

صلى الله عليه وسلم



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی

گروه جغرافیای طبیعی

پایان نامه‌ی دکتری رشته‌ی جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم‌شناسی

بررسی همدید گرماهای فرین ایران

استاد راهنما:

دکتر سید ابوالفضل مسعودیان

استاد مشاور:

دکتر مجید منتظری

پژوهشگر:

اشرف اسدی

دی 1391

کلیه حقوق مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری های

ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه

متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی
گروه جغرافیای طبیعی

پایان نامه دکتری رشته ی جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم شناسی خانم اشرف اسدی تحت عنوان

بررسی همدید گرماهای فرین ایران

در تاریخ ۹۱/۱۰/۲۵ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه کالیج..... به تصویب نهایی رسید

۱- استاد راهنمای پایان نامه دکتر سید ابوالفضل مسعودیان با مرتبه ی علمی استاد امضاء

۲- استاد مشاور پایان نامه دکتر مجید منتظری با مرتبه ی علمی استادیار امضاء

۳- استاد داور داخل گروه دکتر جواد خوشحال دستجردی با مرتبه علمی دانشیار امضاء

۴- استاد داور خارج از گروه دکتر حسنعلی غبور با مرتبه علمی استاد امضاء

۵- استاد داور خارج از گروه دکتر کمال امیدوار با مرتبه علمی دانشیار امضاء

امضای مدیر گروه

پیشقدم

تندیس اخلاق، علم و ادب استاد گرانقدر

دکتر مرید ابوالفضل مه‌ودیان

پیشقدم

همراه مریدبان و فداکارم

دکتر عل‌حیدری

و دختر آرام و صدورم

نیایش

چکیده

در دهه های اخیر با طرح مسئله تغییر اقلیم و به دلیل پیامدهای اقتصادی و اجتماعی ناشی از آن، علاقه مندی عمومی برای روشن ساختن جلوه های مختلف تغییر اقلیم و تحلیل علمی آنها افزایش یافته است. یکی از مهمترین جلوه های تغییر اقلیم، افزایش دمای جهانی و افزایش پدیده های فرین اقلیمی است. رویدادهای گرم فرین یکی از پدیده های فرین اقلیمی است که در طی سال های اخیر بیشتر شاهد آن هستیم. هدف این پژوهش شناسایی روزهای گرم فرین و بررسی الگوهای همید مؤثر در ایجاد آنها است. با توجه به این اهداف 2 نوع پایگاه داده استفاده شده است. یک گروه از داده ها شامل داده های میانگین دمای روزانه 663 ایستگاه اقلیمی و همید کشور در بازه زمانی 44 ساله (از 1340/1/1 تا 1383/10/11) به مدت 15992 روز می باشد. این داده ها به روش کریگینگ بر روی یاخته های 15*15 کیلومتر میان یابی شده و پایگاهی با ابعاد 15992*71817 بدست آمد. این داده ها از پایگاه داده اسفزاری اخذ شده است. داده مورد نیاز دیگر برای انجام این پژوهش، متغیرهای جوی در ترازهای مختلف در همان بازه زمانی می باشد. این داده ها شامل فشار تراز دریا، مؤلفه باد مداری، مؤلفه باد نصف النهاری، ارتفاع ژئوپتانسیل و دما است.

برای شناسایی روزهای فرین گرم از نمایه ی انحراف بهنجار شده ی دما (NTD) استفاده شده است. برای هر یک از 7187 یاخته ی ایران مقدار نمایه ی انحراف بهنجار شده ی دما به کمک این شاخص محاسبه شد و سپس میانگین این نمایه بر روی ایران برای هر یک از 15992 روز بدست آمد. توجه به آماره ی گستره گرما بسیار اساسی است. از این رو برای هر یک از روزها درصدی از گستره ی ایران که مقدار نمایه ی انحراف بهنجار شده ی دمای آن دست کم از 2 درجه سلسیوس بیشتر بود، محاسبه شد. در گام بعد 15992 روز یاد شده بر حسب مقادیر نمایه (از بزرگ به کوچک) و مقادیر قلمرو گرم (از بزرگ به کوچک) مرتب شد. به این ترتیب آرایه ی بدست آمد که دوره آماری بررسی شده را بر حسب شدت و گستره ی گرما نشان می داد. از درون این آرایه 264 روز به عنوان شدیدترین و فراگیرترین گرماهای ایران برای بررسی برگزیده شد. در این پژوهش ابتدا به بررسی محیط سطحی پرداخته شد. بدین منظور ایران به 5 ناحیه دمایی فرین تقسیم شد. این پهنه بندی نشان داد نواحی ای که در غرب کشور قرار گرفته است بیش از سایر نواحی از گرماهای فرین متأثر شده است. در گام دوم به بررسی روند گرماهای فرین ایران پرداخته شد. این بخش از پژوهش نشان داد که روزهای فرین گرم طی دوره مورد مطالعه روند صعودی از خود نشان می دهد. بیشترین روند مثبت تعداد روزهای همراه با گرماهای فرین مربوط به ماه های شهریور، دی و اردیبهشت است که وسعت زیادی داشته و بیشتر در مناطق جنوبی کشور قرار دارند. بیشترین درصد پهنه ایران که روند منفی تعداد روزهای همراه با گرماهای فرین را نشان می دهد مربوط به ماه های اسفند و بهمن می باشد. به طور کلی بررسی آهنگ روند در ماه های مختلف گویای آن است که در اکثر نقاط ایران افزایش تعداد روزهای فرین گرم از 2 روز در دهه فراتر نمی رود.

