



دانشکده علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه کارشناسی ارشد

گرایش اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی

عنوان:

مطالعه توزیع زمانی - مکانی بارش تگرگ (مطالعه موردی استان کرمانشاه)

گردآورنده:

حدیث کیانی

استاد راهنما:

دکتر سید حسین میر موسوی

استاد مشاور:

دکتر عبدالله فرجی

تابستان ۹۰

فداوند

ای فدای من. ای آفریدگار من. ای همه ی هستیم بر من این نعمت را ارزانی دار که : بیشتر در پی تسرا دادن باشم تا تسلی
یا صحت. بیشتر در پی خهمیدن باشم تا خهمیده شدن. بیشتر پی دوست داشتن باشم تا دوست داشته شدن. زیرا در بفشیدن
است که می یاییم و در عضو کردن است که بفشیده می شویم و در مردن است که میات جاوید می یاییم.

با سپاس

و تشکر خراوان از تمامی کسانی که مرا در انجام این مطالعه یاری نمودند. استاد راهنمای بزرگوارم، جناب آقای دکتر سید
مسین میر موسوی که با صبر و تحمل لفظه به لفظه یاری گرم بودند و استاد مشاور گرانقدرم جناب آقای دکتر عبدالله
خرمی که با مهربانی و عطوفت همیشگی فود مشوق بنده در این راه بودند..

تقدیم بہ:

پشیمہ ی زلال زندگیم

مادرم



چکیده

مخاطرات طبیعی هر ساله و در مناطق مختلف باعث ایجاد خسارات فراوانی می شوند، تگرگ نیز از جمله پدیده های طبیعی است که آسیب های زیادی بر محیط زیست وارد می کند، شناخت توزیع زمانی و مکانی این پدیده تا حد زیادی به برنامه ریزی و پیشگیری از ایجاد خسارت کمک می کند، در این مطالعه داده های مربوط به توفان تگرگ و توفان تندری در یک دوره آماری ۲۱ ساله از ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۷ برای ۵ ایستگاه سینوپتیک استان کرمانشاه از میان داده های روزانه استخراج شده که برای داده های مربوط به توفان تندری در گروه هوای حاضر از کد های شماره (۱۳، ۱۷، ۲۹، ۹۱-۹۹) و برای داده های مربوط به توفان تگرگ نیز در گروه هوای حاضر کدهای شماره (۱۳، ۸۷-۹۰، ۹۳، ۹۴، ۹۶، ۹۹) انتخاب شده است.

سپس با استفاده از روش های آماری و ترسیم نقشه با استفاده از نرم افزارهای Arc/ view و Arc/ GIS به بررسی توزیع زمانی مکانی بارش تگرگ در استان کرمانشاه پرداخته شده و سعی شده است مناطق مستعد بارش تگرگ در منطقه شناسایی گردد، همچنین به شناسایی زمان وقوع تگرگ پرداخته شده است، سپس ارتباط این پدیده با دما مورد بررسی قرار گرفته و احتمال وقوع پدیده ی تگرگ در مقیاس سالانه، ماهانه و ساعتی محاسبه شده است و در پایان به شاخص های ناپایداری تشکیل تگرگ پرداخته شده و نقشه اسکیوتی مربوط به روزهای همراه با تگرگ ارائه گردیده است . نتایج این بررسی نشان داد که بیشترین فراوانی وقوع تگرگ مربوط به مناطق غرب و شمال غرب استان بویژه ایستگاه سرپل ذه اب می باشد و حداکثر فراوانی بارش تگرگ در اوایل فصل بهار بویژه ماه آوریل رخ می دهد . همچنین بیشترین فراوانی بارش تگرگ در بین ساعت های دید بانی مربوط به ساعت ۱۸ است، بررسی روند بارش تگرگ در منطقه مورد مطالعه روند کاهشی را برای این پدیده نشان می دهند، فراوانی وقوع تگرگ در اغلب سال ها با دما رابطه ای معکوس داشته است، حداکثر فراوانی سالانه بارش تگرگ در منطقه مربوط به سال هایی است که میانگین دما به حداقل میزان خود در کل دوره رسیده است.

