

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی

گروه جغرافیای طبیعی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی جغرافیای طبیعی گرایش

اقلیم شناسی

بررسی تغییرات سطح پوشش برف و رواناب در حوضه آبی کوهرنگ

استادان راهنما:

دکتر داریوش رحیمی

دکتر حجت الله یزدان پناه

استاد مشاور:

دکتر مهدی مومنی شهرکی

پژوهشگر:

مطهر کتانی نجف آبادی

مهر ماه ۱۳۹۱

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری های
ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه اصفهان است.



دانشگاه اصفهان
دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه ریزی
گروه جغرافیای طبیعی

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم شناسی خانم مطهر
کتانی نجف آبادی

تحت عنوان

بررسی تغییرات سطح پوشش برف و رواناب درحوضه آبی کوهرنگ

در تاریخ ۱۳۹۱/۷/۲۶ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

- | | | | |
|-------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| امضاء | با مرتبه ی علمی استادیار | دکتر داریوش رحیمی | ۱- استاد/ استادن راهنمای پایان نامه |
| امضاء | با مرتبه ی علمی استادیار | دکتر حجت آ... یزدان پناه | ۲- استاد/ استادن راهنمای پایان نامه |
| امضاء | با مرتبه ی علمی استادیار | دکتر مهدی مؤمنی شهرکی | ۳- استاد/ استادن مشاور پایان نامه |
| امضاء | با مرتبه ی علمی استادیار | دکتر مژگان انتظاری | ۴- استاد/ استادن داور داخل گروه |
| امضاء | با مرتبه ی علمی استادیار | دکتر علی براتیان | ۵- استاد/ استادن داور خارج از گروه |
- امضای مدیر گروه

خدای رابی ساگرم که از روی کرم، **بدر و مادری** فداکار نصیص ساخته تا در سایه درخت



پربار وجودشان بیایم و از ریشه
آن ها شاخ و برگ گیرم و از سایه وجودشان در راه کسب علم و دانش تلاش نمایم.

بوسه بردستانان، سکر زحمت شماست

فرش دلم را تا ابد زیر پایتان می گسترانم.

و تقدیم به همسر مهربانم

که حمایت های بی دریغ و سعی صدرش یاریگر من در نگارش این رساله بوده است.

تقدیر و شکر:

خدا را شاکرم که توفیق نگارش و به انجام رساندن پایان نامه‌ی حاضر را به بنده عنایت فرمود. قبل از هر چیز مشتاقم و بر خود فرض می‌دانم که از زحمات و راهنمایی‌های استاد گران قدر دکتر داریوش رحیمی که تقبل زحمت نموده و همواره در طول تدوین پایان نامه‌ی حاضر با صبر و حوصله راهنمایی این جانب بوده اند شکر و قدردانی نمایم.