گام بعدی پژوهش شناسایی سامانه های همیدی بود که منجر به این رویدادها شده اند. بر این اساس الگوهای ضخامت جوی و الگوهای فرارفت دما در 3 تراز 1000، 925 و 850 هکتوپاسکال برای 264 روز برگزیده محاسبه و دسته بندی شد. نتایج حاصل از دسته بندی و انجام تحلیل خوشه ای و ادغام به روش وارد بر روی نقشه های ضخامت ارتفاع ژئوپتانسیل ترازهای 1000 و 500 هکتوپاسکال در 264 روز فرین گرم نشان داد که دو الگوی متمایز منجر به گرماهای فرین ایران می شود. در زمان حاکمیت الگوی یک، هسته ی پرارتفاع گرم عربی که زبانه ای از پر ارتفاع آזור می باشد بر روی بخش هایی از شاخ آفریقا، شبه جزیره عربستان و بخش های زیادی از ایران گسترده شده است. استقرار این هسته ی پر ارتفاع گرم بر فراز جو عرض های جنوبی خاورمیانه منجر به شکل گیری فرازی گرم بر شمال ایران و فرودی سرد روی مدیترانه شده است. این الگو بیشتر در نیمه گرم سال حاکم است. بیشینه ی فعالیت و شدت این الگو به ترتیب در ماه های مهر، اردیبهشت و شهریور

می باشد. بر خلاف الگوی یک زمان فعالیت الگوی 2 در نیمه سرد سال است. در زمان شکل گیری این الگو فرازی گرم بر روی ایران مستقر می شود. بیشینه‌ی فراوانی و فعالیت این الگو به ترتیب در ماه های دی ، بهمن و اسفند می باشد. گام دیگر برای شناسایی سامانه‌های همدید ایجاد کننده گرماهای فرین بررسی فرارفت هوای گرم در زمان رویداد گرماهای فرین ایران بود. نتایج حاصل از فرارفت هوای گرم نشان دهنده‌ی اهمیت 3 الگوی حاکم در ترازهای 1000، 925 و 850 هکتوپاسکال می باشد. الگوی فرارفت هوای گرم در تراز 1000 هکتوپاسکال گویای فرارفت هوای گرم از شمال شرق و شرق به سوی ایران بود. الگوهای فرارفت دما در ترازهای 925 و 850 هکتوپاسکال، علاوه بر فرافت های هوای گرم شمال شرقی و شرقی ، ورود فرافت هوای گرم غربی به ایران را نیز نشان می دهد.

جهت تأیید و تأکید بر نقش فرارفت هوای گرم و بررسی بیشتر نقش آنها بر ایجاد گرماهای فرین ایران، 4 روز به عنوان نمونه از 4 فصل سال و در 4 سال متفاوت برگزیده شد. نقشه‌های فرارفت دما در هر یک از روزهای نمونه به صورت 6 ساعته از 2 روز قبل در هر 3 تراز به صورت جداگانه ترسیم گردید. در فصل بهار عامل ایجاد ناهنجاری دمایی مثبت در بخش گسترده ای از ایران فرارفت گرم جنوبی است . در فصل تابستان استقرار فرارفت گرم جنوبی از چند روز قبل می تواند عامل رویدادهای گرم فرین ایران باشد و تأثیر فرافت گرم غربی کم رنگ تر است. در فصل پاییز هر دو فرارفت گرم غربی که از جنوب غرب و غرب وارد کشور می شود و فرارفت گرم شرقی از سمت جنوب و جنوب شرق وارد می شود مشاهده شد. اما بیشتر رویدادهای گرم فرین ایران ناشی از فرافت‌های غربی است که با خود هوای گرم عربستان و آفریقا را به ایران ارمغان می آورند. در فصل زمستان فرافت‌های گرم شرقی و غربی هر دو در گرماهای فرین ایران مؤثر شناخته شدند تقریباً در تمام فصول و در هر 3 تراز هسته فرارفت گرم جنوبی و شرقی بر روی جنوب و شرق کشور حاکم است و هوای گرم حاره را بر روی ایران می کشاند.

