

مجمع عالی نخبگان ایران-مازندران

نوسانات اقلیم مازندران

نویسندگان

رحمانی حبیبی گنابی، محمد علی ملکی،
احمد خیر الله ورسایی - قدرت الله جعفری

زیر نظر:

دکتر احمد فاطمی

مدیر مجمع عالی نخبگان ایران-مازندران



انتشارات آریان قلم

سرشناسه : حق شناس کتابی. رحمانعلی. ۱۳۵۴-
عنوان و نام پدیدآور : نوسانات اقلیم مازندران/ رحمانعلی حق شناس کتابی.... (و دیگران)
مشخصات نشر : تهران : آریان قلم، ۱۳۹۲
مشخصات ظاهری : ۳۲۸ ص.

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۳۴۶-۱۰-۵
وضعیت فهرست نویسی : فیا
یادداشت: رحمانعلی حق شناس کتابی، محمد علی ملکی، احمد خیرالله پورسرای، قدرت الله جمفری
موضوع : اقلیم شناسی موضوع : مازندران - اوضاع اقلیمی
موضوع : تغییرات اقلیمی موضوع : خشکسالی موضوع : ایران - اوضاع اقلیمی
بندی کنگره : ۱۳۹۲ ن ۹/ ۲/ ۸۶۱/ ۴۰۸ QC شناسه افزوده: حق شناس کتابی، رحمانعلی، ۱۳۵۴-
رده بندی ده ۵۵۱/ ۶
شماره کتابخانه : ۳۴۱۶۳۰۸



نوسانات اقلیم مازندران

آریان قلم

مولفین : رحمانعلی حق شناس کتابی، محمد علی ملکی، احمد خیرالله پورسرای، قدرت الله جمفری

ناظر کیفی : نخستین پایگاه مشاوره پژوهشی دانشگاهی (نیکان)

ناظر فنی : محمد سعید زاهدی

چاپ متن : چاپ مهارت

صحافی : رثوف

نوبت چاپ : اول

تاریخ انتشار : ۱۳۹۲

تیراژ : ۱۰۰۰

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۳۴۶-۱۰-۵

قیمت : ۱۳۲۰۰۰ ریال

تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، خیابان شهدای ژاندارمری، پلاک ۶۳ واحد ۲

تلفن : ۰۲۱-۶۶۶۲۶۶۸۱-۰۹۱۲۱۲۰۱۸۶۹

فهرست عناوین

صفحه

عنوان

چکیده

پیشگفتار

فصل اول: کلیات طرح ۱

۲	۱-۱ مفاهیم
۳	۲-۱ تعریف جغرافیایی، حدود و وسعت منطقه مورد مطالعه
۴	۳-۱ بیان مسئله
۵	۴-۱ روش تحقیق
۶	۵-۱ اهداف تحقیق
۷	۶-۱ اهمیت و ضرورت تحقیق
۸	۷-۱ سوالات تحقیق
۸	۸-۱ فرضیه‌های تحقیق
۹	۹-۱ پیشینه تحقیق
۱۴	۱۰-۱ محدودیت‌های این تحقیق

فصل دوم: مفاهیم و مباحث نظری تحقیق

۱۶	۱-۲ مفاهیم هوا و اقلیم
۱۶	۲-۲ تغییرات اقلیمی
۱۸	۳-۲ خشکی و خشکسالی
۲۱	۴-۲ خشکسالی و ویژگی‌های آن
۲۲	۵-۲ علل وقوع خشکسالی
۲۲	۱-۵-۲ جنب حاره
۲۲	۲-۵-۲ موسمی ها
۲۲	۳-۵-۲ کاهش دمای آبهای سطحی اقیانوسها
۲۲	۴-۵-۲ جابجایی مسیر سیستم باران زای عرض‌های میانه
۲۳	۶-۲ تسریع خشکسالی
۲۶	۷-۲ تعاریف خشکسالی طبقه‌بندی

