دانشگاه هرمزگان

دانشکده علوم پایه

گروه فیزیک

پایان نامه برای دریافت درجهٔ کارشناسی ارشد در رشته هواشناسی

عنوان:

تحلیل ترمودینامیکی مکانیسم ابر در جنوب ایران

استاد راهنما :
دکتر حسن لشکری

استاد مشاور :
دکتر حسین ملکوتی

نگارش :
الهه گلی

چکیده

به منظور تعیین الگوی همدیدی و شرایط ترمودینامیکی ابر در جنوب کشور به بررسی 98 مورد رخداد بارش در دوره آماری 11 ساله (2009-1999)، از آمار مربوط به بارش 12 ایستگاه سینوپتیک منطقه جنوب ایران استفاده گردید. بررسی‌های آماری نشان می‌دهند که در طی دوره زمانی مورد مطالعه فصل زمستان دارای بیشترین بارش بوده است. بر اساس معیار درگیر بودن حداقل دو ایستگاه در منطقه و حداقل دوام دو روزه بارش، 27 روز بارش در منطقه جنوب کشور برای بررسی نوع و ارتفاع ابر انتخاب گردید. به منظور تعیین الگوی همدیدی بارش، نقشه‌های فشار، سرعت قائم، نم ویژه، جهت و سرعت باد مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها حاکی از آن است که برای وقوع بارش در منطقه سه الگوی سینوپتیکی وجود دارد. نوع اول، هسته کم فشار سودان و هسته واچرخندی مدیترانه و سیبری که در بارش استان فارس موثر هستند. زبانه‌های واچرخند مدیترانه در پشت سامانه سودانی باعث ریزش هوای سرد و زبانه‌های واچرخند سیبری باعث فرارفت گرم و مرطوب به جلوی سامانه شده‌اند، و باعث تقویت سامانه سودانی شده است. نوع دوم، در این الگو که معرف بارش استان هرمزگان است، هسته کم فشار سودان زبانه‌های آن تا نواحی جنوبی ایران کشیده شده و هسته واچرخند سیبری در شمال ایران مستقر شده است. نوع سوم، این الگو معرف بارش مشترک دو استان است، هسته کم فشار سودان و هسته های واچرخندی سیبری و دریای عرب و عمان تشکیل شده است. زبانه‌های واچرخند دریای عرب باعث فرارفت هوای گرم و مرطوب به جلوی سامانه سودانی شده است. هسته‌های نم ویژه قوی و امگای منفی شرایط ایجاد ابر در منطقه را فراهم نموده‌اند. به منظور تعیین الگوی ترمودینامیکی ابر در منطقه، نمودارهای Skew-T و نقشه های سرعت قائم مورد بررسی قرار گرفته شده است. با توجه به قرار گرفتن استان هرمزگان در نزدیکی آب‌های گرم عرض های پائین مقدار رطوبت نسبی زیاد است و هوا در ترازهای پائینی به اشباع می‌رسد. همچنین LCL در سطح فشاری پائین تری نسبت به شیراز قرار گرفته است. ابر در بندرعباس به علت وجود هوای مرطوب و ارتفاعات شمال استان بیشتر بر اثر همرفت هوای گرم و مرطوب از روی دریاهای گرم عرض های پائین به سمت ساحل سردتر و همچنین بر اثر صعود آرام هوا به دلیل ارتفاعات شکل می‌گیرد. در شیراز با توجه به ارتفاعات و سرعت قائم زیاد در منطقه ابرها بیشتر بر اثر صعود آرام کوهستانی شکل می‌گیرند.

واژگان کلیدی : ابر ، جنوب ایران ، ترمودینامیک ، مکانیسم تشکیل و تکوین ابر ،

سپاس

تو را که درهای دانش را با سرانگشت پروردگاریت بر ما گشودی

همواره ما را به بهترینت رهنمون باش.

تقدیم به همراهان همیشگی زندگی ام؛ پدر و مادر

که نگاه مهربانشان بدرقه‌ی راهم بود و ..

گرمای دستانشان امید بخش گام های لرزانم..