واژگان کلیدی: گرماهای فرین ، تحلیل همدید، الگوهای فرارفت دما، روند، پهنه بندی ، ایران

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: طرح تحقیق و مبانی نظری آن
1	1-1- مقدمه
2	2-1- اهمیت و ارزش تحقیق
3	3-1- اهداف
4	4-1- پرسش‌ها
4	5-1- فرضیه‌ها
4	6-1- روش تحقیق
5	7-1- پیشینه تحقیق
5	1-7-1- بررسی محیط سطحی
5	1-1-7-1- شناسایی روزهای فرین
8	2-1-7-1- پهنه بندی ایران بر پایه گرماهای فرین
13	3-1-7-1- بررسی روند گرماهای فرین ایران
13	1-2-7-1- الگوهای گردشی ضخامت جو
17	2-2-7-1- شناسایی الگوهای فرارفت دما
	فصل دوم: داده‌ها و روش شناسی
20	1-2- داده‌ها
20	1-1-2- داده‌های محیط سطحی
22	2-1-2- داده‌های جو بالا
23	2-2- روش شناسی
25	1-2-2- شناسایی روزهای فرین گرم ایران
32	2-2-2- بررسی محیط سطحی

عنوان

صفحه

- 32 1-2-2-2- پهنه بندی نواحی دمایی فرین گرم ایران
- 33 2-2-2-2- روند تعداد روزهای فرین گرم ایران
- 34 3-2-2- بررسی الگوهای همدید
- 34 1-3-2-2- الگوهای ضخامت
- 35 2-3-2-2- الگوهای فرارفت دما

فصل سوم: بررسی محیط سطحی

- 37 1-3- نمایه انحراف بهنجار شده‌ی دما
- 40 2-3- پهنه‌بندی ایران بر پایه گرماهای فرین
- 50 3-3- روند گرماهای فرین ایران
- 52 1-3-3- رفتار زمانی - مکانی رخدادهای فرین ایران در فصل بهار
- 54 2-3-3- رفتار زمانی - مکانی رخدادهای فرین ایران در فصل تابستان
- 57 3-3-3- رفتار زمانی - مکانی رخدادهای فرین ایران در فصل پاییز
- 59 4-3-3- رفتار زمانی - مکانی رخدادهای فرین ایران در فصل زمستان

فصل چهارم: بررسی همدید گرماهای فرین ایران

- 65 1-4- بررسی همدید گرماهای فرین ایران بر پایه الگوهای ضخامت
- 74 2-4- بررسی همدید گرماهای فرین ایران بر پایه الگوهای فرارفت دما
- 74 1-2-4- الگوی فرارفت دما در تراز 1000 هکتوپاسکال
- 76 2-2-4- الگوی فرارفت دما در تراز 925 هکتوپاسکال
- 78 3-2-4- الگوی فرارفت دما در تراز 850 هکتوپاسکال
- 81 3-4- بررسی نقش فرارفت دما در گرماهای فرین ایران

صفحه	عنوان
81	1-3-4- بررسی نقش فرارفت دما در گرماهای فرین فصل بهار روز 1380/2/25
92	2-3-4- بررسی نقش فرارفت دما در گرماهای فرین فصل تابستان روز 1377/5/28
103	3-3-4- بررسی نقش فرارفت دما در گرماهای فرین فصل پاییز روز 1382/8/7
114	4-3-4- بررسی نقش فرارفت دما در گرماهای فرین فصل زمستان روز 1344/11/10
فصل پنجم: گزیده یافته ها، آزمون فرضیات و نتیجه گیری	
127	1-5- مقدمه
128	2-5- نتیجه گیری و آزمون فرضیات
154	منابع و مأخذ