۲۷	۱-۷-۲ ارائه تعریف خشکسالی در این تحقیق.....
۲۸	۲-۷-۲ تعاریف مفهومی.....
۲۸	۳-۷-۲ تعاریف کاربردی خشکسالی.....
۲۸	۸-۲ وسعت منطقه ای خشکسالی.....
۲۹	۹-۲ برگزیدن مناسبترین شاخص خشکسالی.....
۲۹	۱۰-۲ روش‌های مطالعه خشکسالی و بررسی شاخص‌های آن.....
۳۰	۱-۱۰-۲ روش مطالعه بیلان آبی.....
۳۱	۱-۱۰-۲ شاخص ترنتوایت.....
۳۱	۳-۱۰-۲ شاخص پالمر.....
۳۵	۴-۱۰-۲ شاخص سیر آسطحی.....
۳۶	۵-۱۰-۲ شاخص رطوبت گیاه.....
۳۶	۶-۱۰-۲ شاخص خشکسالی ایستایی.....
۳۷	۷-۱۰-۲ روش‌های تحلیل دیتا.....
۳۷	۸-۱۰-۲ روش‌های تحلیل سری زمانی.....
۳۷	۹-۱۰-۲ روش استفاده از اطلاعات نمودارهای بزرگ و تاریخی.....
۳۸	۱۰-۱۰-۲ روش تحلیل داده‌های بارندگی.....
۳۹	۱۱-۱۰-۲ شاخص درصد تفاضل بارش.....
۳۹	۱۲-۱۰-۲ شاخص درصد از میانگین بارش.....
۴۰	۱۳-۱۰-۲ روش دهک‌ها.....
۴۱	۱۴-۱۰-۲ شاخص بارش استاندارد شده (SPI).....
۴۴	۱۱-۲ روش‌های بازسازی و تخمین داده‌ها.....
۴۶	۱۲-۲ روش استفاده از نمودارهای آشکارسازی اقلیم.....
۴۶	۱-۱۲-۲ نمودارهای سری زمانی.....
۴۶	۲-۱۲-۲ نمودارهای روند خطی.....
۴۶	۳-۱۲-۲ نمودار میانگین متحرک ۵ ساله و ۷ ساله.....
۴۶	۴-۱۲-۲ نمودارهای برآورد دوره‌ها.....
۴۶	۵-۱۲-۲ نمودار تعیین نقاط جهش.....
۴۷	۱۳-۲ روش آزمون توالی.....
۴۷	۱۴-۲ روند.....

۴۷ ۱۵-۲ روشهای برآورد تبخیر و تعرق پتانسیل (ETO).....

۴۸ ۱-۱۵-۲ برآورد تبخیر و تعرق پتانسیل به روش پنمن-ماتیت.....

۴۸ ۲-۱۵-۲ برآورد تبخیر و تعرق پتانسیل به روش بلانی-کریدل.....

فصل سوم: جغرافیای طبیعی منطقه مورد پژوهش

۵۱ ۱-۳ جغرافیای طبیعی استان مازندران.....

۵۷ ۲-۳ توپوگرافی.....

۵۸ ۲-۳-۱ خوش کوهستانی.....

۵۸ ۲-۳-۲ بخش جلگه‌ای.....

۵۹ ۳-۳ بررسی نقش ارتفاعات بر اقلیم منطقه مورد مطالعه.....

۶۰ ۴-۳ تأثیر غیر همسان بر آب و هوای منطقه.....

۶۱ ۵-۳ تأثیر منابع طوبیت.....

۶۱ ۱-۵-۳ دریای خزر.....

۶۱ ۲-۵-۳ رودخانه‌ها.....

۶۲ ۳-۵-۳ آب‌های زیرزمینی.....

۶۲ ۶-۳ تأثیر توده‌های هوا و سیستم‌های هوا.....

۶۳ ۱-۶-۳ توده‌های هوای پرفشار سبیری.....

۶۴ ۲-۶-۳ توده هوای قطبی.....

۶۴ ۳-۶-۳ توده هوای آژورس.....

۶۴ ۴-۶-۳ توده‌های هوای کانادائی.....

۶۴ ۷-۳ سیستم‌های کم‌فشار زمستانه.....

۶۴ ۱-۷-۳ سیستم‌های کم‌فشار مدیترانه‌ای.....

۶۵ ۲-۷-۳ سیستم‌های کم‌فشار سودانی.....

۶۵ ۳-۷-۳ کم‌فشارهای دریای سیاه.....

۶۵ ۸-۳ ویژگی‌های اقلیمی استان مازندران.....

۶۶ ۱-۸-۳ بارش.....

۶۸ ۲-۸-۳ تبخیر.....

۶۸ ۳-۸-۳ دما.....

۶۹ ۴-۸-۳ رطوبت نسبی هوا.....

۶۹ ۵-۸-۳ باد.....