و

خواهر و برادر عزیزم

فهرست

عنوان **صفحه**

مقدمه 1

فصل اول: کلیات تحقیق 3

1-1 طرح موضوع و بیان مسئله 4

2-1 مسأله یا سئوال تحقیق 5

3-1 فرضیات تحقیق 5

4-1 اهداف تحقیق 5

5-1 پیشینه تحقیق 5

فصل دوم: خصوصیات منطقه مطالعاتی 8

1-2 موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه 9

2-2 توپوگرافی منطقه مورد مطالعه 10

3-2 اقلیم منطقه مورد مطالعه 10

4-2 پراکنش عناصر جوی در منطقه 11

1-4-2 دما 11

2-4-2 بارش 13

فصل سوم: مبانی نظری پژوهش 18

1-3 ترمودینامیک و کمیت های ترمودینامیکی 19

2-3 تغییرپذیری کمیت های رطوبت 21

3-3 فرایند تبدیل رطوبت جو به بارش 22

4-3 مفهوم ابر 23

5-3 مکانیسم تشکیل ابر 23
1-5-3 سرد شدن بخارآب بر اثر فرایند جابجایی عمودی 24
2-5-3 سرمایش مکانیکی یا سرد شدن بخارآب در اثر گسترش هوا به قسمت های فوقانی 24
3-5-3 سرمایش تابشی 25
4-5-3 هسته های تراکم 25
6-3 خصوصیات ابرها 26
1-6-3 طبقه بندی ابرها 26
2-6-3 انواع ابرها 27
7-3 سطح تراکم هوای صعود کننده (LCL) 34
8-3 سطح تراکم همرفتی (LCL) 34
9-3 سرعت قائم 35
10-3 چرخند 35
11-3 واچرخند 36
12-3 ناوه 36
13-3 پشته 36
فصل چهارم: روش شناسی و یافته های تحقیق 37
1-4 روش پژوهش و جمع آوری داده ها 38
2-4 مراحل تحلیل سینوپتیکی بارش های جنوب ایران 39
3-4 تحلیل آماری 40
1-3-4 فراوانی سالانه بارش 40
2-3-4 پراکنش ماهانه بارش 41
4-4 تحلیل وضعیت ابر در نمونه های انتخابی بارش 42

4-4-1 تحلیل وضعیت ابر در نمونه بارشی 10 و 11 ژانویه 2002 42
4-4-2 تحلیل وضعیت ابر در نمونه بارشی 13 و 14 ژانویه 2008 47
4-4-3 تحلیل وضعیت ابر در نمونه بارشی 29 و 30 مارس 2009 52
4-5 تحلیل سینوپتیکی نمونه های انتخابی بارش 56
4-5-1 شرایط سینوپتیکی حاکم در نمونه انتخابی 10 ژانویه 2002 56
4-5-2 شرایط سینوپتیکی حاکم در نمونه انتخابی 11 ژانویه 2002 62
4-5-3 شرایط سینوپتیکی حاکم در نمونه انتخابی 13 ژانویه 2008 68
4-5-4 شرایط سینوپتیکی حاکم در نمونه انتخابی 14 ژانویه 2008 74
4-5-5 شرایط سینوپتیکی حاکم در نمونه انتخابی 29 مارس 2009 80
4-5-6 شرایط سینوپتیکی حاکم در نمونه انتخابی 30 مارس 2009 85
4-6 تحلیل ترمودینامیکی نمونه های انتخابی بارش 90
4-6-1 تحلیل ترمودینامیکی نمونه انتخابی 10 و 11 ژانویه 2002 90
4-6-2 تحلیل ترمودینامیکی نمونه انتخابی 13 و 14 ژانویه 2008 94
4-6-3 تحلیل ترمودینامیکی نمونه انتخابی 29 و 30 مارس 2009 97
فصل پنجم: استنتاج نهایی و آزمون فرضیات 100
5-1 نتیجه گیری 101
5-1-1 نتایج تحلیل آماری 101
5-1-2 نتایج تحلیل سینوپتیکی 101
5-1-3 نتایج تحلیل ترمودینامیکی 104
5-2 آزمون فرضیات 105
5-3 پیشنهادات 107
پیوست شماره‌ی 1 (داده های رادیوسوند ایستگاه شیراز 11 ژانویه 2002) 108