واژگان کلیدی: تگرگ، استان کرمانشاه، توزیع زمانی- مکانی، احتمال وقوع، شاخص های ناپایداری.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول
	کلیات طرح تحقیق
۱	۱-۱ مقدمه
۲	۲-۱ تعریف مسأله
۴	۳-۱ پیشینه تحقیق
۶	۴-۱ طرح فرضیه
۶	۵-۱ اهداف تحقیق
۷	۶-۱ کاربردهای احتمالی نتایج حاصل از این پژوهش
۷	۷-۱ داده ها و روشهای
۷	۱-۷-۱ داده های تحقیق
۸	۲-۷-۱ روش اجرای پژوهش
۸	۳-۷-۱ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات
۸	۸-۱ آزمون همگنی داده ها
۱۱	۹-۱ آزمون روند داده ها
۱۱	۱-۹-۱ روش اسپیرمن
۱۲	۱۰-۱ آزمون نیکویی برازش
۱۳	۱-۱۰-۱ محاسبه آزمون نیکویی برازش
۱۳	۱-۱-۱۰-۱ توزیع پواسون
۱۴	۲-۱-۱۰-۱ توزیع دو جمله ای منفی
۱۵	۱۱-۱ مفاهیم و مبانی نظری
۱۵	۱-۱۱-۱ فرآیند تشکیل تگرگ
۱۷	۲-۱۱-۱ ساختار تشکیل توفان تگرگ
۱۹	۳-۱۱-۱ حجم های تگرگ
۱۹	۴-۱۱-۱ خسارات و خطرات تگرگ
۲۰	۵-۱۱-۱ شاخصهای ناپایداری در تشکیل تگرگ
۲۰	۱-۵-۱۱-۱ سطح تراکم هوای صعود کننده (LCL)
۲۰	۲-۵-۱۱-۱ سطح تراکم همرفتی (CCL)
۲۱	۳-۵-۱۱-۱ شاخص صعود (SI)

۲۲..... (روش whiting) K شاخص احتمال وقوع ۴-۵-۱۱-۱

فصل دوم:

ویژگیهای طبیعی استان کرمانشاه

- ۱-۲ ویژگیهای طبیعی استان کرمانشاه
- ۱-۱-۲ مختصات کلی استان کرمانشاه ۲۵
- ۲-۱-۲ توپوگرافی ۲۷
- ۳-۱-۲ زمین‌شناسی استان کرمانشاه ۳۰
- ۱-۳-۱-۲ زون سنندج-سیرجان ۳۰
- ۲-۳-۱-۲ زاگرس ۳۱
- ۴-۱-۲ خاک شناسی ۳۳
- ۵-۱-۲ هیدرولوژی ۳۵
- ۱-۵-۱-۲ رودها ۳۶
- ۲-۵-۱-۲ آبهای زیر زمینی ۳۷
- ۶-۱-۲ پوشش گیاهی منطقه ۳۸
- ۷-۱-۲ دورنمایی از وضعیت کشاورزی استان ۳۹
- ۲-۲ ویژگیهای اقلیمی استان کرمانشاه ۴۰
- ۱-۲-۲ توده های موثر در آب و هوای منطقه ۴۰
- ۱-۱-۲-۲ پر فشارهای شمالی ۴۰
- ۲-۱-۲-۲ کم فشار مدیترانه‌ای ۴۱
- ۳-۱-۲-۲ کم فشار سودانی ۴۱
- ۴-۱-۲-۲ کم فشار حرارتی ۴۱
- ۲-۲-۲ بارش ۴۱
- ۱-۲-۲-۲ بارش سالانه استان کرمانشاه ۴۲
- ۲-۲-۲-۲ بارش ماهانه استان کرمانشاه ۴۴
- ۱-۲-۲-۲-۲ تحلیل نقشه‌های هم ارزش بارش ماهانه در استان کرمانشاه ۴۶
- ۲-۲-۲-۲-۲ رژیم بارندگی فصلی ۵۳
- ۳-۲-۲ دما ۵۴
- ۱-۳-۲-۲ ویژگیهای عمومی دما ۵۵
- ۲-۳-۲-۲ میانگین دمای ماهانه ۵۸
- ۴-۲-۲ روزهای یخبندان ۵۹
- ۵-۲-۲ رطوبت نسبی ۶۱