چکیده

در این پژوهش سعی شده است تا تغییرات سطح پوشش برف در سطح حوضه آبی کوه‌رنگ و تاثیر آن بر رواناب‌های حاصله بررسی گردد. حوضه آبریز کوه‌رنگ یکی از زیر حوضه‌های کارون شمالی با مساحتی بالغ بر ۲۷۰۰ کیلومتر مربع در استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد. دائمی بودن رودخانه‌ها، شرایط اقلیمی فرا سرد و ارتفاع بالا شواهد خوب و توجیه‌کننده‌ای در زمینه ریزش‌های جامد این منطقه هستند. بنابراین آگاهی از میزان ذخایر برفی در این حوضه جهت استفاده از آب معادل برف در امر ذخیره‌سازی، کنترل سیلاب‌های فصلی، پیش‌بینی روند جریان رودخانه در تامین آب مورد نیاز پایین دست لازم است. در این مطالعه از چهار گروه داده‌های اقلیمی، هیدرولوژیکی، سنجش از دور داده‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی استفاده گردید و با توجه به موضوع مورد بررسی و چندگانه بودن آن از تکنیک‌های مختلفی استفاده شد. تصاویر ماهواره‌ای MODIS طی دوره آماری ۲۰۱۱-۲۰۰۰ از مرکز سنجش از دور کشور طی چهار دوره برای هر سال تهیه شد و سپس با فراخوانی این تصاویر در نرم افزار IDRISI17 با استفاده از شاخص تفاضل و نسبت‌ها از باندهای ۴ و ۶ با طول موج‌های ۰/۵۶ و ۱/۶۴ میکرون مناطق تحت پوشش برف از سایر مناطق تفکیک و نقشه‌های آن تهیه گردید. به منظور بررسی برف مرز حوضه با استفاده از اصل افت محیطی دما و رابطه رگرسیونی و توابع خطی نقشه خطوط همدمای روزانه منطبق با دوره زمانی تصاویر تهیه شد و ارتفاع خطوط همدمای صفر درجه (برف مرز) تعیین گردید به طور کلی بررسی سطح پوشش برف نشان می‌دهد که ماه دسامبر در مقایسه با ماه‌های دیگر دارای بیشترین سطح پوشش برف و ماه‌های مارس و مه نیز به ترتیب در مرتبه دوم و سوم اهمیت قرار دارند. ماه اکتبر در بیشتر سال‌ها دارای پوشش برف خیلی کمی و حتی نزدیک به صفر می‌باشد. همچنین خطوط دمایی صفر درجه در ماه مارس در مقایسه با سایر ماه‌ها در پایین‌ترین تراز ارتفاعی قرار دارد. بطور کلی سطح پوشش برف و ارتفاع برف مرز در طی دوره آماری (۲۰۱۱-۲۰۰۰) دارای نوسان بوده و روند معنی‌دار کاهشی و یا افزایشی را نشان ندادند. از مباحث هیدرولوژی نیز می‌توان دریافت سهم ایستگاه کاج از ۷۲۶ میلیون متر مکعب در تامین دبی رودخانه کوه‌رنگ برابر با ۴۷۳ میلیون متر مکعب در سال می‌باشد. بنابراین تنها ۳۴ درصد دبی حوضه توسط ایستگاه دزک آباد تامین می‌شود. اما در مورد حجم دبی سیلابی شرایط متفاوت می‌باشد که بیانگر اهمیت این زیر حوضه در رخداد سیلاب‌ها و نقش بیشتر برف می‌باشد. با محاسبه ضرایب همبستگی بین متغیرهای سطح پوشش برف، دبی، بارش و دما می‌توان گفت که قوی‌ترین همبستگی بین دما و برف دیده می‌شود که البته در تمام سال‌ها از نوع معکوس می‌باشند. همچنین بیشترین همبستگی در ماه اکتبر بین دبی و بارش، در ماه دسامبر بین داده‌های دبی و دما در ماه مه بین بارش و برف دیده می‌شود. بین هیچ‌یک از داده‌ها در ماه مارس همبستگی بالایی صورت نگرفته است.

کلید واژه‌ها: برف، رواناب، حوضه کوه‌رنگ، تصاویر MODIS.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: کلیات پژوهش

۱-۱- مقدمه	۱
۱-۲- اصطلاحات و عبارات تحقیق	۲
۱-۳- شرح و بیان مسئله پژوهشی	۲
۱-۴- اهمیت و تبیین مسئله	۴
۱-۵- اهداف تحقیق	۵
۱-۶- فرضیه های تحقیق	۶
۱-۷- پرسش های تحقیق	۶
۱-۸- پیشنهاد تحقیق	۶
۱-۸-۱- مطالعات خارج از کشور	۶
۱-۸-۲- مطالعات داخل کشور	۸
۱-۹- کاربرد نتایج تحقیق	۱۰