پیوست شماره‌ی 2 (داده های رادیوسوند ایستگاه بندرعباس 10 ژانویه 2002) 109
پیوست شماره‌ی 3 (داده های رادیوسوند ایستگاه بندرعباس 11 ژانویه 2002) 110
پیوست شماره‌ی 4 (داده های رادیوسوند ایستگاه بندرعباس 13 ژانویه 2008) 111
پیوست شماره‌ی 5 (داده های رادیوسوند ایستگاه بندرعباس 14 ژانویه 2008) 112
پیوست شماره‌ی 6 (داده های رادیوسوند ایستگاه شیراز 13 ژانویه 2008) 113
پیوست شماره‌ی 7 (داده های رادیوسوند ایستگاه شیراز 14 ژانویه 2008) 114
پیوست شماره‌ی 8 (داده های رادیوسوند ایستگاه شیراز 30 مارس 2009) 115
پیوست شماره‌ی 9 (داده های رادیوسوند ایستگاه بندرعباس 30 مارس 2009) 116
منابع و مآخذ 117

فهرست جدول ها

عنوان **صفحه**

فصل دوم:

جدول (2-1) میانگین حداکثر دمای ماهانه در هفت ایستگاه نمونه 13

جدول (2-2) میانگین حداقل دمای ماهانه در هفت ایستگاه نمونه 14

جدول (2-3) میانگین بارش ماهانه در هفت ایستگاه نمونه 15

جدول (2-4) میانگین تعداد روزهای بارش 16

جدول (2-5) میانگین رطوبت نسبی ماهانه در هفت ایستگاه نمونه 17

فصل سوم:

جدول (3-1) ریشه‌های یونانی ابرها و معانی آن‌ها 27

فصل چهارم:

جدول (4-1) ویژگی ایستگاه‌های مورد مطالعه 38

جدول (4-2) روند تغییرات ابر از 6 ساعت قبل بارش تا پایان بارش ایستگاه شیراز 10 و 11 ژانویه 2002 45

جدول (4-3) روند تغییرات ابر از 6 ساعت قبل بارش تا پایان بارش ایستگاه بندرعباس 10 و 11 ژانویه 2002 46

جدول (4-4) روند تغییرات ابر از 6 ساعت قبل بارش تا پایان بارش ایستگاه بندرعباس 13 و 14 ژانویه 2008 50

جدول (4-5) روند تغییرات ابر از 6 ساعت قبل بارش تا پایان بارش ایستگاه شیراز 13 و 14 ژانویه 2008 51

جدول (4-6) روند تغییرات ابر از 6 ساعت قبل بارش تا پایان بارش ایستگاه شیراز 29 و 30 مارس 2009 54

جدول (4-7) روند تغییرات ابر از 6 ساعت قبل بارش تا پایان بارش ایستگاه بندرعباس 29 و 30 مارس 2009 55

فهرست شکل‌ها و نقشه‌ها

عنوان **صفحه**

فصل دوم:

نقشه (2-1) موقعیت جغرافیایی جنوب ایران 9

فصل سوم:

شکل (3-1) نمایی از ابرهای پوششی بالا 29

شکل (3-2) نمایی از ابرهای پوششی میانی 31

شکل (3-3) نمایی از ابرهای پائین 32

شکل (3-4) نمایی از ابرهای جوششی 34

فصل چهارم:

شکل (4-1) نمودارهای ترمودینامیکی ایستگاه شیراز 11 ژانویه 2002 92

شکل (4-2) نمودارهای ترمودینامیکی ایستگاه بندرعباس 10 ژانویه 2002 93

شکل (4-3) نمودارهای ترمودینامیکی ایستگاه بندرعباس 11 ژانویه 2002 93

شکل (4-4) نمودارهای ترمودینامیکی ایستگاه بندرعباس 13 ژانویه 2008 94

شکل (4-5) نمودارهای ترمودینامیکی ایستگاه بندرعباس 14 ژانویه 2008 95

شکل (4-6) نمودارهای ترمودینامیکی ایستگاه شیراز 13 ژانویه 2008 96

شکل (4-7) نمودارهای ترمودینامیکی ایستگاه شیراز 14 ژانویه 2008 97

شکل (4-8) نمودارهای ترمودینامیکی ایستگاه شیراز 30 مارس 2009 98

شکل (4-9) نمودارهای ترمودینامیکی ایستگاه بندرعباس 30 مارس 2009 99

نقشه (4-1) الگوهای سینوپتیکی تراز Hpa 1000 روز 10 ژانویه 2002 57

نقشه (4-2) الگوهای سینوپتیکی تراز 850Hpa روز 10 ژانویه 2002 59

نقشه (4-3) الگوهای سینوپتیکی تراز 700Hpa روز 10 ژانویه 2002 60
نقشه (4-4) الگوهای سینوپتیکی تراز 500Hpa روز 10 ژانویه 2002 62
نقشه (4-5) الگوهای سینوپتیکی تراز 1000 Hpa روز 11 ژانویه 2002 63
نقشه (4-6) الگوهای سینوپتیکی تراز 850 Hpa روز 11 ژانویه 2002 65
نقشه (4-7) الگوهای سینوپتیکی تراز 700 Hpa روز 11 ژانویه 2002 66
نقشه (4-8) الگوهای سینوپتیکی تراز 500 Hpa روز 11 ژانویه 2002 67
نقشه (4-9) الگوهای سینوپتیکی تراز 1000 Hpa روز 13 ژانویه 2008 69
نقشه (4-10) الگوهای سینوپتیکی تراز 850 Hpa روز 13 ژانویه 2008 71
نقشه (4-11) الگوهای سینوپتیکی تراز 700 Hpa روز 13 ژانویه 2008 72
نقشه (4-12) الگوهای سینوپتیکی تراز 500 Hpa روز 13 ژانویه 2008 74
نقشه (4-13) الگوهای سینوپتیکی تراز 1000 Hpa روز 14 ژانویه 2008 75
نقشه (4-14) الگوهای سینوپتیکی تراز 850 Hpa روز 14 ژانویه 2008 76
نقشه (4-15) الگوهای سینوپتیکی تراز 700 Hpa روز 14 ژانویه 2008 78
نقشه (4-16) الگوهای سینوپتیکی تراز 500 Hpa روز 14 ژانویه 2008 79
نقشه (4-17) الگوهای سینوپتیکی تراز 1000 Hpa روز 29 مارس 2009 81
نقشه (4-18) الگوهای سینوپتیکی تراز 850 Hpa روز 29 مارس 2009 82
نقشه (4-19) الگوهای سینوپتیکی تراز 700 Hpa روز 29 مارس 2009 84
نقشه (4-20) الگوهای سینوپتیکی تراز 500 Hpa روز 29 مارس 2009 85
نقشه (4-21) الگوهای سینوپتیکی تراز 1000 Hpa روز 30 مارس 2009 86
نقشه (4-22) الگوهای سینوپتیکی تراز 850 Hpa روز 30 مارس 2009 88
نقشه (4-23) الگوهای سینوپتیکی تراز 700 Hpa روز 30 مارس 2009 89
نقشه (4-24) الگوهای سینوپتیکی تراز 500 Hpa روز 30 مارس 2009 90

فهرست نمودارها

عنوان **صفحه**

فصل دوم:

نمودار (2-1) دمای سالانه ایستگاه های انتخابی در دوره‌ی آماری از بدو تأسیس تا سال 2005 12

نمودار (2-2) بارش سالانه ایستگاه های انتخابی در دوره‌ی آماری از بدو تأسیس تا سال 2005 14

فصل چهارم:

نمودار(4-1) فراوانی بارش طی دوره آماری (1999-2009) 41

نمودار (4-2) فراوانی بارش در ماه های سال (1999-2009) 41

نمودار (4-3) روند تغییرات ارتفاع ابر در شیراز 10 و 11 ژانویه 2002 43

نمودار (4-4) روند تغییرات ارتفاع ابر در بندرعباس 10 و 11 ژانویه 2002 44

نمودار(4-5) روند تغییرات ارتفاع ابر در دو ایستگاه 10 و 11 ژانویه 2002 44

نمودار (4-6) روند تغییرات ارتفاع ابر در بندرعباس 13 و 14 ژانویه 2008 48

نمودار(4-7) روند تغییرات ارتفاع ابر در شیراز 13 و 14 ژانویه 2008 48

نمودار (4-8) روند تغییرات ارتفاع ابر در دو ایستگاه 13 و 14 ژانویه 2008 49

نمودار(4-9) روند تغییرات ارتفاع ابر در شیراز 29 و 30 مارس 2009 52

نمودار (4-10) روند تغییرات ارتفاع ابر در بندرعباس29 و 30 مارس 2009 53

نمودار (4-11) روند تغییرات ارتفاع ابر در دو ایستگاه 29 و 30 مارس 2009 53

مقدمه

ایران سرزمینی نسبتاً خشک و مقدار بارش در آن کمتر از یک سوم متوسط بارش در سطح دنیا ست. بارش‌های سالانه اندک و نوسانات شدید و رگباری و کوتاه بودن بارش‌ها از خصوصیات بارز بارندگی ایران محسوب می‌شود. این ویژگی همراه با توپوگرافی پیچیده آن موجب گردیده است؛ تا توزیع جغرافیایی مکانیسم‌های بارش‌زا در ایران از تنوع زمانی و مکانی زیادی برخوردار باشد. در نواحی ساحلی جنوب ایران رطوبت فراوان به صورت دائمی وجود دارد ولی عامل صعود در منطقه وجود ندارد. بارش مهمترین پدیده یا ویژگی محیط زیست است. بارش زمانی در جایی اتفاق می‌افتد که هوای مرطوب و عامل صعود فراهم شود، این شرایط بوسیله الگوهای گردش اتمسفری فراهم می‌شود.

در تحلیل‌های سینوپتیک عوامل و عناصر اقلیمی کل اتمسفر به صورت یک سیستم مورد مطالعه قرار می‌گیرد. که هر جزء آن در تعامل با سایر اجزاء بوده و در این کل منتظم تغییر یک جزء باعث تغییراتی در کل سیستم می‌گردد. شرایط یک جزء در ارتباط با شرایط سایر اجزاء عملکرد خود را نشان می‌دهد. همه این اجزاء مرتبط و پیوسته بوده و تغییر و تحول هر یک بدون تغییر و تحول در دیگر اجزاء امکان پذیر نیست. شناخت کل سیستم اتمسفر کار بسیار پیچیده و زمان بری است و از این رو برای شناخت بهتر آن باید از اجزاء مختلف آغاز کرد. شناخت ابر و ویژگی‌های کلی آن و نوع بارش‌های ایجاد شده به عنوان جزئی از این سیستم می‌تواند جنبه هایی از مکانیسم اتمسفر را فراهم نماید. اگر فرآیند تراکم در ارتفاعات بالاتر، نسبت به سطح زمین صورت بگیرد، ابر را به وجود می‌آورد. ابرها به شکل‌های مختلف دیده می‌شوند و گوناگونی آنها نتیجه شدت و سرعت تراکم است. عامل رطوبت جو بخارآب است. بخارآب جو از تبخیر آب‌های سطح زمین تأمین می‌شود. در داخل اتمسفر به آب یا یخ تبدیل می‌شود. این تغییر حالات رطوبت به مصرف و پس دادن انرژی در جو منجر می‌شود، و در نتیجه حدود یک سوم انتقال انرژی را در درون کره زمین سبب می‌شود.

گنجایش رطوبتی هوا با دمای آن رابطه‌ی مستقیم دارد. دمای هوای خشک گنجایش رطوبتی و دمای نقطه شبنم رطوبت موجود در آن را بیان می‌کند. نم نسبی، نسبت رطوبت موجود را به گنجایش رطوبتی هوا می‌سنجد. اگر گنجایش رطوبتی هوا با بخارآب تکمیل شود، هوا از بخارآب اشباع می‌شود. پس از اینکه هوا از بخارآب اشباع شد، هر نوع کاهش ظرفیت و یا افزایش رطوبت سبب می‌شود که بخارآب اضافه بر گنجایش هوا به صورت قطرات ریز آب درآید. یعنی فرآیند تراکم آغاز می‌شود. اولین نتیجه فرایند تراکم، ایجاد ابر است. ابر از اجتماع قطرات آب تشکیل می‌شود.