- ۶۴ ساعات آفتابی ۶-۲-۲
- ۶۶ طبقه بندی اقلیمی ۷-۲-۲
- ۶۷ طبقه بندی دما رتق ۱-۷-۲-۲
- ۶۷ روش آمبرژه ۲-۷-۲-۲
- ۶۸ طبقه بندی اقلیمی کوپن ۳-۷-۲-۲
- ۶۹ تحلیل خوشه‌ای ۴-۷-۲-۲
- ۷۲ تعیین ماههای خشک به روش گوسن (نمودار آمبروترمیک) ۸-۲-۲

فصل سوم

بررسی یافته های تحقیق

- ۷۴ ۱-۳ توزیع بارش تگرگ در استان کرمانشاه ۳-۲-۲
- ۷۵ ۱-۱-۳ توزیع مکانی بارش تگرگ در استان کرمانشاه ۳-۲-۲
- ۸۳ ۲-۱-۳ توزیع زمانی بارش تگرگ در استان کرمانشاه ۳-۲-۲
- ۸۳ ۱-۲-۱-۳ بررسی و مقایسه بارش تگرگ در ماههای مختلف سال ۳-۲-۲
- ۸۷ ۲-۲-۱-۳ بارش تگرگ در فصل رشد گیاهی ۳-۲-۲
- ۹۰ ۳-۲-۱-۳ زمانبندی کوتاه مدت بارش تگرگ در فصل رشد گیاهی ۳-۲-۲
- ۹۱ ۴-۲-۱-۳ مقایسه بارش شبانه روزی تگرگ در استان کرمانشاه ۳-۲-۲
- ۲-۳ بررسی روند میانگین سالانه دما و ارتباط آن با فراوانی وقوع تگرگ

- ۹۴ در استان طی دوره ی آماری ۲۱ ساله ۳-۲-۲
- ۹۶ ۱-۲-۳ بررسی ارتباط دما و فراوانی بارش تگرگ ۳-۲-۲
- ۹۸ ۳-۳ آزمون نیکویی برازش تعداد روزهای همراه با بارش تگرگ به توزیع پواسون ۳-۲-۲
- ۹۹ ۱-۳-۳ محاسبه احتمال وقوع بارش تگرگ برای داده های سالیانه ۳-۲-۲
- ۱۰۶ ۲-۳-۳ محاسبه احتمال وقوع بارش تگرگ برای داده های ماهانه ۳-۲-۲
- ۱۰۹ ۳-۳-۳ محاسبه احتمال وقوع بارش تگرگ برای داده های ساعتی ۳-۲-۲
- ۱۱۱ ۴-۳ بررسی شاخص های ناپایداری تشکیل تگرگ ۳-۲-۲

فصل چهارم

آزمون فرضیات، نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات

- ۱۱۷ ۱-۴ آزمون فرضیات ۴-۲-۲
- ۱۱۷ ۱-۱-۴ فرضیه اول ۴-۲-۲
- ۱۱۷ ۲-۱-۴ فرضیه دوم ۴-۲-۲
- ۱۱۷ ۲-۴ نتایج ۴-۲-۲
- ۱۲۱ ۳-۴ پیشنهادات ۴-۲-۲