فصل چهارم یافته‌های تحقیق

۷۱	۱-۴ مقدمه
۷۱	۲-۴ تحلیل داده‌های اقلیمی ایستگاه سینوپتیک بابلسر
۷۱	۱-۲-۴ تحلیل پارامتر بارش
۷۱	۲-۲-۴ تحلیل میانگین بارش سالانه
۷۲	۳-۲-۴ تحلیل حداکثر بارش ۲۴ ساعته
۷۲	۲-۲-۴ تحلیل تعداد روزهای بارش
۷۲	۲-۴ تحلیل تعداد روزهای یخبندان
۷۳	۶-۱-۴ تحلیل دما
۷۳	۷-۲-۴ بررسی دماهای حداقل
۷۳	۸-۲-۴ بررسی دماهای حداکثر
۷۳	۹-۲-۴ میانگین دمای سالانه
۷۴	۱۰-۲-۴ تحلیل پارامتر رطوبت نسبی
۱۰۴	۳-۴ تحلیل داده‌های اقلیمی ایستگاه سینوپتیک رامسر
۱۰۴	۱-۳-۴ تحلیل پارامتر بارش
۱۰۴	۲-۳-۴ تحلیل میانگین بارش سالانه
۱۰۴	۳-۳-۴ تحلیل حداکثر بارش ۲۴ ساعته
۱۰۵	۴-۳-۴ تحلیل تعداد روزهای بارش
۱۰۵	۵-۳-۴ تحلیل تعداد روزهای یخبندان
۱۰۵	۶-۳-۴ تحلیل دما
۱۰۵	۷-۳-۴ بررسی دماهای حداقل
۱۰۶	۸-۳-۴ بررسی دماهای حداکثر
۱۰۶	۹-۳-۴ میانگین دمای سالانه
۱۰۶	۱۰-۳-۴ تحلیل پارامتر رطوبت نسبی
۱۳۶	۴-۴ تحلیل داده‌های اقلیمی ایستگاه سینوپتیک نوشهر
۱۳۶	۱-۴-۴ تحلیل پارامتر بارش
۱۳۶	۲-۴-۴ تحلیل میانگین بارش سالانه
۱۳۶	۳-۴-۴ تحلیل حداکثر بارش ۲۴ ساعته
۱۳۷	۴-۴-۴ تحلیل تعداد روزهای بارش

۱۳۷	۵-۴-۴ تحلیل تعداد روزهای یخبندان
۱۳۷	۶-۴-۴ تحلیل دما
۱۳۷	۷-۴-۴ بررسی دماهای حداقل
۱۳۸	۸-۴-۴ بررسی دماهای حداکثر
۱۳۸	۹-۴-۴ میانگین دمای سالانه
۱۳۸	۱۰-۴-۴ تحلیل پارامتر رطوبت نسبی
۱۶۵	۵-۴ تحلیل داده‌های اقلیمی ایستگاه سینوپتیک قراخیل قائمشهر
۱۶۵	۵-۴ تحلیل پارامتر بارش
۱۶۵	۲-۵-۴ تحلیل میانگین بارش سالانه
۱۶۵	۳-۵-۴ تحلیل بارش ۲۴ ساعته
۱۶۶	۴-۵-۴ تحلیل تعداد روزهای بارش
۱۶۶	۵-۵-۴ تحلیل تعداد روزهای یخبندان
۱۶۶	۶-۵-۴ تحلیل دما
۱۶۶	۷-۵-۴ بررسی دماهای حداقل
۱۶۷	۸-۵-۴ بررسی دماهای حداکثر
۱۶۷	۹-۵-۴ میانگین دمای سالانه
۱۶۷	۱۰-۵-۴ تحلیل پارامتر رطوبت نسبی
۱۹۴	۶-۴ تحلیل داده‌های اقلیمی ایستگاه کلیماتولوژی زردگل رخ‌آباد
۱۹۴	۱-۶-۴ تحلیل پارامتر بارش
۱۹۴	۲-۶-۴ تحلیل میانگین بارش سالانه
۱۹۴	۳-۶-۴ تحلیل دما
۲۰۷	۷-۴ تحلیل داده‌های اقلیمی ایستگاه کلیماتولوژی رینه لاریجان
۲۰۷	۱-۷-۴ تحلیل پارامتر بارش
۲۰۷	۲-۷-۴ تحلیل میانگین بارش سالانه
۲۰۷	۳-۷-۴ تحلیل دما
۲۱۹	۸-۴ تحلیل کلی از پارامترهای مورد مطالعه
۲۱۹	۱-۸-۴ ایستگاه بابلسر
۲۱۹	۲-۸-۴ ایستگاه رامسر
۲۱۹	۳-۸-۴ ایستگاه نوشهر