قطرات آب در داخل ابر به تدریج بزرگ می‌شوند و موقعی که به اندازه کافی سنگین شوند، به زمین می‌افتند و می‌بارند. ابرها را از نظر ارتفاع به ابرهای بالایی، میانی و پائینی تقسیم می‌کنند. از نظر شکل هم آن‌ها را به ابرهای پوششی و جوششی تقسیم کرده‌اند. ابرهای جوششی نشانه‌ی هوای ناپایدارند، به طوری که در هوای بسیار ناپایدار ابرهای ضخیم و تیره رنگ کومولونیمبوس ایجاد می-شود. به طور کلی، ابرهای باران زا از پائین بسیار تیره رنگ به نظر می‌رسند. ابرهای پوششی درهوای نسبتاً پایدار تشکیل می‌شوند.

در این تحقیق با توجه به اینکه شناخت نوع، مکانیسم و ضخامت ابر در نوع بارش مهم و در واقع ابرها به طور غیر مستقیم بیانگر شدت ناپایداری و شدت حرکات قائم جوی می‌باشند، با استفاده از داده های NCEP و در محیط GRADS به ترسیم نقشه‌های سینوپتیکی پرداخته و سامانه‌های بارشی در جنوب ایران مورد بررسی قرار گرفته شده است. همچنین با استفاده از داده های موجود در بایگانی سازمان هواشناسی نوع ابر در روزهای بارشی تعیین شده است. با توجه به نوع بارش ابر NS و AS/AC در واقع هنگام بارش در جنوب کشور در آسمان ظاهر شده‌اند. از طرفی با استفاده از نمودارهای Skew-T در دو ایستگاه بندرعباس و شیراز برای بدست آوردن ضخامت ابر، میزان رطوبت نسبی و سطح LCL (سطح تشکیل ابر) استفاده شده است.

فصل اول:

کلیات تحقیق

1-1طرح موضوع و بیان مسأله

آب و هوا مهم ترین عاملی است که زندگی بشر را به طور مستقیم و غیر مستقیم تحت تأثیر قرار می-دهد. شناخت اجزا و ویژگی‌های آن در هر منطقه به منظور برنامه ریزی و بهره برداری بهینه از محیط طبیعی ضرورتی انکار ناپذیر است.

مطالعه و بررسی پهنه بارش، مقدار بارش و نوع بارش به نوع و مکانیسم تشکیل ابر و شرایط ترمودینامیکی ابر بستگی دارد. به همین دلیل ابرها به طور غیر مستقیم بیانگر شدت ناپایداری و شدت حرکات قائم جوی می‌باشد. با توجه به نقش بارش در کشور و مطالعه مهم و حیاتی خشکسالی و نقش بارندگی در تأمین آب سدها، توجه به میزان بارندگی و نوع بارندگی از اهمیت خاصی برخوردار می-باشد.

منطقه جنوب کشور یکی از مناطقی است؛ که در چند سال اخیر خشکسالی یکی از موضوعات مهم این منطقه بوده که توجه به بارندگی در این منطقه حائز اهمیت است. بارش‌ها در جنوب کشور به طور عمومی مداوم[1] و رگباری[2] است؛ و با توجه به این بارندگی‌ها که گاهی توسط سیستم‌های مدیترانه‌ای، سودانی یا حاره‌ای ایجاد می‌شود با تنوع مکانیسمی ابر روبرو هستیم. با توجه به شدت بارندگی در اکثر موارد بارش‌ها همراه با آب گرفتگی و گاهی همراه با سیل‌های شدید می‌باشند که خساراتی به تأسیسات، خاک‌ها، مساکن شهری و روستایی، مزارع و باغات وارد می‌نماید. و چون شناخت دقیقی از مکانیسم ابرها و شدت بارش‌ها قبل از بارش وجود ندارد عموماً بارش‌ها منجر به سیل‌های غیرقابل پیش بینی شده، به همین دلیل خسارت‌های فراوانی وارد می‌نماید. این در صورتی است که با شناخت نسبی از مکانیسم ابر شاید پیش بینی‌های لازم از شدت بارش و انجام هشدارهای به موقع شدت خسارت‌ها را به حداقل رساند. هم چنین با توجه به این که بارندگی در این مناطق کم است می‌توان از همین مقدار بارش برای ذخیره کردن آب و شناسایی مناطق آبخیزداری جهت بهبود منابع آبی در این مناطق استفاده کرد.