فهرست جداول

- جدول (۱-۱) مختصات جغرافیایی و ارتفاعی ایستگاههای مورد مطالعه ۸
- جدول (۲-۱): نتایج آزمون تصادفی بودن داده ها (Run Tes) ۱۰
- جدول (۳-۱): نتایج آزمون روند داده ها ۱۲
- جدول (۴-۱) نتایج آزمون خی دو در استان کرمانشاه طی دوره آماری ۲۰۰۷-۱۹۸۷ ۱۳
- جدول (۵-۱): شاخص صعود (Si) ۲۱
- جدول (۶-۱): شاخص احتمال وقوع (K) ۲۳
- جدول (۱-۲) مختصات جغرافیایی و ارتفاعی ایستگاههای مورد مطالعه ۲۷
- جدول (۲-۲) مشخصات رودخانه‌های استان کرمانشاه ۳۷
- جدول (۳-۲) : وضعیت مراتع استان کرمانشاه ۳۹
- جدول (۴-۲) : وضعیت جنگل استان کرمانشاه ۳۹
- جدول (۵-۲) مساحت اراضی کشاورزی استان کرمانشاه (منابع طبیعی استان، ۱۳۸۰) ۴۰
- جدول (۶-۲) : وضعیت بارش سالانه استان کرمانشاه ۴۳
- جدول (۷-۲): متوسط بارندگی ماهانه ایستگاههای سینوپتیک منطقه مورد مطالعه
بر مبنای میلی متر ۴۴
- جدول (۸-۲) میانگین بارندگی فصلی استان کرمانشاه(بارش بر مبنای میلیمتر) ۵۴
- جدول (۹-۲) مجموع بارندگی فصلی استان کرمانشاه(بارش بر مبنای میلیمتر) ۵۴
- جدول (۱۰-۲) ویژگیهای آماری دمای سالانه استان کرمانشاه بر حسب درجه سانتیگراد ۵۵
- جدول (۱۱-۲) میانگین دمای ماهانه استان کرمانشاه بر حسب درجه سانتیگراد ۵۸
- جدول (۱۲-۲) روزهای یخبندان سالانه در استان کرمانشاه ۵۹
- جدول (۱۳-۲) روزهای همراه با یخبندان در ماههای سال در استان کرمانشاه ۶۰
- جدول (۱۴-۲) رطوبت نسبی سالانه استان کرمانشاه ۶۲
- جدول (۱۵-۲) رطوبت نسبی ماهانه استان کرمانشاه (بر مبنای درصد) ۶۳
- جدول (۱۶-۲) ساعات آفتابی ماهانه استان کرمانشاه ۶۴
- جدول (۱۷-۲) طبقه بندی اقلیمی بر اساس روش دمارتن ۶۷
- جدول (۱۸-۲) نتایج طبقه بندی‌های اقلیمی بر اساس روشهای طبقه بندی اقلیمی ۶۹
- جدول (۱۹-۲) ماتریس اقلیمی استان کرمانشاه ۷۰
- جدول (۲۰-۲) شباهت و اختلاف استان کرمانشاه ۷۱
- جدول (۱-۳) فراوانی بارش تگرگ ، توفان تندری و درصد توفان های منجر
شده به بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۷۶
- جدول (۲-۳) تعداد کل بارش سالانه و میانگین سالانه بارش تگرگ طی دوره های

- آماري ۲۱ و ۱۰ ساله اخير در استان کرمانشاه ۸۲
- جدول (۳-۳) فراواني بارش تگرگ در ماههاي مختلف سال در استان کرمانشاه طي
- دوره ي آماري (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۸۴
- جدول (۳-۴) فراواني بارش تگرگ در ماههاي مختلف سال در استان کرمانشاه طي
- دوره ي آماري ۱۰ ساله (۲۰۰۷-۱۹۹۸) ۸۴
- جدول (۳-۵) فراواني بارش تگرگ در فصل رشد گياهي در استان کرمانشاه طي
- دوره ي آماري (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۸۸
- جدول (۳-۶): زمانبندي کوتاه مدت بارش تگرگ در فصل رشد گياهي در استان
- کرمانشاه دوره آماري (۲۰۰۷-۱۹۸۷) (..... ۹۰
- جدول (۳-۷) فراواني بارش شبانه روزي تگرگ در استان کرمانشاه طي دوره
- آماري (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۹۱
- جدول (۳-۸) فراواني بارش شبانه روزي تگرگ در استان کرمانشاه طي دوره
- آماري (۲۰۰۷-۱۹۹۸) ۹۲
- جدول (۳-۹) احتمال وقوع فراواني سالانه بارش تگرگ در استان کرمانشاه طي
- دوره ي آماري (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۹۹
- جدول (۳-۱۰) احتمال وقوع فراواني ماهانه بارش تگرگ در استان کرمانشاه طي
- دوره ي آماري (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۱۰۷
- جدول (۳-۱۱) احتمال وقوع فراواني ساعتی بارش تگرگ در استان کرمانشاه طي
- دوره ي آماري (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۱۱۰
- جدول (۳-۱۲) شاخصهاي ناپايداري تشکيل تگرگ در ايستگاه کرمانشاه طي
- دوره آماري (۱۹۹۴-۱۹۹۱) ۱۱۲