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
21	شکل 2-1- ایستگاه‌های همدید و اقلیمی کشور
22	شکل 2-2- شبکه بندی منظم ایران بعد از انجام میانمایی
23	شکل 2-3- موقعیت یاخته‌های داده‌های جو بالا با 1617 یاخته $2/5 * 2/5$ درجه قوسی
25	شکل 2-4- گام شمار فرایند شناسایی و واکاوی گرماهای فرین ایران
29	شکل 2-4- متوسط دمای ایستگاه‌های مشهد و بندرعباس در روز اول فروردین در طی سالهای 83-1340 ...
29	شکل 2-5- متوسط دمای ایستگاه بندرعباس در سردترین و گرمترین روز سال طی سالهای 83-1340
37	شکل 3-1- درصد فراوانی ماهانه 264 رخداد گرمای فرین ایران ($x_* \geq 2$)
38	شکل 3-2- متوسط شدت ماهانه نمایه‌ی NTD ایران ($x_* \geq 2$) در طی 44 سال دوره آماری
38	شکل 3-3- متوسط درصد گسترش ماهانه گرماهای فرین ایران ($x_* \geq 2$) در طی 44 سال دوره آماری
39	شکل 3-4- فراوانی سالانه گرماهای فرین ایران ($x_* \geq 2$) به درصد
39	شکل 3-5- متوسط شدت سالانه نمایه‌ی NTD ایران ($x_* \geq 2$) در طی 44 سال دوره آماری
40	شکل 3-6- میانگین انحراف بهنجار شده‌ی دما برای پهنه ایران در 264 روز مورد بررسی
43	شکل 3-7- نمودار درختی 264 گرمای فرین ایران بر روی 7187 یاخته
43	شکل 3-8- نمودار درختی پنج ناحیه‌ی دمای فرین گرم ایران
44	شکل 3-9- نواحی دمای فرین گرم ایران
45	شکل 3-10 (الف و ج)- نقشه ناهمواری ارتفاع ژئوپتانسیل ، باد مداری و نصف النهاری و دما ترازهای 500 و 1000 هکتوپاسکال روز 1344/11/6 (ب)-نقشه NTD همان روز
46	شکل 3-11 (الف و ج)- نقشه ناهمواری ارتفاع ژئوپتانسیل باد مداری و نصف النهاری و دما ترازهای 500 و 1000 هکتوپاسکال روز 1344/10/20 (ب)-نقشه NTD همان روز

عنوان

صفحه

- شکل 3-12 (الفوج)- نقشه ناهمواری ارتفاع ژئوپتانسیل، باد مداری و نصف النهاری و دما ترازهای 500 و 1000 هکتوپاسکال روز 1376/7/15 (ب)-نقشه NTD همان روز 47
- شکل 3-13 (الفوج)- نقشه ناهمواری ارتفاع ژئوپتانسیل ، باد مداری و نصف النهاری و دما ترازهای 500 و 1000 هکتوپاسکال روز 1382/12/16 (ب)-نقشه NTD همان روز 48
- شکل 3-14 (الفوج)- نقشه ناهمواری ارتفاع ژئوپتانسیل ، باد مداری و نصف النهاری و دما ترازهای 500 و 1000 هکتوپاسکال روز 1382/9/28 (ب)-نقشه NTD همان روز 49
- شکل 3-15- سری زمانی نمایه‌ی NTD برای پهنه ایران 51
- شکل 3-16- سری زمانی نمایه‌ی NTD برای یاخته 1096 ایران 51
- شکل 3-17- روند تعداد روزهای فرین گرم در فروردین 52
- شکل 3-18- شیب روند درماه فروردین 52
- شکل 3-19- روند تعداد روزهای فرین گرم ماه اردیبهشت 53
- شکل 3-20- شیب روند درماه اردیبهشت 53
- شکل 3-21- روند تعداد روزهای فرین گرم ماه خرداد 54
- شکل 3-22- شیب روند درماه خرداد 54
- شکل 3-23- روند تعداد روزهای فرین گرم ماه تیر 55
- شکل 3-24- شیب روند درماه تیر 55
- شکل 3-25- روند تعداد روزهای فرین گرم ماه مرداد 56
- شکل 3-26- شیب روند درماه مرداد 56
- شکل 3-27- روند تعداد روزهای فرین گرم ماه شهریور 56
- شکل 3-28- شیب روند درماه شهریور 56