۲۲۰	 ایستگاه قائمشهر. ۴-۸-۴
۲۲۰	 ایستگاه زردگل سرخ آباد. ۵-۸-۴
۲۲۰	 ایستگاه رینه لاریجان. ۶-۸-۴
۲۲۰	 مطالعه خشکسالی بوسیله شاخص بارش استاندارد شده (SPI). ۹-۴
۲۲۰	 ایستگاه بابلسر. ۱-۹-۴
۲۲۰	 ایستگاه رامسر. ۲-۹-۴
۲۲۱	 ایستگاه نوشهر. ۳-۹-۴
۲۲۱	 ایستگاه قائمشهر. ۴-۹-۴
۲۲۱	 ایستگاه زرد گل سرخ آباد. ۵-۹-۴
۲۲۱	 ایستگاه رامسر. ۶-۹-۴

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادها

۲۲۳	 مقدمه. ۱-۵
۲۲۳	 یافته‌های تحقیق. ۲-۵
۲۲۳	 پاسخ به سؤالات تحقیق. ۳-۵
۲۲۵	 نتایج تحقیق و پیشنهادهایی جهت ادامه کار. ۴-۵
۲۲۸	 فهرست منابع و مأخذ. ۵-۵

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
۱-۲- جدول درجه‌بندی شاخص خشک‌سالی	۳۵
۲-۲- جدول درجه بندی شدت شاخص خشک‌سالی دهک‌ها	۴۱
۳-۲- جدول ضرایب شاخص خشک‌سالی بارش استاندارد شده (SPI)	۴۴
۱-۳- جدول مشخصات ایستگاه‌های سینوپتیک واقع در استان مازندران	۵۷
۲-۳- برآورد تبخیر و تعرق پتانسیل به روش پنمن-مانتیش	۶۶
۳-۳- برآورد تبخیر و تعرق پتانسیل به روش بلانی-کریدل	۶۶
۴-۳- جدول نام و ویژگی بادهای محلی استان مازندران	۶۹
۱-۴- جدول نتایج حاصل از شاخص بارش استاندارد شده (SPI) ایستگاه سینوپتیک بابلسر	۹۸
۲-۴- جدول نتایج حاصل از شاخص بارش استاندارد شده (SPI) ایستگاه سینوپتیک رامسر	۱۳۰
۳-۴- جدول نتایج حاصل از شاخص بارش استاندارد شده (SPI) ایستگاه سینوپتیک نوشهر	۱۶۲
۴-۴- جدول نتایج حاصل از شاخص بارش استاندارد شده (SPI) ایستگاه سینوپتیک قراخیل	۱۹۱
۵-۴- جدول نتایج حاصل از شاخص بارش استاندارد شده (SPI) ایستگاه کلیماتولوژی زردگل سرخ آباد	۲۰۳
۶-۴- جدول نتایج حاصل از شاخص بارش استاندارد شده (SPI) ایستگاه کلیماتولوژی رینه لاریجان	۲۱۶

فهرست نمودارها

عنوان.....	صفحه.....
ایستگاه سینوپتیک بابلسر.....	
۱-۴- نمودار تغییرات حداقل مطلق دمای سالانه.....	۷۵.....
۲-۴- نمودار تغییرات حداکثر مطلق دمای سالانه.....	۷۶.....
۳-۴- نمودار تغییرات میانگین حداقل دمای سالانه.....	۷۷.....
۴-۴- نمودار تغییرات میانگین حداکثر دمای سالانه.....	۷۸.....
۵-۴- نمودار تغییرات میانگین حداقل دمای سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله.....	۷۹.....
۶-۴- نمودار تغییرات میانگین حداقل دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله.....	۸۰.....
۷-۴- نمودار تغییرات میانگین حداکثر دمای سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله.....	۸۱.....
۸-۴- نمودار تغییرات میانگین حداکثر دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله.....	۸۲.....
۹-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه.....	۸۳.....
۱۰-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله.....	۸۴.....
۱۱-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله.....	۸۵.....
۱۲-۴- نمودار تغییرات مجموع بارندگی سالانه.....	۸۶.....
۱۳-۴- نمودار تغییرات مجموع بارندگی سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله.....	۸۷.....
۱۴-۴- نمودار تغییرات مجموع بارندگی سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله.....	۸۸.....
۱۵-۴- نمودار تغییرات حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته سالانه.....	۸۹.....
۱۶-۴- نمودار تغییرات تعداد روزهای بارانی سالانه.....	۹۰.....
۱۷-۴- نمودار تغییرات تعداد روزهای بارانی سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله.....	۹۱.....
۱۸-۴- نمودار تغییرات تعداد روزهای بارانی سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله.....	۹۲.....
۱۹-۴- نمودار تغییرات تعداد روزهای یخبندان سالانه.....	۹۳.....
۲۰-۴- نمودار تغییرات میانگین حداقل رطوبت سالانه.....	۹۴.....
۲۱-۴- نمودار تغییرات میانگین حداکثر رطوبت سالانه.....	۹۵.....
۲۲-۴- نمودار تغییرات میانگین رطوبت سالانه.....	۹۶.....
۲۳-۴- نمودار شاخص بارش استاندارد شده (SPI) در مقیاس زمانی ۱۲ ماهه.....	۹۷.....
ایستگاه سینوپتیک رامسر.....	
۲۴-۴- نمودار تغییرات حداقل مطلق دمای سالانه.....	۱۰۷.....