فصل دوم: داده‌ها و روش‌شناسی

۲-۱- جامعه آماری	۱۱
۲-۱-۱- داده‌های اقلیمی	۱۱
۲-۱-۲- داده‌های هیدرولوژیکی	۱۲
۲-۱-۳- داده‌های سنجش از دور	۱۳
۲-۱-۳-۱- سنجش از دور برف	۱۳
۲-۱-۳-۲- سنجش از دور مادون قرمز و مرئی	۱۳
۲-۱-۳-۳- سنجنده‌ها	۱۴
۲-۱-۴- داده‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی	۱۵
۲-۲- روش تحقیق و مراحل آن	۱۶

عنوان	صفحه
۱-۲-۲- نقشه پوشش برف	۱۶
۲-۲-۲- نقشه برف مرز	۱۷
۳-۲-۲- تحلیل داده های اقلیمی و هیدرو لوژی	۱۸
۴-۲-۲- تحلیل روند	۱۸

فصل سوم: ویژگی های جغرافیایی حوضه

۱-۳- حدود و موقعیت جغرافیایی حوضه	۲۱
۲-۳- خصوصیات مورفومتری حوضه	۲۲
۱-۲-۳- محیط و مساحت حوضه	۲۳
۲-۲-۳- شکل حوضه	۲۳
۳-۲-۲-۱- ضریب فشردگی	۲۳
۳-۲-۲-۲- مستطیل معادل حوضه	۲۴
۳-۲-۳- توزیع ارتفاع در حوضه	۲۵
۴-۲-۳- شیب حوضه	۲۶
۵-۲-۳- جهت شیب حوضه	۲۸
۶-۲-۳- زمان تمرکز حوضه	۲۹
۳-۳- زمین شناسی منطقه	۳۱
۴-۳- پوشش گیاهی حوضه	۳۳
۵-۳- اقلیم شناسی حوضه	۳۴
۱-۵-۳- توده های هوای موثر بر اقلیم حوضه	۳۴
۱-۱-۵-۳- سیستم های زمستانه	۳۵
۲-۱-۵-۳- سیستم های تابستانه	۳۵
۲-۵-۳- عوامل محلی موثر بر اقلیم حوضه	۳۵
۶-۳- بررسی عناصر اقلیمی حوضه	۳۶

عنوان	صفحه
۱-۶-۳- وضعیت حرارتی و دمایی حوضه	۳۶
۱-۱-۶-۳- دمای ماهانه حوضه.	۳۶
۲-۱-۶-۳- میانگین سالانه دما	۳۷
۳-۱-۶-۳- دمای فصلی حوضه	۳۷
۴-۱-۶-۳- رابطه دما و ارتفاع	۳۸
۵-۱-۶-۳- تغییرات ساعات آفتابی حوضه	۳۸
۶-۱-۶-۳- تعداد روزهای یخبندان	۳۹
۲-۶-۳- بارش حوضه	۳۹
۱-۲-۶-۳- بارندگی ماهانه حوضه	۳۹
۲-۲-۶-۳- بارندگی سالانه حوضه	۴۰
۳-۲-۶-۳- رژیم بارندگی حوضه	۴۱
۴-۲-۶-۳- رابطه بارش و ارتفاع درحوضه	۴۲
۵-۲-۶-۳- رطوبت حوضه	۴۳
۳-۶-۳- نوع اقلیم حوضه	۴۴
۱-۳-۵-۳- روش دمارتن	۴۴
۷-۳- هیدرولوژی	۴۵
۱-۷-۳- آبدهی رودخانه کوهرننگ در ایستگاه دزک آباد	۴۶
۱-۱-۷-۳- دبی سالانه ایستگاه دزک آباد	۴۶
۲-۱-۷-۳- دبی ماهانه ایستگاه دزک آباد	۴۷
۳-۱-۷-۳- دبی روزانه ایستگاه دزک آباد	۴۷
۲-۷-۳- آبدهی رودخانه کوهرننگ در ایستگاه کاج	۴۸
۱-۲-۷-۳- دبی سالانه ایستگاه کاج	۴۸
۲-۲-۷-۳- دبی ماهانه ایستگاه کاج	۴۹
۳-۲-۷-۳- دبی روزانه ایستگاه کاج	۴۹
۳-۷-۳- رابطه رواناب و بارش	۵۰

