربوط به مقایسه بارش در ایستگاه های منتخب شهر تهران

منابع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجموع مجذورات	نسبت واریانس تجربی به واریانس خطا	سطح معنی دار بودن
بین گروه	٥١١٤٤٣.١٠	٤	١٢٧٨٦٠.٧٧٤	١٨.٧٥٤	٠.٠٠٠
درون گروه	٦٤٧٧٠٦.١١	٩٥	٦٨١٧.٩٥٩		
کل	١١٥٩١٤٩.٢	٩٩			

www.SID.ir

Archive of SID

چون مقدار f محاسبه شده (۱۸/۷۵)از مقدار f مبین در درجه های آزادی ٤ و ۹۵ با اطمینان ۹۹/۹ درصد (٤/۹۵) بزرگتر است، فرض صفر رد می شود، رد فرض صفر به این معنا است که بین میانگین میزان بارش طی ۲۰ سال اخیر در ایستگاه های منتخب شهر تهران تفاوت معنادار وجود دارد. برای این که مشخص شود تفاوت معنادار بین کدام ایستگاه ها است از آزمون تعقیبی شفه استفاده به عمل آمده که شاخص های آن به این شرح است:

جدول ٦ شاخص های آزمون تعقیبی شفه مربوط به مقایسه میزان بارش در ایستگاه های منتخب شهر تهران

گروه ها		تفاوت میانگین	خطای معیار میانگین	سطح معنی دار بودن
۱	۲	۵.۹۵۰۰	۲٦.۱۱۱۲۲	۱.۰۰۰
	۳	-۳۹.۷٤۵۰	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۷۵۵
	٤	-۱۷۳.۲٤۰۰*	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۰۰۰
	۵	۲٤.۵۷۰۰	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۹۸٦
۲	۱	-۵.۹۵۰۰	۲٦.۱۱۱۲۲	۱.۰۰۰
	۳	-٤۵.٦۹۵۰	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۵۸۱
	٤	-۱۷۹.۱۹۰۰*	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۰۰۰
	۵	۱۸.٦۲۰۰	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۹۹۸
۳	۱	۳۹.۷٤۵۰	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۷۵۵
	۲	٤۵.٦۹۵۰	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۵۸۱
	٤	-۱۳۳.٤۹۵۰*	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۰۰۰
	۵	٦٤.۳۱۵۰	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۱٤۵
٤	۱	۱۷۳.۲٤۰۰*	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۰۰۰
	۲	۱۷۹.۱۹۰۰*	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۰۰۰
	۳	۱۳۳.٤۹۵۰*	۲٦.۱۱۱۲۲	۰.۰۰۰

www.SID.ir

Archive of SID

٥	١٩٧.٨١٠٠ *	٢٦.١١١٢٢	٠.٠٠٠
٥ ١	-٢٤.٥٧٠٠	٢٦.١١١٢٢	٠.٩٨٦
٢	-١٨.٦٢٠٠	٢٦.١١١٢٢	٠.٩٩٨
٣	-٦٤.٣١٥٠	٢٦.١١١٢٢	٠.١٤٥
٤	-١٩٧.٨١٠٠ *	٢٦.١١١٢٢	٠.٠٠٠

با توجه به شاخص های ارایه شده در جدول فوق می توان چنین نتیجه گرفت :

میزان بارش در ایستگاه شمال تهران طی ٢٠ سال اخیر (١٣٨٤-١٣٦٤) به طور معنادار از سایر ایستگاه ها بیشتر و مقدار مجذور امگا (ω^2) برابر ٠/٤٢ است. بنابراین می توان ٤٢ درصد از واریانس بارش را بر اساس موقعیت ایستگاه ها (موقعیت جغرافیایی) تبیین کرد.

برای بررسی تفاوت میانگین آلاینده ها در ایستگاه های منتخب شهر تهران که بر اساس ایستگاه های سینوپتیک مکان یابی شده است. از داده های ثبت شده استفاده به عمل آمده که چگونگی آن به شرح زیر است :