- ۱۰۸-۲۵-۴ نمودار تغییرات حداکثر مطلق دمای سالانه.....
- ۱۰۹-۲۶-۴ نمودار تغییرات میانگین حداقل دمای سالانه.....
- ۱۱۰-۲۷-۴ نمودار تغییرات میانگین حداقل دمای میانگین متحرک ۵ ساله.....
- ۱۱۱-۲۸-۴ نمودار تغییرات میانگین حداقل دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله.....
- ۱۱۲-۲۹-۴ نمودار تغییرات میانگین حداکثر دمای سالانه.....
- ۱۱۳-۳۰-۴ نمودار تغییرات میانگین حداکثر دمای سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله.....
- ۱۱۴-۳۱-۴ نمودار تغییرات میانگین حداکثر دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله.....
- ۱۱۵-۳۲-۴ نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه.....
- ۱۱۶-۳۳-۴ نمودار تغییرات میانگین دمای سالیانه با میانگین متحرک ۵ ساله.....
- ۱۱۷-۳۴-۴ نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله.....
- ۱۱۸-۳۵-۴ نمودار تغییرات مجموع بارندگی سالانه.....
- ۱۱۹-۳۶-۴ نمودار تغییرات مجموع بارندگی سالانه ایستگاه با میانگین متحرک ۵ ساله.....
- ۱۲۰-۳۷-۴ نمودار تغییرات مجموع بارندگی سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله.....
- ۱۲۱-۳۸-۴ نمودار تغییرات حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته سالانه.....
- ۱۲۲-۳۹-۴ نمودار تغییرات تعداد روزهای باران سالانه.....
- ۱۲۳-۴۰-۴ نمودار تغییرات تعداد روزهای باران سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله.....
- ۱۲۴-۴۱-۴ نمودار تغییرات تعداد روزهای بارانی سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله.....
- ۱۲۵-۴۲-۴ نمودار تغییرات تعداد روزهای یخبندان سالانه.....
- ۱۲۶-۴۳-۴ نمودار تغییرات میانگین حداقل رطوبت سالانه.....
- ۱۲۷-۴۴-۴ نمودار تغییرات میانگین حداکثر رطوبت سالانه.....
- ۱۲۸-۴۵-۴ نمودار تغییرات میانگین رطوبت سالانه.....
- ۱۲۹-۴۶-۴ نمودار شاخص بارش استاندارد شده (SPI) در مقیاس زمانی ۱ ماهه.....
- ایستگاه سینوپتیک نوشهر.....
- ۱۳۹-۴۷-۴ نمودار تغییرات حداقل مطلق دمای سالانه.....
- ۱۴۰-۴۸-۴ نمودار تغییرات حداکثر مطلق دمای سالانه.....
- ۱۴۱-۴۹-۴ نمودار تغییرات میانگین حداقل دمای سالانه.....
- ۱۴۲-۵۰-۴ نمودار تغییرات میانگین حداقل دمای میانگین متحرک ۵ ساله.....
- ۱۴۳-۵۱-۴ نمودار تغییرات میانگین حداقل دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله.....
- ۱۴۴-۵۲-۴ نمودار تغییرات میانگین حداکثر دمای سالانه.....