عنوان

صفحه

۵۱	۳-۷-۴- تحلیل دبی سیلابی در حوضه کوهرنگ
۵۱	۳-۷-۴-۱- دبی سیلابی سال ۸۳-۸۲
۵۱	۳-۷-۴-۲- دبی سیلابی سال ۸۴-۸۵
۵۱	۳-۷-۴-۳- دبی سیلابی سال ۸۵-۸۶

فصل چهارم: تحلیل داده ها

۵۲	۴-۱- مقدمه
۵۳	۴-۲- بررسی پوشش برف حوضه کوهرنگ
۵۳	۴-۲-۱- تغییرات سالانه شطح پوشش برف در حوضه کوهرنگ
۵۴	۴-۲-۱-۱- پوشش برف سال ۲۰۰۰
۵۵	۴-۲-۱-۲- پوشش برف سال ۲۰۰۱
۵۶	۴-۲-۱-۳- پوشش برف سال ۲۰۰۲
۵۷	۴-۲-۱-۴- پوشش برف سال ۲۰۰۳
۵۸	۴-۲-۱-۵- پوشش برف سال ۲۰۰۴
۵۹	۴-۲-۱-۶- پوشش برف سال ۲۰۰۵
۶۰	۴-۲-۱-۷- پوشش برف سال ۲۰۰۶
۶۱	۴-۲-۱-۸- پوشش برف سال ۲۰۰۷
۶۲	۴-۲-۱-۹- پوشش برف سال ۲۰۰۸
۶۳	۴-۲-۱-۱۰- پوشش برف سال ۲۰۰۹
۶۴	۴-۲-۱-۱۱- پوشش برف سال ۲۰۱۰
۶۵	۴-۲-۱-۱۲- پوشش برف سال ۲۰۱۱
۶۶	۴-۲-۲- تغییرات ماهانه سطح پوشش برف حوضه کوهرنگ
۶۶	۴-۲-۲-۱- پوشش برف ماه اکتبر
۶۶	۴-۲-۲-۲- پوشش برف ماه دسامبر
۶۷	۴-۲-۲-۳- پوشش برف ماه مارس

عنوان

صفحه

۶۷	۴-۲-۲-۴ پوشش برف ماه مه
۶۸	۴-۲-۳ تحلیل پوشش برف ماهانه
۶۹	۴-۳ ارتفاع برف مرز (خطوط ارتفاعی صفر درجه)
۶۹	۴-۳-۱ ارتفاع مرز برف ماهانه
۶۹	۴-۳-۱-۱ مرز برف ماه اکتبر
۷۴	۴-۳-۱-۲ مرز برف ماه مارس
۷۴	۴-۳-۱-۳ مرز برف ماه دسامبر
۷۴	۴-۳-۲ تحلیل برف مرز ماهانه
۷۸	۴-۴ تحلیل رابطه سطح پوشش برف حوضه، دبی، دما و بارش
۷۹	۴-۴-۱ تحلیل همبستگی سالانه سطح پوشش برف حوضه، دبی، دما و بارش
۷۹	۴-۴-۱-۱ همبستگی دبی - بارش
۷۹	۴-۴-۱-۲ همبستگی دبی - دما
۸۰	۴-۴-۱-۳ همبستگی دبی - مساحت پوشش برف
۸۰	۴-۴-۱-۴ همبستگی دما - بارش
۸۰	۴-۴-۱-۵ همبستگی دما - مساحت پوشش برف
۸۱	۴-۴-۱-۶ همبستگی بارش - مساحت برف
۸۱	۴-۴-۱-۷ تحلیل سالانه رابطه سطح پوشش برف حوضه، دبی، دما و بارش
۸۲	۴-۴-۲ همبستگی ماهانه عناصر دما، بارش، دبی و سطح پوشش برف حوضه
۸۳	۴-۴-۱-۲ همبستگی دبی - مساحت پوشش برف
۸۳	۴-۴-۲-۲ همبستگی دبی - بارش
۸۳	۴-۴-۲-۳ همبستگی دبی - دما
۸۴	۴-۴-۲-۴ همبستگی دما - بارش
۸۴	۴-۴-۲-۵ همبستگی دما - پوشش برف
۸۵	۴-۴-۳-۶ همبستگی بارش - مساحت پوشش برف
۸۵	۴-۴-۲-۷ تحلیل همبستگی ماهانه