عنوان

صفحه

- شکل 3-29- روند تعداد روزهای فرین گرم ماه مهر 57
- شکل 3-30- شیب روند در ماه مهر 57
- شکل 3-31- روند تعداد روزهای فرین گرم ماه آبان 58
- شکل 3-32- شیب روند در ماه آبان 58
- شکل 3-33- روند تعداد روزهای فرین گرم ماه آذر 59
- شکل 3-34- شیب روند در ماه آذر 59
- شکل 3-35- روند تعداد روزهای فرین گرم ماه دی 60
- شکل 3-36- شیب روند در ماه دی 60
- شکل 3-37- روند تعداد روزهای فرین گرم ماه بهمن 61
- شکل 3-38- شیب روند در ماه بهمن 61
- شکل 3-39- روند تعداد روزهای فرین گرم ماه اسفند 62
- شکل 3-40- شیب روند در ماه اسفند 62
- شکل 4-1- نمودار درختی نقشه های ضخامت در 264 روز گرم فرین 65
- شکل 4-2- دسته بندی الگوهای گردشی ضخامت جو به 5 الگو در 264 روز گرم فرین 66
- شکل 4-3- دسته بندی الگوهای گردشی ضخامت جو به 4 الگو در 264 روز گرم فرین 67
- شکل 4-4- دسته بندی الگوهای گردشی ضخامت جو به 3 الگو در 264 روز گرم فرین 68
- شکل 4-5- الگوی ضخامت شماره یک 69
- شکل 4-6- متوسط انحراف بهنجار شدهی دما در ایران در روزهای همراه با الگوی شماره یک 70
- شکل 4-7- الگوی ضخامت شماره دو 71
- شکل 4-8- متوسط انحراف بهنجار شدهی دما در ایران در روزهای همراه با الگوی شماره دو 71

عنوان

صفحه

- شکل 4-9- درصد فراوانی الگوهای گردشی ضخامت 73
- شکل 4-10- الگوی فرارفت دمای تراز 1000 هکتوپاسکال در 264 روز گرم فرین ایران 75
- شکل 4-11- نقشه‌ی فرارفت دما تراز 1000 هکتوپاسکال در روز 72/10/14 75
- شکل 4-12- نقشه‌ی میزان NTD ایران در روز 72/10/14 75
- شکل 4-13- نقشه‌ی ارتفاع ژئوپتانسیل تراز 500 هکتوپاسکال در روز 72/10/14 76
- شکل 4-14- نقشه‌ی فشار تراز دریا در روز 72/10/14 76
- شکل 4-15- الگوی فرارفت دمای تراز 925 هکتوپاسکال در 264 روز گرم فرین ایران 77
- شکل 4-16- نقشه‌ی فرارفت دما تراز 1000 هکتوپاسکال در روز 77/9/26 77
- شکل 4-17- نقشه‌ی میزان NTD ایران در روز 77/9/26 77
- شکل 4-18- نقشه‌ی ارتفاع ژئوپتانسیل تراز 500 هکتوپاسکال در روز 77/9/26 78
- شکل 4-19- نقشه‌ی فشار تراز دریا در روز 77/9/26 78
- شکل 4-20- الگوی فرارفت دمای تراز 850 هکتوپاسکال در 264 روز گرم فرین ایران 79
- شکل 4-21- نقشه‌ی فرارفت دما تراز 1000 هکتوپاسکال در روز 80/10/8 79
- شکل 4-22- نقشه‌ی میزان NTD ایران در روز 80/10/8 79
- شکل 4-23- نقشه‌ی ارتفاع ژئوپتانسیل تراز 500 هکتوپاسکال در روز 80/10/8 80
- شکل 4-24- نقشه‌ی فشار تراز دریا در روز 80/10/8 80
- شکل 4-25- نقشه‌ی انحراف بهنجار شده‌ی دمای ایران در روز 80/2/25 82
- شکل 4-26- تصاویر فرارفت دما در تراز 1000 هکتوپاسکال در 12 مقطع زمانی طی روزهای ۲۳، ۲۴ و ۲۵ اردیبهشت 1380 85
- شکل 4-27- تصاویر فرارفت دما در تراز 925 هکتوپاسکال در 12 مقطع زمانی طی روزهای ۲۳، ۲۴ و ۲۵ اردیبهشت 1380 88