- ۵۳-۴- نمودار تغییرات میانگین حداکثر دمای سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۱۴۵
- ۵۴-۴- نمودار تغییرات میانگین حداکثر دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۱۴۶
- ۵۵-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه..... ۱۴۷
- ۵۶-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالیانه با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۱۴۸
- ۵۷-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۱۴۹
- ۵۸-۴- نمودار تغییرات مجموع بارندگی سالانه..... ۱۵۰
- ۵۹-۴- نمودار تغییرات مجموع بارندگی سالانه ایستگاه با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۱۵۱
- ۶۰-۴- نمودار تغییرات مجموع بارندگی سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۱۵۲
- ۶۱-۴- نمودار تغییرات حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته سالانه..... ۱۵۳
- ۶۲-۴- نمودار تغییرات تعداد روزهای بارانی سالانه..... ۱۵۴
- ۶۳-۴- نمودار تغییرات تعداد روزهای بارانی سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۱۵۵
- ۶۴-۴- نمودار تغییرات تعداد روزهای بارانی سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۱۵۶
- ۶۵-۴- نمودار تغییرات تعداد روزهای یخبندان سالانه..... ۱۵۷
- ۶۶-۴- نمودار تغییرات میانگین طول روز سالانه..... ۱۵۸
- ۶۷-۴- نمودار تغییرات میانگین حداکثر رطوبت سالانه..... ۱۵۹
- ۶۸-۴- نمودار تغییرات میانگین رطوبت سالانه..... ۱۶۰
- ۶۹-۴- نمودار شاخص بارش استاندارد شده (SPI) مقیاس زمانی ۱۲ ماهه..... ۱۶۱
- سینوپتیک قراخیل قائمشهر.....
- ۷۰-۴- نمودار تغییرات حداقل مطلق دمای سالانه..... ۱۶۸
- ۷۱-۴- نمودار تغییرات حداکثر مطلق دمای سالانه..... ۱۶۹
- ۷۲-۴- نمودار تغییرات میانگین حداقل دمای سالانه..... ۱۷۰
- ۷۳-۴- نمودار تغییرات میانگین حداقل با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۱۷۱
- ۷۴-۴- نمودار تغییرات میانگین حداقل دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۱۷۲
- ۷۵-۴- نمودار تغییرات میانگین حداکثر دمای سالانه..... ۱۷۳
- ۷۶-۴- نمودار تغییرات میانگین حداکثر دمای سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۱۷۴
- ۷۷-۴- نمودار تغییرات میانگین حداکثر دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۱۷۵
- ۷۸-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه..... ۱۷۶
- ۷۹-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالیانه با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۱۷۷
- ۸۰-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۱۷۸

- ۸۱-۴- نمودار تغییرات مجموع بارندگی سالانه..... ۱۷۹
- ۸۲-۴- نمودار تغییرات مجموع بارندگی سالانه ایستگاه با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۱۸۰
- ۸۳-۴- نمودار تغییرات مجموع بارندگی سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۱۸۱
- ۸۴-۴- نمودار تغییرات حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته سالانه..... ۱۸۲
- ۸۵-۴- نمودار تغییرات تعداد روزهای بارانی سالانه..... ۱۸۳
- ۸۶-۴- نمودار تغییرات تعداد روزهای بارانی سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۱۸۴
- ۸۷-۴- نمودار تغییرات تعداد روزهای بارانی سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۱۸۵
- ۸۸-۴- نمودار تغییرات تعداد روزهای یخبندان سالانه..... ۱۸۶
- ۸۹-۴- نمودار تغییرات میانگین حداقل رطوبت سالانه..... ۱۸۷
- ۹۰-۴- نمودار تغییرات میانگین حداکثر رطوبت سالانه..... ۱۸۸
- ۹۱-۴- نمودار تغییرات میانگین رطوبت سالانه..... ۱۸۹
- ۹۲-۴- نمودار شاخص بارش استاندارد شده (SPI) در مقیاس زمانی ۱۲ ماهه..... ۱۹۰
- ایستگاه کلیماتولوژی زرند لاریجان.....
- ۹۳-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه..... ۱۹۶
- ۹۴-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۱۹۷
- ۹۵-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۱۹۸
- ۹۶-۴- نمودار تغییرات میانگین بارندگی سالانه..... ۱۹۹
- ۹۷-۴- نمودار تغییرات میانگین بارندگی سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۲۰۰
- ۹۸-۴- نمودار تغییرات میانگین بارندگی سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۲۰۱
- ۹۹-۴- نمودار شاخص بارش استاندارد شده (SPI) در مقیاس زمانی ۱۲ ماهه..... ۲۰۲
- ایستگاه کلیماتولوژی رینه لاریجان.....
- ۱۰۰-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه..... ۲۰۹
- ۱۰۱-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۲۱۰
- ۱۰۲-۴- نمودار تغییرات میانگین دمای سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۲۱۱
- ۱۰۳-۴- نمودار تغییرات میانگین بارندگی سالانه..... ۲۱۲
- ۱۰۴-۴- نمودار تغییرات میانگین بارندگی سالانه با میانگین متحرک ۵ ساله..... ۲۱۳
- ۱۰۵-۴- نمودار تغییرات میانگین بارندگی سالانه با میانگین متحرک ۷ ساله..... ۲۱۴
- ۱۰۶-۴- نمودار شاخص بارش استاندارد شده (SPI) در مقیاس زمانی ۱۲ ماهه..... ۲۱۵