۱- Continuous

2- Showery

2-1 مسأله یا سؤال تحقیق

1- مکانیسم ترمودینامیکی حاکم در ابرهای جنوب کشور چگونه است؟
2- الگو یا الگوهای سینوپتیکی ابرهای باران زا در جنوب کشور چگونه است؟
3- چه رابطه‌ای بین رشد عمودی ابر و شدت بارش‌ها در منطقه وجود دارد؟
4- آیا مکانیسم ابرها در جنوب کشور یکسان است؟

3-1 فرضیات تحقیق

1- بین عمق و توسعه عمودی ابر (ضخامت ابر) و شدت بارش رابطه مستقیم وجود دارد.
2- با توجه به نوع بارش مداوم در جنوب کشورخصوصیات ترمودینامیکی ابرها یکسان است.
3- الگوی سینوپتیکی ابرها در جنوب کشور متفاوت است.

4-1 اهداف تحقیق

هدف کلی این تحقیق شناخت خصوصیات ترمودینامیکی و شرایط سینوپتیکی منجر به تشکیل ابرهای باران زا در در منطقه است.

1- منشاء ابرهای جنوب ایران.
2- الگو یا الگوهای سینوپتیکی ابرها در منطقه.
3- مکانیسم غالب در ابرهای جنوب ایران.
4- رابطه شدت بارش و ضخامت ابرها در جنوب ایران.
5- تفاوت های محلی در ابرهای جنوب ایران.

5-1 پیشینه مطالعاتی

در زمینه الگوهای ایجاد کننده بارش و مقدار آب قابل بارش مطالعات زیادی چه در ایران و چه در خارج از کشور انجام گرفته است.

در ایران سبزی پرور (1370) به بررسی همدیدی سامانه‌های سیل‌زا در جنوب و جنوب غرب کشور پرداخته که در این مطالعه عامل اصلی بارش‌های سنگین حضور ناوه[1] عمیق در تراز بالا ذکر گردیده است. لشکری (1375) الگوهای سینوپتیکی بارش‌های شدید در جنوب غرب ایران را که سیستم‌های

1- Trough

بارانزا با منشاء سودانی بر روی ایران بوده را بررسی کرده است. سعید جهانبخش (1380) بارش را از طریق الگوهای همدیدی روزانه غرب ایران مورد مطالعه قرار داده است. فرج زاده و همکاران (1382) با استفاده از مدل تجربی پتانسیل، بارش‌های 24 ساعته ایستگاه های کشور را با خروجی مدل شبیه سازی و مقایسه کرده اند. عزتیان (1382) با بررسی نقش فرآیندهای فیزیکی در تشدید ناپایداری های جوی، وجود رطوبت مناسب از سطح زمین تا لایه‌های میانی، تلاطم متوسط ابر و صعود ملایم هوا را در رشد عمودی ابر موثر دانسته است. صادقی حسینی (1383) با استفاده از داده های رادیوسوند آب قابل بارش جو را اندازه گرفته و در پیش بینی کمی بارش و بارورسازی ابرها به کار گرفته است. رضائیان (1384) از طریق شاخص‌های ناپایداری که می‌توان ناپایداری مختلف جو را به کمک نمودارهای ترمودینامیکی داده‌های رادیوسوند بدست آورد، مورد محاسبه قرار داده است.