جدول ٧ شاخص های توصیفی مربوط به متغیرآلاینده ها در ایستگاه های منتخب شهر تهران

ردیف	فراوانی	میانگین	انحراف از معیار	خطای معیار میانگین
١	٦	٨٢١.٦٧	٧٨٥.٥٠	٣٢٠.٦٨
٢	٦	٢١٩٨.١٧	٤٢٤.٥٢	١٧٣.٣١
٣	٦	١٧٢٠.٦٧	١٣٦.٣٨	٥٥.٦٨
٤	٦	٢٠٦٨.٨٣	١٦٥.٣٥	٦٧.٥١
٥	٦	٨١٧.٣٣	٧٨٨.٠٩	٣٢١.٧٤
كل	٣٠	١٥٢٥.٣٣	٧٨٨.٢٢	١٤٣.٩١

www.SID.ir

Archive of SID

همان طور که ملاحظه می شود بین میانگین متوسط آلاینده ها در ۵ ایستگاه منتخب شهر تهران تفاوت مشاهده می شود. بیشترین میانگین آلاینده ها در ایستگاه شمال تهران مشاهده می شود. برای آزمون معنی دار بودن تفاوت مشاهده شده از آزمون تحلیل یکطرفه استفاده به عمل آمده که چگونگی آن به این شرح است :

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

جدول ۸ شاخص های آزمون تحلیل واریانس یک طرفه مربوط به مقایسه آلاینده ها در ایستگاه های منتخب شهر تهران

منابع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجموع مجذورات	نسبت واریانس تجربی به واریانس خطا	سطح معنی دار بودن
بین گروه	۱۰۶۹۵۹۷۷	٤	۲٦۷۳۹۹٤.۲٥۰	۹.۱۳۱	۰.۰۰۰
درون گروه	۷۳۲۱۳٤۱.۷	۲٥	۲۹۲۸٥۳.٦٦۷		
کل	۱۸۰۱۷۳۱۹	۲۹			

چون مقدار f محاسبه شده (۹/۱۳)از مقدار f مبین با درجه های آزادی ٤و۲۵ (۲/۸۰) با اطمینان ۹۹ درصد بزرگتر است، فرض صفر رد می شود، رد فرض به این معنا است که بین ایستگاه های منتخب تفاوت معنی دار وجود دارد. برای این که مشخص شود تفاوت معنادار بین کدام ایستگاه ها است از آزمون تعقیبی شفه استفاده به عمل آمده که شاخص های آن به این شرح است:

جدول ۹ شاخص های آزمون تعقیبی شفه مربوط به مقایسه میزان آلاینده ها در ایستگاه های منتخب شهر تهران

گروه ها		تفاوت میانگین	خطای معیار میانگین	سطح معنی دار بودن
۱	۲	۱۳۷٦.٥۰۰۰ *	۳۱۲.٤۳۸٦۲	۰.۰۰٥
	۳	۸۹۹.۰۰۰	۳۱۲.٤۳۸٦۲	۰.۱۱٥
	٤	۱۲٤۷.۱٦٦۷ *	۳۱۲.٤۳۸٦۲	۰.۰۱۲
	٥	٤.۳۳۳۳	۳۱۲.٤۳۸٦۲	۱.۰۰۰
۲	۱	۱.۲۸۰۰ *	۳۱۲.٤۳۸٦۲	۰.۰۰٥
	۳	٤۷۷.٥۰۰۰	۳۱۲.٤۳۸٦۲	۰.٦۷۷

www.SID.ir

Archive of SID

	٤	١٢٩.٣٣٣٣	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.٩٩٦
	٥	١٣٨٠.٨٣٣٣ *	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.٠٠٥
٣	١	٨٩٩.٠٠٠٠	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.١١٥
	٢	-٤٧٧.٥٠٠٠	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.٦٧٧
	٤	-٣٤٨.١٦٦٧	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.٨٦٨
	٥	٩٠٣.٣٣٣٣	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.١١٢
٤	١	١٢٤٧.١٦٦٧ *	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.٠١٢
	٢	-١٢٩.٣٣٣٣	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.٩٩٦
	٣	٣٤٨.١٦٦٧	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.٨٦٨
	٥	١٢٥١.٥٠٠٠ *	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.٠١٢
٥	١	٤.٣٣٣٣	٣١٢.٤٣٨٦٢	١.٠٠٠
	٢	-١٣٨٠.٨٣٣٣ *	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.٠٠٥
	٣	-٩٠٣.٣٣٣٣	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.١١٢
	٤	-١٢٥١.٥٠٠٠ *	٣١٢.٤٣٨٦٢	٠.٠١٢

با توجه به شاخص های ارایه شده در جدول فوق می توان چنین نتیجه گرفت:

- میانگین میزان آلاینده ها ایستگاه چیتگر از دوشان تپه و ایستگاه شمال تهران کمتر است ؛و
- میانگین میزان آلاینده ها در ایستگاه مهرآباد از ایستگاه دوشان تپه و ایستگاه شمال تهران کمتر است؛ و
- میانگین میزان آلاینده ها در ایستگاه مهرآباد از ایستگاه دوشان تپه و ایستگاه شمال تهران کمتر است؛ و مقدار مجذور امگا (ω) برابر ٠/٥٢ است. بنابراین می توان ٥٢ درصد از واریانس میانگین آلاینده ها را براساس تغییرات موقعیت ایستگاه ها (موقعیت جغرافیایی)تبیین کرد.