فهرست نقشه ها

عنوان.....	صفحه
۱-۳- شکل موقعیت جغرافیایی استان مازندران.....	۵۱
۲-۳- شکل پراکندگی شبکه ایستگاه هوایی استان مازندران.....	۵۲
۳-۳- شکل طبقه بندی اقلیمی استان مازندران.....	۵۳
۴-۳- شکل نقشه همباران استان مازندران به روش درون بی IDW.....	۵۴
۵-۳- شکل نقشه هم دما استان مازندران به روش درون بی IDW.....	۵۵
۶-۳- شکل نقشه همدمای ارتفاعی استان مازندران.....	۵۶
۷-۳- شکل نقشه توپوگرافی استان مازندران.....	۵۷
۸-۳- شکل نقشه پراکنش رودهای استان مازندران.....	۶۲
۹-۳- شکل نقشه توده های هوای موثر بر ایران.....	۶۳

چکیده

در سال‌های اخیر کمتر روزی را می‌توان یافت که رسانه‌های جمعی اخبار و گزارشی از حوادث و بلایای طبیعی هم چون طوفان‌های شدید، سیلاب، خشک‌سالی و به طور کلی خسارات سنگین به محیط زیست انسان منتشر نکنند. اکثر قریب به اتفاق حوادث ذکر شده ناشی از تغییرات اقلیمی بوده که این خود به گفته پژوهش‌گران ناشی از گرمایش کره زمین می‌باشد. با توجه به آنکه انسان با تکنولوژی امروزی توانمند است تا از این بلایا را ندارد، لذا شناخت این پدیده‌ها و عوامل ایجاد کننده آنها می‌تواند به یاری انسان‌ها آید تا وی به تواند بهترین راه کنار آمدن با حوادث فوق‌الذکر و رفتار مناسب جهت کاهش اثرات آنها را با آموختن بهینه منظور مسئله تغییر اقلیم در محدوده استان مازندران انتخاب و مورد بررسی قرار گرفته است. برای این به این هدف پارامترهای دما و بارش انتخاب و در ایستگاه‌های منتخب آمار مربوط به آنها استخراج و در دست یابی به یک ایده کلی از رفتار، بارش و دما در منطقه مورد مطالعه از میانگین استخراج و همراه با تحلیل کمی روند آنها استفاده شده است. همچنین از شاخص بارش استاندارد شده SPI جهت مطالعه خشک‌سالی در منطقه استفاده شده تا نقش دما، بارندگی و رطوبت در تغییر اقلیم منطقه مشخص گردد و نیز اینکه مشخص شود که آیا اقلیم منطقه به سمت خشکی گرایش پیدا کرده یا نه.

در مجموع می‌توان اینگونه بیان داشت که با توجه به روند افزایشی دمای حدی، بویژه در سال‌های اخیر، تغییرات اقلیمی در منطقه مشهود بوده و به سمت خشک‌تر شدن پیش رفته است (پدیده افزایش دما خود دلیلی بر گرایش به سمت اقلیم خشک‌تر می‌باشد). در این بین عوامل بارندگی نیز نقش موثری را داشته است، به طوری که این تغییرات دمایی بوجود آمده، باعث تغییراتی در ویژگی بارش منطقه (کاهش پدیده بارندگی) شده که خود می‌تواند مستقیماً نیاز آبی خالص گیاهان زراعی را تحت تأثیر خود قرار دهد.

سرانجام با در رابطه با هم قرار دادن پارامترهای فوق‌الذکر این نتیجه بدست آمد که در سال‌های اخیر تغییرات اقلیمی در منطقه مشهود بوده و به سمت خشک‌تر شدن گرایش پیدا کرده است.