عنوان	صفحه
۴-۵- بررسی روند	۸۶
۴-۵-۱- روند سطح پوشش برف	۸۶
۴-۵-۲- روند ارتفاع برف مرز	۸۸

فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهادات

۶-۱- نتیجه گیری	۹۰
۶-۲- سوال تحقیق	۹۱
۶-۳- فرضیه های تحقیق	۹۲
۶-۴- پیشنهادات	۹۴
منابع و ماخذ	۹۵

فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل ۳-۱- موقعیت حوضه کوهرنگ در کشور و استان چهار محال وبختیاری	۲۲
شکل ۳-۲ - نقشه ارتفاعی حوضه کوهرنگ	۲۶
شکل ۳-۳- نقشه شیب حوضه کوهرنگ	۲۷
شکل ۳-۳- نقشه جهت شیب حوضه کوهرنگ	۲۸
شکل ۳-۴- نقشه زمین شناسی حوضه کوهرنگ	۳۲
شکل ۳-۵ - نقشه پوشش گیاهی حوضه کوهرنگ	۳۳
شکل ۳-۶ - نمودار متوسط دما، میانگین حداقل دما و میانگین حداکثر دما	۳۷
شکل ۳-۸- نقشه همدمای سالانه حوضه کوهرنگ	۳۸
شکل ۳-۹- نمودار ماهانه ساعات آفتابی	۳۹
شکل ۳-۱۰- نمودار متوسط فراوانی روزهای یخبندان حوضه	۳۹
شکل ۳-۱۱- نمودار متوسط بارش ماهانه حوضه	۴۰
شکل ۳-۱۲- نمودار میانگین بارش سالانه حوضه	۴۱
شکل ۳-۱۳- نمودار درصد فصلی بارش حوضه کوهرنگ	۴۱
شکل ۳-۱۴- نمودار تغییرات ارتفاع با بارش	۴۲
شکل ۳-۱۵- نقشه همبارش حوضه	۴۳
شکل ۳-۱۶- میانگین رطوبت در ماه های مختلف	۴۳
شکل ۳-۱۷- نقشه اقلیمی حوضه کوهرنگ	۴۵
شکل ۳-۱۸- نمودار تغییرات سالانه دبی در ایستگاه دزک آباد	۴۶
شکل ۳-۱۹- تغییرات ماهانه دبی در ایستگاه دزک آباد	۴۷
شکل ۳-۲۰- تغییرات روزانه دبی در ایستگاه دزک آباد	۴۸
شکل ۳-۲۱- تغییرات سالانه دبی در ایستگاه کاج	۴۸
شکل ۳-۲۲- تغییرات ماهانه دبی در ایستگاه کاج	۴۹
شکل ۳-۲۳- تغییرات روزانه دبی در ایستگاه کاج	۴۹
شکل ۳-۲۴- نمودارهای ترگراف ماهانه حوضه	۵۰