نتیجه گیری

بین میزان بارش در شهر تهران طی سه دوره آماری در بیست سال اخیر تفاوت معنی دار وجود ندارد. بنابراین یافته تحقیق نشان می دهد که طی بیست سال اخیر تفاوت معنی دار وجود ندارد که بارش روند تقریبا ثابتی را طی نموده است. یافته تحقیق نشان داده است که بین میزان بارش و رطوبت نسبی همبستگی مثبت ناقص وجود دارد به این معنا که با افزایش

www.SID.ir

Archive of SID

رطوبت میزان بارش نیز افزایش می یابد. با توجه به تجزیه و تحلیل انجام شده در فصل ٦ (رگرسیون) سهم میزان دما در پیش بینی میزان بارش بیش از میزان رطوبت است. همان طور که گفته شد در شهر تهران منابع طبیعی رطوبت زا برای بارندگی کافی نمی باشد و با وجود این که میزان دما دراین شهر روند افزایشی دارد شرط لازم برای بارش مهیا نمی باشد در فصل سرد سال که بارش های کشورمان تحت کنترل بادهای غربی رطوبت خود را از اقیانوس اطلس و دریای مدیترانه کسب می کنند می باشد. اما درفصل گرم سال با گستره زبانه پرفشار جنب حاره شرایط پایداری بر شهر تهران نیز حاکم می شود. هم چنین در فصل سرد سال هسته های متراکم ناشی از گرد و غبار و ذرات و آلاینده های گوناگون شرایط ایجاد مه و بارندگی را فراهم می کند.

منابع

۱- اربابی، آزاده، (۱۳۸۷): بررسی همه جانبه آب و هوای شهر تهران، پایان نامه دکتری دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، به راهنمایی دکتر شهریار خالدی.

۲- سازمان هواشناسی کشور، آمار ایستگاه های سینوپتیک، (۱۳۸٤-۱۳٦٤).

۳- سازمان زمین شناسی کشور، نقشه های توپوگرافی شهر تهران.

٤- سعیدی، مرضیه، (۱۳۷۵): بررسی مقایسه دمای شهر تهران در روزهای تعطیل و غیر تعطیل، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، به راهنمایی دکتر حسین محمدی.

۵- شکویی، حسین، (۱۳۷۱): تحلیلی بر انتقال مرکز اداری سیاسی کشور(تهران)، فصلنامه پژوهش های جغرافیایی، شماره ۲۹.

٦- صفوی، سیدیحیی، علیجانی، بهلول، (۱۳۸۵): بررسی عوامل جغرافیایی در آلودگی هوای تهران، فصلنامه پژوهش های جغرافیایی، شماره، ۵۸.

۷- ضرغام، شریفه، (۱۳۷۷): بررسی مسائل تهران بزرگ با تأکید بر نیاز شهروندان تهرانی به فضای سبز، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی.

۸- علیزاده، امین و همکاران، (۱۳۷٦): هوا و اقلیم شناسی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۹- کامکاری، کامبیز، (۱۳٦۸): آمار استنباطی کاربردی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی(واحد اسلامشهر).

۱۰- کامکاری، کامبیز، (۱۳٦۸): کاربرد معادلات ساختاری در مدیریت حسابداری مقاله منتخب در سمینار منطقه ای حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی، (واحد اسلامشهر).

۱۱- مخدوم، مجید، (۱۳٦۸): بررسی آلودگی صدا در شهر تهران، فصلنامه علمی پژوهشی محیط شناسی دانشگاه تهران، شماره ۱۵.

12- Detrtwiller, I in Helmut E. Landsbery, (1974): Inadvertent Atmospheric Modification, in Weather and climate Modification, edited by Wilmotn. Hess, P.755. New York: John Wiley & sons, Inc.

13- Helmut E. Landsbery, (1970): Man-made climate change, science, 1970, American for the Advancement of science.

www.SID.ir