واژگان کلیدی: مازندران، اقلیم، تغییر اقلیم، خشک‌سالی

پیشگفتار

تصور عامیانه از اقلیم یک ناحیه به طبیعت متوسط عوامل و عناصر جوی همچون دما، بارندگی و سرعت باد معطوف می شود. با توجه به اینکه جوی از اصولی ترین پایه های اقلیم بحساب می آیند، ولی تغییرات زمانی (شبانه روزی، فصلی) و مکانی این عناصر و همچنین فاکتور های اقلیمی شامل مجموعه عوامل فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک از جمله پوشش گیاهی، عملکرد انسان، ارتفاع از سطح دریا، عرض جغرافیایی، جریانهای اقیانوسی، ناهمواریهای زمین و توزیع خشکی ها و دریاها از جمله عوامل مهم تعیین اقلیم یک منطقه می باشد. بر آورد ها نشان می دهد که میزان میانگین دمای کره ی زمین تا سال ۲۰۳۰ میلادی ۰/۷ تا ۲ درجه ی سانتی گراد بیشتر خواهد بود. هیات بین الدول تغییر اقلیم (IPCC) در سال ۱۹۹۵ میلادی بر تغییرات جهانی حاکی از افزایش دمای کره زمین حدود ۰/۷ درجه ی سانتی گراد از نیمه دوم قرن نوزدهم اشاره نموده است. این گرمای جهانی به سبب افزایش مقادیر حدی و شرایط آب و هوایی بد در دوره های نه چندان دور می شود. کلی ترین عامل باعث این است آمده از گرمایش جهانی عبارتند از تغییرات موسمی کم، نوسانات زیاد در دمای روزانه، بارش و نزاع آنتروپی سیستم که باعث افزایش فراوانی رویدادهای حدی می شود. کم تر شدن فراوانی روزهای سرد، کاهش موج های گرمایی، وقوع سیل و شرایط حدی دیگر از جمله آثار زیانبار گرمایش جهانی می باشد. سازمان هواشناسی جهانی، هیات بین الدول تغییر اقلیم و سایر نهادهای بین المللی ذریبط در جهت توسعه روش های آماری و بکارگیری و استفاده از آن ها در مسایل مرتبط با تغییر اقلیم دست به اقدامات متعددی زده اند. شهرهای استان مازندران دارای اقلیم بسیار متنوع و گسترده ای می باشند که دامنه این تغییرات از اقلیم

بسیار مرطوب تا نیمه خشک نوسان دارد. بررسی و ارزیابی های اولیه پارامترهای هواشناسی استان مازندران، نشاندهنده افت بارندگی در فصول خاص، تغییر نوع ریزش های جوی به ویژه در مناطق دشت، افزایش درجه حرارت در فصول مختلف و وقوع خشکسالی های زراعی متوالی در پی وقوع خشکسالی های هواشناسی یا هیدرولوژیکی ناشی از نوسان یا جابجایی اقلیم در آب و هوای مرطوب و خیلی مرطوب مازندران است. نوسانات اقلیمی سالهای اخیر این استان متأثر از عوامل دیگری همچون عوامل انسانی، افزایش جمعیت، افزایش تقاضای آب، تخریب شدید جنگل ها، تغییر کاربری اراضی، توسعه نایبجای صنعتی در کنار فعالیت های کشاورزی می باشد که نوسانات اقلیم منطقه را تحریک می کند. در این کتاب به بررسی آمار ۲۰ ساله پارامترهای بارندگی، درجه حرارت و رطوبت نسبی ایستگاه های رامسر - نوشهر - بابل - قراخیل برای روشن شدن دلایل نوسانات اقلیم پرداختیم.

بدون شک نتیجه مهم این محیط، بروز خشکسالی ها، تغییر پارامترهای هواشناسی مانند نوع و مقدار بارندگی و شاخص های حرارتی بوده و بدین ترتیب بروز مشکلات در امور کشاورزی، اقتصادی و حتی اجتماعی، کمبود مواد غذایی و کاهش منابع آب از تبعات چنین تغییراتی است!

با توجه به خشکسالی های چند دهه ای اخیر و خسارات اقتصادی اجتماعی ناشی از آن در استان مازندران، به عنوان یکی از شاخص های امکان بروز نوسان اقلیم، برای دستیابی به توسعه ی پایدار و حتی حفظ وضعیت موجود، در مدیریت و برنامه ریزی منابع آب، لازم است به این پدیده به عنوان یک عارضه و خطر چند بعدی توجه خاصی نمود. بدین ترتیب شناخت کامل و همه جانبه ی ابعاد و ویژگی های این پدیده به همراه بررسی روند تغییرات پارامترهای اقلیمی جهت ارزیابی امکان بروز نوسانات اقلیمی محتمل ضروری می نماید.

ضمناً در پایان، تقدیر و تشکر از تمامی دوستان، اساتید و همکاران گرامی هواشناسی مازندران و نیز از «مدیر کل هواشناسی» وقت استان «جناب آقای مهندس دانش» همچنین تقدیر ویژه از استاد بزرگ و فرزانه علم و ادب، «جناب آقای دکتر احمد فاطمی»، بعنوان «رئیس جمع عالی نخبگان ایران - مازندران» که در تهیه این کتاب بنام «نوسانات اقلیم مازندران» ما را یاری رساند، کمال تشکر و سپاس را داشته و طول عمر با عزت و سلامتی برای آنان از پروردگار بزرگ خواستاریم.

گروه مؤلفین