عنوان

صفحه

- شکل ۴-۱- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۰ ۵۴
- شکل ۴-۲- نمودار مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۰ ۵۴
- شکل ۴-۳- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۱ ۵۵
- شکل ۴-۴- نمودار مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۱ ۵۵
- شکل ۴-۵- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۲ ۵۶
- شکل ۴-۶- نمودار مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۲ ۵۶
- شکل ۴-۷- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۳ ۵۷
- شکل ۴-۸- نمودار مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۳ ۵۷
- شکل ۴-۹- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۴ ۵۸
- شکل ۴-۱۰- نمودار مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۴ ۵۸
- شکل ۴-۱۱- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۵ ۵۹
- شکل ۴-۱۲- نمودار مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۵ ۵۹
- شکل ۴-۱۳- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۶ ۶۰
- شکل ۴-۱۴- نمودار مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۶ ۶۰
- شکل ۴-۱۵- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۷ ۶۱
- شکل ۴-۱۶- نمودار مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۷ ۶۱
- شکل ۴-۱۷- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۸ ۶۲
- شکل ۴-۱۸- نمودار مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۸ ۶۲
- شکل ۴-۱۹- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۹ ۶۳
- شکل ۴-۲۰- نمودار مساحت پوشش برف در سال ۲۰۰۹ ۶۳
- شکل ۴-۲۱- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۱۰ ۶۴
- شکل ۴-۲۲- نمودار مساحت پوشش برف در سال ۲۰۱۰ ۶۴
- شکل ۴-۲۳- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۱۱ ۶۵
- شکل ۴-۲۴- نقشه مساحت پوشش برف در سال ۲۰۱۱ ۶۵
- شکل ۴-۲۵- نمودار تغییرات سالانه پوشش برف حوضه در ماه اکتبر ۶۶

عنوان

صفحه

- شکل ۴-۲۶- نمودار تغییرات سالانه پوشش برف حوضه در ماه دسامبر..... ۶۷
- شکل ۴-۲۷- نمودار تغییرات سالانه پوشش برف حوضه در ماه مارس..... ۶۷
- شکل ۴-۲۸- نمودار تغییرات سالانه پوشش برف حوضه در ماه مه..... ۶۸
- شکل ۴-۲۹- نمودار ارتفاع خط برف مرز ماه اکتبر در سال های (۲۰۱۱-۲۰۱۰)..... ۶۹
- شکل ۴-۳۰- نقشه ارتفاع خط برف مرز ماه اکتبر در سال های (۲۰۱۱، ۲۰۱۰، ۲۰۰۹ و ۲۰۰۸)..... ۷۰
- شکل ۴-۳۱- نقشه ارتفاع خط برف مرز ماه مارس سال های (۲۰۱۱-۲۰۱۰)..... ۷۱
- شکل ۴-۳۲- نمودار ارتفاع خط برف مرز ماه مارس در سال های (۲۰۱۱-۲۰۱۰)..... ۷۴
- شکل ۴-۳۳- نمودار ارتفاع خط برف مرز ماه دسامبر در سال های (۲۰۱۱-۲۰۱۰)..... ۷۴
- شکل ۴-۳۴- نقشه ارتفاع خط برف مرز ماه دسامبر در سال های (۲۰۱۱-۲۰۱۰)..... ۷۵
- شکل ۴-۳۵- نمودار همبستگی بین دبی و بارش سالانه..... ۷۹
- شکل ۴-۳۶- نمودار همبستگی بین دبی و دمای سالانه..... ۸۰
- شکل ۴-۳۷- نمودار همبستگی بین دبی و مساحت برف حوضه..... ۸۰
- شکل ۴-۳۸- نمودار همبستگی بین دما و بارش..... ۸۱
- شکل ۴-۳۹- نمودار همبستگی بین دما و مساحت پوشش برف..... ۸۱
- شکل ۴-۴۰- نمودار همبستگی بین بارش و مساحت پوشش برف..... ۸۱
- شکل ۴-۴۱- نمودار همبستگی ماهانه بین دبی و مساحت پوشش برف..... ۸۳
- شکل ۴-۴۲- نمودار همبستگی ماهانه بین دبی و بارش..... ۸۳
- شکل ۴-۴۳- نمودار همبستگی ماهانه بین دبی و دما..... ۸۴
- شکل ۴-۴۴- نمودار همبستگی ماهانه بین دما و بارش..... ۸۴
- شکل ۴-۴۵- نمودار همبستگی ماهانه بین دما و برف..... ۸۴
- شکل ۴-۴۶- نمودار همبستگی ماهانه بین بارش و مساحت پوشش برف..... ۸۵
- شکل ۴-۴۷- نمودار مساحت پوشش برف در ماه اکتبر..... ۸۷
- شکل ۴-۴۸- نمودار مساحت پوشش برف در ماه مارس..... ۸۷
- شکل ۴-۴۹- نمودار مساحت پوشش برف در ماه دسامبر..... ۸۷
- شکل ۴-۵۰- نمودار مساحت پوشش برف در ماه مه..... ۸۸