فهرست نمودارها

- نمودار (۲-۱): بارش سالانه استان کرمانشاه (۱۹۹۰-۲۰۰۵) ۴۴
- نمودار (۲-۲): بارش ماهانه استان کرمانشاه ۴۵
- نمودار (۲-۳): میانگین، حداکثر و حداقل دمای سالانه استان کرمانشاه ۵۶
- نمودار (۲-۴): الگوی روند دمای سالانه در کرمانشاه ۵۶
- نمودار (۲-۵): پیش بینی دمای ۱۰ ساله کرمانشاه ۵۷
- نمودار (۲-۶): میانگین دمای ماهانه ایستگاه‌های استان کرمانشاه ۵۹
- نمودار (۲-۷): روزهای یخبندان سالانه استان کرمانشاه ۶۰
- نمودار (۲-۸): تعداد روزهای یخبندان در هریک از ماههای سال در استان کرمانشاه ۶۱
- نمودار (۲-۹): رطوبت نسبی سالانه در استان کرمانشاه (بر مبنای درصد) ۶۲
- نمودار (۲-۱۰): رطوبت نسبی ماهانه در استان کرمانشاه ۶۴

- نمودار (۲-۱۱): مجموع ساعات آفتابی ماهانه استان کرمانشاه ۶۵
- نمودار (۲-۱۲): نمودار اقلیمی آمبرژه استان کرمانشاه ۸۱
- نمودار (۲-۱۳): دندوگرام اقلیمی استان کرمانشاه ۷۲
- نمودار (۲-۱۴): نمودارهای آمبروترمیک استان کرمانشاه ۷۳
- نمودار (۳-۱): فراوانی بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۷۷
- نمودار (۳-۲) میانگین سالانه ی فراوانی بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۷۹
- نمودار (۳-۳) فراوانی توفان تندری در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ... ۸۰
- نمودار (۳-۴) درصد توفان های منجر به بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۸۲
- نمودار (۳-۵) مقایسه میانگین سالانه بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره های آماری ۲۱ و ۱۰ ساله اخیر ۸۳
- نمودار (۳-۶) درصد ماهیانه فراوانی بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۸۶
- نمودار (۳-۷) درصد ماهیانه فراوانی بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره آماری (۲۰۰۷-۱۹۹۸) ۸۶
- نمودار (۳-۸) مقایسه درصد ماهانه فراوانی بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره های آماری ۲۱ و ۱۰ ساله ۸۷
- نمودار (۳-۹) فراوانی بارش تگرگ در فصل رشد گیاهی در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۸۸
- نمودار (۳-۱۰) درصد فراوانی بارش تگرگ در فصل رشد گیاهی نسبت به کل بارش در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۸۹
- نمودار (۳-۱۱) درصد ماهانه بارش تگرگ در فصل رشد گیاهی نسبت به کل بارش طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۸۹
- نمودار (۳-۱۲) درصد فراوانی بارش شبانه روزی تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۹۳
- نمودار (۳-۱۳) درصد فراوانی بارش شبانه روزی تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۹۸) ۹۳
- نمودار (۳-۱۴) مقایسه درصد بارش شبانه روزی تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره های آماری ۲۱ و ۱۰ ساله ۹۴
- نمودار (۳-۱۵) روند میانگین سالانه ی دما در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۹۶

- نمودار (۳-۱۶) همبستگی دما و فراوانی بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۹۸
- نمودار (۳-۱۷) احتمال وقوع فراوانی سالانه بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۱۰۰
- نمودار (۳-۱۸) احتمال وقوع فراوانی ماهانه بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۱۰۹
- نمودار (۳-۱۹) احتمال وقوع فراوانی ساعتی بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۱۱۱