عنوان

صفحه

- شکل 4-28- تصاویر فرارفت دما در تراز 850 هکتوپاسکال در 12 مقطع زمانی طی روزهای ۲۴، ۲۳ و ۲۵ اردیبهشت 1380 91
- شکل 4-29- نقشه‌ی انحراف بهنجار شده‌ی دمای ایران در روز 77/5/28 93
- شکل 4-30- تصاویر فرارفت دما در تراز 1000 هکتوپاسکال در 12 مقطع زمانی طی روزهای 26، 27 و 28 مرداد 1377 96
- شکل 4-31- تصاویر فرارفت دما در تراز 925 هکتوپاسکال در 12 مقطع زمانی طی روزهای 26، 27 و 28 مرداد 1377 99
- شکل 4-32- تصاویر فرارفت دما در تراز 850 هکتوپاسکال در 12 مقطع زمانی طی روزهای 26، 27 و 28 مرداد 1377 102
- شکل 4-33- نقشه انحراف بهنجار شده‌ی دمای ایران در روز 82/8/7 103
- شکل 4-34- تصاویر فرارفت دما در تراز 1000 هکتوپاسکال در 12 مقطع زمانی طی روزهای ۵، ۶ و 7 آبان 1382 107
- شکل 4-35- تصاویر فرارفت دما در تراز 925 هکتوپاسکال در 12 مقطع زمانی طی روزهای 5، 6 و 7 آبان 1382 110
- شکل 4-36- تصاویر فرارفت دما در تراز 850 هکتوپاسکال در 12 مقطع زمانی طی روزهای 5، 6 و 7 آبان 1382 114
- شکل 4-37- نقشه‌ی انحراف بهنجار شده‌ی دمای ایران در روز 1344/11/10 115
- شکل 4-38- تصاویر فرارفت دما در تراز 1000 هکتوپاسکال در 12 مقطع زمانی طی روزهای 8، 9 و 10 بهمن 1344 118
- شکل 4-39- تصاویر فرارفت دما در تراز 925 هکتوپاسکال در 12 مقطع زمانی طی روزهای 8، 9 و 10 بهمن 1344 122
- شکل 4-40- تصاویر فرارفت دما در تراز 850 هکتوپاسکال در 12 مقطع زمانی طی روزهای 8، 9 و 10 بهمن 1344 125

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
21	جدول 2-1- پایگاه داده با ابعاد (15992*7187) از متوسط دمای میان یابی شده به روش کریگینگ در یاخته های ایران
27	جدول 2-2- تعریف نمایه های فرین اقلیمی دما توصیه شده توسط گروه کارشناسی CCI/CLIVAR
30	جدول 2-3- پایگاه داده نمایه ی انحراف بهنجار شده دما با ابعاد 15992*7187 (یاخته * روز)
31	جدول 2-4 - پایگاه داده بر اساس محاسبات بر روی پایگاه داده دما و شاخص انحراف بهنجار شده دما
31	جدول 2-5- پایگاه مرتب شده داده ی حاصل از انتخاب 264 روز گرم فرین ایران
44	جدول 3-1- ویژگی های نواحی دمای فرین گرم ایران
45	جدول 3-2- میانگین انحراف بهنجار شده ی دمای نواحی فرین گرم ایران در ماه های مختلف سال
62	جدول 3-3- درصد گسترش روند روزهای فرین گرم در ماه های مختلف (در سطح اطمینان 95 درصد)
63	جدول 3-4- گستره گروه های روندی مختلف در طی ماه های سال (بر حسب درصد)
72	جدول 4-1- درصد فراوانی ماهانه هر یک از الگوهای ضخامت
72	جدول 4-2- درصد گسترش نمایه انحراف بهنجار شده دما در ایران برای هر کدام از الگوهای ضخامت
80	جدول 4-3- درصد گسترش نمایه ی انحراف بهنجار شده ی دما در ایران در هر کدام از روزهای نمونه
81	جدول 4-4- درصد گسترش نمایه ی انحراف بهنجار شده ی دما در ایران در روز 80/2/25
92	جدول 4-5- درصد گسترش نمایه ی انحراف بهنجار شده ی دما در ایران در روز 77/5/28
103	جدول 4-6- درصد گسترش نمایه ی انحراف بهنجار شده دما در ایران در روز 82/8/7
115	جدول 4-7- درصد گسترش نمایه ی انحراف بهنجار شده ی دما در ایران در روز 1344/11/10

فصل اول

طرح تحقیق و مبانی نظری آن

1-1- مقدمه

نقش اقلیم و شرایط هواشناختی در حیات تمامی جانداران کاملاً بدیهی است و این امر زمانی آشکارتر می شود که اقلیم و پدیده های آن دارای نوسانها و تغییرات شدیدی شوند ، که در این صورت موجودات زنده در مقابله ، کنترل و سازگاری با این نوسانها دچار مشکل خواهند شد. چنین ویژگی در هر نوع آب و هوایی می تواند بروز کند، که البته در مناطق خشک و نیمه خشک به مراتب بیشتر است. انسان پیوسته تلاش هایی را در جهت شناخت محیط پیرامون خود ، کنترل تا حد ممکن و یا سازگاری با آن انجام داده است.