صفحه

عنوان

شکل ۴-۵۱- نمودار ارتفاع برف مرز ماه اکتبر در دوره آماری (۲۰۰۰-۲۰۱۱)..... ۸۹

شکل ۴-۵۲- نمودار ارتفاع برف مرز ماه دسامبر در دوره آماری (۲۰۰۰-۲۰۱۱)..... ۸۹

شکل ۴-۵۳- نمودار ارتفاع برف مرز ماه مارس در دوره آماری (۲۰۰۰-۲۰۱۱)..... ۸۹

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲ مشخصات ایستگاه های اقلیمی	۱۲
جدول ۲-۲ مشخصات ایستگاه های دبی سنجی	۱۲
جدول ۳-۲- تاریخ تصاویر پوشش برف طی دوره آماری (۲۰۱۱-۲۰۰۰)	۱۵
جدول ۱-۳- توزیع سطح حوضه بر حسب ارتفاع	۲۶
جدول ۲-۳- توزیع سطح حوضه کوه‌رنگ بر حسب شیب	۲۷
جدول ۳-۳- توزیع سطح حوضه کوه‌رنگ بر حسب شیب	۲۸
جدول ۴-۳- خصوصیات فیزیوگرافی حوضه	۳۰
جدول ۵-۳- خصوصیات سازند های زمین شناسی حوضه کوه‌رنگ	۳۲
جدول ۶-۳- توزیع پوشش گیاهی حوضه	۳۴
جدول ۷-۳- میانگین متوسط دما، میانگین حداقل دما و میانگین حداکثر دما در ماه های مختلف	۳۶
جدول ۸-۳- متوسط دما، میانگین حداقل دما و میانگین حداکثر دمای فصلی	۳۷
جدول ۹-۳- متوسط بارش ماهانه در ایستگاه های مختلف حوضه	۴۰
جدول ۱۰-۳- مقدار بارندگی فصلی حوضه کوه‌رنگ	۴۱
جدول ۱۱-۳- توزیع اقلیم در سطح حوضه کوه‌رنگ	۴۵
جدول ۱۲-۳- رابطه رواناب و بارش	۵۰
جدول ۱-۴- مساحت پوشش برف حوضه در ماه های دسامبر، اکتبر، مارس و مه	۶۸
جدول ۲-۴- ارتفاع برف مرز حوضه در ماه های دسامبر، اکتبر و مارس سال های	۷۸
جدول ۳-۴- همبستگی سالانه عناصر دما، بارش، دبی و سطح پوشش برف حوضه	۸۲
جدول ۴-۴- همبستگی ماهانه عناصر دما، بارش، دبی و مساحت پوشش برف	۸۵
جدول ۵-۴- روند ارتفاع برف مرز در آزمون من- کندال در سطح اطمینان ۰.۹۵ درصد در ماههای مختلف دوره آماری (۲۰۱۱-۲۰۰۰)	۸۶
جدول ۶-۴- روند ارتفاع برف مرز در آزمون من- کندال در سطح اطمینان ۰.۹۵ درصد در ماههای مختلف دوره آماری (۲۰۱۱-۲۰۰۰)	۸۸