فهرست نقشه ها

- نقشه (۲-۱): مختصات جغرافیایی ایستگاههای مورد مطالعه ۲۷
- نقشه (۲-۲) ناهمواریهای استان کرمانشاه ۲۹
- نقشه (۲-۳) زمین شناسی استان کرمانشاه ۳۲
- نقشه (۲-۴) خاک شراسی استان کرمانشاه ۳۵
- نقشه (۲-۵) نقشه همبارش سالانه استان کرمانشاه ۴۲
- نقشه (۲-۶) پهنه بندی بارش به میلی متر در استان کرمانشاه ۴۵
- نقشه (۲-۷) نقشه هم باران به میلیمتر در فصل بهار در استان کرمانشاه (۱۹۹۰-۲۰۰۵) ۴۷
- نقشه (۲-۸) نقشه هم باران فصل تابستان در استان کرمانشاه (۱۹۹۰-۲۰۰۵) ۴۹
- نقشه (۲-۹) نقشه هم باران فصل پاییز در استان کرمانشاه (۱۹۹۰-۲۰۰۵) ۵۱
- نقشه (۲-۱۰) نقشه هم باران فصل زمستان در استان کرمانشاه (۱۹۹۰-۲۰۰۵) ۵۳
- نقشه (۲-۱۱) پهنه بندی درجه حرارت سالانه به سانتیگراد در استان کرمانشاه ۵۷
- نقشه (۲-۱۲) پهنه بندی رطوبت نسبی به درصد در استان کرمانشاه ۶۳
- نقشه (۲-۱۳) پهنه بندی ساعتهای آفتابی سالانه در استان کرمانشاه ۶۵
- نقشه (۳-۱) پهنه بندی فراوانی کل بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۷۸
- نقشه (۳-۲) توزیع میانگین سالانه بارش تگرگ در استان کرمانشاه طی دوره آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۷۹
- نقشه (۳-۳) پهنه بندی فراوانی وقوع توفان تندری در استان کرمانشاه طی دوره ی آماری (۲۰۰۷-۱۹۸۷) ۸۱
- نقشه (۳-۴) پهنه بندی احتمال وقوع یک بار بارش تگرگ در یک سال در استان کرمانشاه ۱۰۱
- نقشه (۳-۵) پهنه بندی توزیع احتمال وقوع دو بار بارش تگرگ در یک سال در استان کرمانشاه ۱۰۲
- نقشه (۳-۶) پهنه بندی احتمال وقوع سه بار بارش تگرگ در یک سال در استان کرمانشاه ۱۰۳

- نقشه (۷-۳) پهنه بندی احتمال وقوع چهار بار بارش تگرگ در یک سال در استان کرمانشاه ۱۰۴
- نقشه (۸-۳) پهنه بندی احتمال وقوع پنج بار بارش تگرگ در یک سال در استان کرمانشاه ۱۰۴
- نقشه (۹-۳) پهنه بندی احتمال وقوع شش بار بارش تگرگ در یک سال در استان کرمانشاه ۱۰۵
- نقشه (۱۰-۳) پهنه بندی احتمال وقوع هفت بار بارش تگرگ در یک سال در استان کرمانشاه ۱۰۶
- نقشه (۱۱-۳) نقشه اسکیوتی روز ۲۶ فوریه ۱۹۹۱ مربوط ایستگاه کرمانشاه ۱۱۴
- نقشه (۱۲-۳) نقشه اسکیوتی روز ۹ اکتبر ۱۹۹۱ مربوط ایستگاه کرمانشاه ۱۱۴
- نقشه (۱۳-۳) نقشه اسکیوتی روز ۱۶ دسامبر ۱۹۹۲ مربوط ایستگاه کرمانشاه ۱۱۵
- نقشه (۱۴-۳) نقشه اسکیوتی روز ۲۹ آوریل ۱۹۹۳ مربوط ایستگاه کرمانشاه ۱۱۵
- نقشه (۱۵-۳) نقشه اسکیوتی روز ۱۵ فوریه ۱۹۹۴ مربوط ایستگاه کرمانشاه ۱۱۶
- نقشه (۱۶-۳) نقشه اسکیوتی روز ۱۴ مارس ۱۹۹۴ مربوط ایستگاه کرمانشاه ۱۱۶