در مطالعات خارج کشور، مارکس و پائولین[1] با استفاده از مدل MOS و با توجه به نیمرخ قائم دما و رطوبت و دیده بانیهای راداری در سواحل شرقی ایالات متحده، نتیجه گرفتند که بارش ها هنگامی قابل توجه است که نفوذ جبهه ساحلی[1] بر روی زبانه هوای گرم و مرطوب باعث رشد سلول های ابرهای کومولوسی کم عمق شود. آن دو نشان دادند هنگامی که عوامل دینامیکی بارز مانند جبهه، وجود نداشته باشد، عمق رشد ابرهای کومولوسی به سختی به 3000 متر می‌رسد. شیفر و راسو[3](1983) نقشه های هواشناسی را توسط ماهواره مطالعه کرده و اطلاعاتی درباره ابرها و نقش آنها در چرخه آب زمین بدست آوردند. همچنین در بررسی دیگر که در سال (1991) و در سال (1994) با همکاری فو انجام دادند، دریافتند که شواهدی وجود دارد که متغیرهای ISCCP[4] مانند کل پوشش ابر، عمق نوری قابل مشاهده است؛ و فشار سقف ابر در میانگین ماهانه بزرگ مقیاس کمیت مهمی است. لیو[5] و همکاران (1995) با بررسی ماهواره ای دریافتند که تشکیل ابرهای لایه مرزی نه تنها با تغییرات ترمودینامیکی و شرایط هیدرولوژیکی از سطح زمین و با توجه به بارش و رویدادهای آب و هوایی دیگر است، بلکه به عوامل جغرافیایی دیگر مانند زمین، و تغییرات در منابع و فراوانی هسته تراکم ابر بستگی دارد. تنوع ابر حاکی از آن است که عمده مکانیسم های تشکیل ابر تحت شرایط مختلف و متفاوتی است.

1- Marks And Pauline

2- Coastel Front

3- Rossow And Schiffer

4- International Satellite Cloud Climatology Project

5- lio

راسنفیلد و لنسکی (1998) بر مبنای بازیابی شعاع موثر ذرات ابر در نزدیکی قله ابر به وسیله بازتاب خورشیدی که در کانال فروسرخ میانی بدست آمده؛ به بررسی ضخامت ابر پرداخته‌اند. دانشمندان علوم جوی با به کارگیری نقشه‌های سطوح مختلف جو، داده‌های رادیوسوند جو بالا، تصاویر ماهواره‌ای و رادار داپلر به مطالعه ماهیت ابرها، شناخت نوع رگبار و پیش بینی پدیده‌های همراه توفان‌های تندری پرداخته‌اند. در این تحقیق با توجه به نوع ابر و ضخامت آن و همچنین سامانه های بارشی در جنوب ایران به بررسی شدت و نوع بارش و در واقع ترمودینامیک ابر پرداخته شده است. و سطح تشکیل ابر و میزان صعود هوا و رطوبت در تشکیل ابر در جنوب ایران مورد بررسی قرار گرفته است.

فصل دوم:

خصوصیات منطقه مطالعاتی

1-2 موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

مهمترین عوامل موثر بر شرایط آب و هوایی هر منطقه را عرض جغرافیایی، توپوگرافی یا پستی و بلندی، مجاورت و یا دور بودن از بسترهای وسیع آبی و وضعیت منطقه نسبت به مناطق استقرار و یا جریانات توده‌های هوا تشکیل می‌دهد(آقاسی،1390). بنابراین لازم به نظر می‌رسد که سیمای طبیعی منطقه مطالعاتی مورد بررسی قرار بگیرد.

منطقه مورد مطالعه در جنوب ایران و در محدوده 25/23-31/42 درجه عرض شمالی و 59/15-50/42 درجه طول شرقی واقع شده است. استان هرمزگان در بخش عمده‌ای از شمال شرق خود با استان کرمان و در شمال غربی و غرب آن استان‌های فارس و بوشهر و از شرق به استان سیستان و بلوچستان و از جنوب به آب های نیلگون خلیج فارس و دریای عمان محدود می‌شود؛ که میانگین بلندی این استان از سطح دریا 10 متر است.

استان فارس از شمال به استان اصفهان، از شرق به استان کرمان و از جنوب به استان هرمزگان و از غرب به استان بوشهر و از شمال غربی به استان کهگیلویه و بویراحمد ومحدود است؛ که میانگین بلندی آن از سطح دریا 1540 متر است.

نقشه 2-1- موقعیت جغرافیایی جنوب ایران