در دهه های اخیر با طرح مسئله تغییر اقلیم و به دلیل پیامدهای اقتصادی و اجتماعی ناشی از آن ، علاقه مندی عمومی برای روشن ساختن جلوه های مختلف تغییر اقلیم و تحلیل علمی آنها افزایش یافته است. تغییر اقلیم فرآیندی منحصر به عصر ما نبوده و بر اساس شواهد موجود کوهی زمین در دورانهای مختلف زمین شناسی همواره با چنین تغییراتی مواجه بوده است. آنچه تغییرات اقلیمی قرن گذشته و دهه های اخیر را از تغییرات گذشته متمایز ساخته است ، ماهیت و سرعت آن می باشد، به صورتی که امروزه این تغییرات شتاب بیشتری به خود گرفته و روند آن به گونه ای است که چندان قابل پیش بینی نیست. البته بحث تغییر اقلیم همیشه با تناقض ها و تعارض های زیادی مواجه بوده است و پژوهشگران و دانشمندان علوم مرتبط در زمینه علل و ماهیت آن اختلاف نظرهایی داشته اند ولی به نظر می رسد که

در دهه های پایانی قرن گذشته و در آستانه قرن اخیر آثار آن و به خصوص تبعات بوم شناختی و آب شناختی ناشی از آن به حدی نمایان شده است که بسیاری از این تناقض ها برطرف شده است.

استفاده بیش از حد از سوخت های فسیلی ، تغییر کاربری اراضی و افزایش جمعیت جهان و به تبع آن گسترش روز افزون فعالیت های صنعتی برای تأمین رفاه و نیاز های جمعیت کره زمین ، موجب شده است تا پس از انقلاب صنعتی به تدریج تغییرات مشهودی در اقلیم کره ی زمین به وجود آید که بارزترین آن افزایش متوسط دمای کره زمین ، افزایش پدیده های فرین اقلیمی^۱ نظیر سیل ، طوفان ، تگرگ ، طوفان های حاره ای ، امواج گرمایی ، افزایش رویدادهای فرین گرم و سرد، افزایش سطح آب دریاها ، ذوب شدن یخ های قطبی ، خشکسالی و ... می باشد. افزایش این رخدادها در سال های اخیر به دغدغه اصلی اقلیم شناسان و سران کشورهای جهان تبدیل شده است.

یکی از مهمترین جلوه های تغییر اقلیم ، افزایش دمای جهانی و افزایش رویدادهای «ماین فرین» است. با وجود اهمیت بیش از حد دما در تمامی جنبه های زندگی انسان گاهی افزایش آن به صورت ناگهانی و یا در زمان غیر قابل انتظار می تواند اثرات ناخوشایندی بر انسان و محیط زندگی او بگذارد. به دلیل افزایش در فراوانی رخداد پدیده های گرم فرین در سال های اخیر به نظر می رسد اغلب بخش های ایران هر ساله شاهد این رویدادها باشند. با توجه به واقع شدن قسمت اعظم ایران در کمربند خشک و نیمه خشک جهان ، شناخت رویدادهای دمایی فرین به ویژه به صورت نابهنگام و در زمان غیر قابل انتظار از اهمیت ویژه ای برخوردار است. به دلیل وسعت زیاد ایران و تنوع جغرافیایی آن ، این رویدادهای فرین از یک منشأ مشخصی به وجود نیامده و از یک یا چند الگوی متفاوت ناشی می شوند.

در این پژوهش ، ضمن بررسی پژوهش هایی که در زمینه رویدادهای دمایی گرم فرین در جهان و ایران انجام شده است ، سعی بر این بوده است که فراگیرترین رویداد های گرم فرین در ایران شناسایی شده و به تحلیل شرایط همدید مؤثر در رخداد آنها پردازیم. به عبارت دیگر با معیار قرار دادن فراگیر بودن رویدادهای گرم فرین ، توجه خود را به گردش های جوی و سامانه های همدید مقیاس معطوف کرده ایم. در این صورت می توانیم مطمئن باشیم که این گونه رویدادهای فرین ناشی از شرایط همدید مقیاس بوده اند.