فهرست اشکال

- شکل (۱-۱): چگونگی تشکیل تگرگ ۱۷
- شکل (۲-۱): ساختار تشکیل توفان تگرگ ۱۸
- شکل (۱-۲): موقعیت جغرافیایی استان کرمانشاه ۲۶
- شکل (۱-۴): مقایسه جهت گیری بام و وجه های ساختمان در مقابل بارش تگرگ ۱۲۳
- منابع و مأخذ ۱۲۵

فصل اول

کلیات طرح تحقیق

۱- مقدمه

طیف وسیعی از بلایای طبیعی که محیط زیست را مورد تهاجم خود قرار داده و به سوی ناپایداری سوق می دهند به بلایای ناشی از پدیده های افراطی جوی اختصاص دارد، به عبارتی مخاطرات جوی معمولاً به رخدادهای خارج از روال عادی گفته می شود که موجب اختلال و آسیب می گردند، هر ساله اخبار متفاوتی از گوشه و کنار جهان در ارتباط با صدمات مخاطرات جوی به گوش می رسد، تگرگ نیز به عنوان یکی از پیامدهای طوفان تندری یکی از مهم ترین مخاطرات جوی به حساب می آید که همه ساله خسارات زیادی را بر محیط زیست وارد می کند، بیش ترین فراوانی وقوع این پدیده در فصول بهار و پاییز است، دلیل این امر وجود ناپایداری های جوی، تشکیل ابرهای کومولونیمبوس و فعالیت های شدید طوفان های تندری می باشد (خوشحال دستجردی و قوبدل رحیمی، ۱۳۸۶).

حرکات عمودی در طوفان های تندری به قدری قوی است که می تواند ذرات یخ تشکیل شده بر اثر سرما را با خود حمل کرده و نگهدارد تا اینکه به اندازه دانه ی تگرگ رشد کرده و سرانجام سقوط کنند . بیشترین خسارات ناشی از بارش تگرگ متوجه بخش کشاورزی می باشد که همه ساله مقدار زیادی از محصولات باغی و زراعی را از بین برده و صدمات مالی فراوانی به صاحبان این محصولات وارد می کند، علاوه بر این بارش تگرگ به موجودات زنده، صنایع و سکونتگاه های انسانی نیز آسیب می رساند.

هیچ قسمتی از کشور ایران نیز از بارش تگرگ در امان نیست، بر اساس تحقیقات به عمل آمده در این زمینه، مناطق شمال غرب و آذربایجان دارای بیشترین فراوانی بارش تگرگ در کشور هستند (سیف، ۱۳۷۵).

استان کرمانشاه نیز به عنوان یکی از قطب های مهم کشاورزی در منطقه و کشور در بیشتر سال ها از بارش تگرگ دچار خسارات فراوانی در بخش کشاورزی می شود، لذا جهت کاهش خسارات وارده لازم است به بررسی توزیع زمانی مکانی این پدیده ی مخرب پرداخته شود تا زمینه های لا زم برای برنامه ریزی و پیش آگاهی توسط مسئولان فراهم گردد، از آنجا که در حال حاضر امکان پیش بینی شرایط جوی به طور قطع برای چند ماه یا چند سال آینده وجود ندارد و برنامه ریزی برای فعالیت های حساس به شرایط اقلیمی

اجباراً بر پایه ی روش های دراز مدت انجام می گیرد، پیش آگاهی از وقوع این پدیده، شناخت مکان های مستعد بارش تگرگ و نیز زمان وقوع آن در منطقه مورد مطالعه برای برنامه ریزی های بلند مدت و کاهش خسارات از اهمیت زیادی برخوردار است.

در این تحقیق سعی شده است بعد از بیان مفاهیم اصلی توفان های تندری و توفان های تگرگ، به بررسی توزیع زمانی مکانی بارش تگرگ در استان کرمانشاه پرداخته شود و پس از شناسایی مکان های دارای بیشترین فراوانی بارش تگرگ در استان و زمان وقوع این پدیده، روند تغییرات بارش تگرگ در منطقه مورد مطالعه قرار گیرد، بدین ترتیب پس از بدست آمدن دید جامعی از توزیع زمانی مکانی بارش تگرگ در استان شرایط مناسبی برای برنامه ریزان به منظور برنامه ریزی ارائه راهکارهای مناسب برای کاهش خسارات حاصل از بارش تگرگ فراهم می شود.