فصل اول

کلیات پژوهش

۱-۱- مقدمه:

میزان بارش سالیانه ایران حدود یک سوم بارش ثبت شده جهانی می باشد. توزیع نامتعادل و ناهمگن زمانی و مکانی بارش از دیگر مشخصات رژیم بارندگی این سرزمین محسوب می شود. رژیم بارشی و مشخصات محلی ایران موجب گردیده که مناطق محدودی از کشور سهم بزرگی در تامین منابع آب تمدن های پایدار داشته باشند. این مناطق محدود بیشتر شامل مناطق کوهستانی با ارتفاع بالاتر از ۲۵۰۰ متر هستند که از رشته کوه های البرز، زاگرس، ارتفاعات مرکزی و جنوب شرق ایران پیروی می نماید.

در این بین استان چهارمحال و بختیاری با ارتفاع متوسط ۲۱۵۳ متر از سطح دریا دارای جایگاه ویژه ای است به نحوی که این استان با ۱٪ مساحت کشور حدود ۱۰٪ منابع آب سطحی کشور را تامین می نماید (گزارش اقتصادی اجتماعی، ۱۳۸۹). ارتفاع بالای استان به همراه رژیم بارش زمستانه باعث گردیده که ریزش های جامد از مشخصات عمده ای آن به حساب آیند.

برف از جایگاه بالای در رژیم آبدهی رودخانه ها برخوردار است. اهمیت برف در رفتار هیدرولوژیکی رودخانه ها تابعی از ارتفاع، تراکم، میزان آب معادل برف و سطح پوشش برف در سطح حوضه های آبخیز بوده و هر کدام

از آنها تابعی از متغیرهای مختلف می باشد. در این تحقیق تغییرات سطح پوشش برف در سطح حوضه آبی کوهرنگ و تاثیر آن بر رواناب های حاصله بررسی می گردد.

۱-۲- اصطلاحات و عبارات تحقیق

برف :

برف ریزش کریستال های یخی است که اکثرا شاخه ای شکل ، گاهی (ستاره ای شکل) است . کریستال های شاخه ای گاهی با کریستال های غیر شاخه ای ادغام می گردند(نوحی ، ۱۳۶۴).

رواناب :

آن بخشی از بارش که پس از تکمیل شدن و پر کردن گودی های سطح زمین بر روی سطح زمین جاری می شود را رواناب گویند(علیزاده، ۱۳۸۸).

حوضه آبی کوهرنگ :

یکی از زیر حوضه های رودخانه کارون می باشد که با وسعت ۲۷۰۰ کیلومتر مربع در استان چهارمحال و بختیاری واقع شده است (طرح جامع حوضه آبریز کارون شمالی - ۱۳۸۷).

۱-۲- شرح و بیان مسئله پژوهشی:

آب در کشورهای با اقلیم خشک و نیمه خشک همواره به عنوان یکی از مولفه های کلیدی در امر توسعه مطرح بوده وجود این مولفه در این اقلیم مدیون بارش های سیلابی، توده های ارتفاعی به عنوان عامل تعادل بارش ، تبخیر و دما، خط برف مرز های دائمی و موقت می باشد. کشور ایران با اقلیمی خشک و نیمه خشک یکی از بهترین نمونه ها است. نگرش اولیه بر نقشه ای از ایران که از روی هم گذاری لایه های توپوگرافی، هیدروگرافی، کانون های جمعیتی و اقتصادی تهیه شده باشد نشان دهنده هم پوشانی مناسبی بین کانون های توسعه با این لایه ها می باشد. به عنوان مثال رودخانه های دائمی