1-2- اهمیت و ارزش تحقیق

موقعیت مکانی ایران به گونه ای است که محل تلاقی و حاکمیت سامانه های بسیار متفاوتی با منشأ حاره، برون حاره و جنب حاره ای است. این ویژگی ها موجب شده تا نوسان های زمانی و مکانی عناصر اقلیمی ایران زیاد باشد. بر این اساس رخداد برخی رویدادهای فرین اقلیمی از جمله گرماهای فرین امری اجتناب ناپذیر است. تغییر اقلیم یکی از مسائلی مهم زیست محیطی بشر به حساب می آید که در سال های اخیر نظر بسیاری از محققان را به خود جلب کرده

^۱ - واژه هایی که در کل متن پژوهش با این قلم نگاشته شده ، در واژه نامه پیوست توضیح داده شده است.

است. یکی از نشانه های تغییر اقلیم افزایش فراوانی رخداد و شدت رویدادهای فرین اقلیمی نظیر گرماهای فرین می باشد.

از آنجا که دما یکی از عناصر اساسی شکل گیری اقلیم است، تغییرات در رخداد و افزایش رویدادهای فرین دمایی نابهنگام می تواند ساختار آب و هوایی هر محل را دگرگون سازد. دماهای فرین حاصل تعامل بین گردش های جوی بزرگ مقیاس و ویژگیهای محلی (ناهمواری و ارتفاع از سطح دریا) می باشند. بسیاری از پژوهشگران بر این باورند که تغییرات فراوانی و شدت رویدادهای فرین اقلیمی می تواند تأثیر بسیار زیادی بر جامعه انسانی و محیط بگذارد. انسان و محیط خود را با میانگین های اقلیمی سازگار کرده اند و می توانند دامنه محدودی از انحراف نسبت به میانگین را تحمل کنند. انسان و محیط طبیعی نمی توانند خود را با رویدادهای فرین اقلیمی سازگار کنند و به همین سبب از این رویدادها آسیب می بینند. در سال های اخیر رخدادهای دمایی فرین بسیار خطرناکی اتفاق افتاده که منجر به افزایش نرخ مرگ و میر، خشکسالی و سیلاب شده و از این جهت کشورها خسارات مالی فراوانی را متحمل شده اند. به طور مثال 20 و 21 تیر ماه سال 1389 به دلیل رخداد هوای گرم شدید در ایران ادارات بسیاری از استانها توسط استانداری ها و وزارت کشور تعطیل شد و خطوط برق در بخش هایی از استان فارس به دلیل گرمای هوا و استفاده بیش از حد از این انرژی ذوب شد (روزنامه خبر جنوب، تیر 1389، 24). بنابراین مطالعه روی رویدادهای گرم فرین خصوصاً برای مناطقی که به رویدادهای اقلیمی بسیار حساس هستند، امری بسیار ضروری و مهم به نظر می رسد. جهت شناخت دقیق علل وقوع دماهای فرین گرم، شناسایی الگوهای گردش مرتبط با این رخدادها ضروری به نظر می رسد. علاوه بر این آگاهی از تغییرات مکانی و زمانی الگوهای گردش جوی در ارتباط با تغییرات فراوانی و شدت رویدادهای فرین گرم نیز، امری حائز اهمیت می باشد. تاکنون مطالعاتی که بر روی سامانه های مؤثر بر ایجاد گرماهای ایران یا مناطق خاصی از ایران صورت گرفته، بر داده های ایستگاهی متکی بوده اند. در صورتی که اگر بخواهیم درباره گرماهای ایران صحبت کنیم باید به جای داده های ایستگاهی از داده های یافته ای دما استفاده کنیم. همچنین باید از شاخص های جدید و بهتری که دقت بیشتری در شناسایی گرماهای فرین دارند، استفاده شود. در این پژوهش از داده های شبکه بندی شده دما و از نمایه ای انحراف بهینار شده ای دما استفاده نموده ایم.

1-3- اهداف

در این پژوهش دو هدف اصلی وجود دارد، که هر کدام خود دارای دو بخش است.

۱- شناسایی روزهای همراه با رویدادهای گرم فرین ایران

- بررسی توزیع فصلی رویدادهای گرم فرین ایران
- بررسی توزیع ماهانه رویدادهای گرم فرین ایران