۱-۲ تعریف مسأله

عوامل نامساعد جوی نظیر سرما و یخبندان، تگرگ، خشکسالی و... همه ساله موجب خسارات و زیانهای فراوانی بر زندگی موجودات می گردد.

بارش تگرگ یکی از مخاطرات جوی است که بر اثر توفانهای تندری شکل می گیرد، توفان تگرگ بخشی از توفان تندری است که در آن ابر به اندازه ی کافی رشد کرده و می تواند ذرات یخ را تولید کند.

در طول سال بویژه در فصل بهار و پاییز زمانی که سیستم های جوی سینوپتیک بر روی منطقه ی ما مستقر می شوند با وجود گرمای زیاد سطح زمین و در صورت فراهم آمدن رطوبت کافی امکان ایجاد و گسترش سیستم های رعد و برق همراه با وقوع تگرگ فراهم می گردد. امروزه با استفاده از فناوریهای پیشرفته و با اطلاع از چگونگی بروز این وقایع می توان از خسارات ناشی از این پدیده تا حد قابل توجهی کاست، علاوه بر زمینه ی اصلی آسیب پذیری از تگرگ یعنی کشاورزی، صنعت هوانوردی نیز از اثرات تگرگ در امان نیست، تگرگ به موجودات زنده، سکونتگاه های انسانی و دیگر دست ساختههای بشر آسیب می رساند، آمار قابل توجه خسارات ناشی از تگرگ در کشاورزی موید وسعت عملکرد این پدیده ی مخرب جوی است.

پس از شناسایی و پیش بینی یک توفان تندری شدید می توان با استفاده از فناوریهای پیشرفته ی روز و روشهای مختلف مقابله با تگرگ تا حد زیادی به کاهش خسارات ناشی از این پدیده کمک کرد ، اما قبل از این کار نکته ی قابل توجه، شناسایی کانونهای فراوانی وقوع این پدیده در منطقه ی مورد مطالعه می باشد که این امر نیازمند تعیین روزهای همراه با تگرگ در ماهها و فصول مختلف سال، تشخیص برآزش بهترین مدل آماری و تعیین احتمالات وقوع این پدیده می باشد، ازاین رو در پدیده شناسی تگرگ ، علاوه بر مطالعات نظری مبنی بر چگونگی پیدایش توفانهای تندری و شرایط تشکیل تگرگ، چگونگی توزیع فراوانی پدیده ی تگرگ و آگاهی از احتمالات وقوع آن ضروری به نظر می رسد

هیچ قسمت از نقاط ایران از بارش تگرگ مصون نیست و استان کرمانشاه نیز از مناطقی با فراوانی وقوع بارش تگرگ محسوب می شود. در فصل رشد گیاهان و همچنین در اوایل بهار هنگام باز شدن شکوفه ها و تشکیل میوه های کوچک، بارش تگرگ می تواند ساقه ها، برگها و میوه های گیاهان را از بین برده و بازدهی محصول را به طور قابل ملاحظه ای کاهش دهد و باعث خسارات فراوان گردد که البته میزان خسارات وارده بسته به شدت توفان تگرگ و نوع محصول متفاوت خواهد بود.

تحلیل های آماری نقش زیادی در توصیف مخاطرات طبیعی مانند پدیده ی تگرگ بازی می کنند، برای شناسایی وقوع یک پدیده می توان شرایط ویژه ی آب و هوایی را در هنگام وقوع پدیده بررسی کرد، بنابراین نمونه های مشاهدات در زمانهای وقوع یک پدیده در یک مکان معین می تواند پایه ی اصلی برای مطالعات در آن زمینه باشد، در رابطه با این موضوع سوالاتی به شرح زیر مطرح است

(۱) بیشترین فراوانی وقوع بارش تگرگ در استان کرمانشاه در کدام فصل رخ می دهد؟

(۲) آیا فراوانی بارش تگرگ در تمام نقاط استان کرمانشاه بصورت یکسان می باشد؟

۱-۳ پیشینه تحقیق

وایننت^۱ (۲۰۰۰) در مطالعه ی خود به بررسی پدیده ی تگرگ در فرانسه پرداخته است، وی این بررسی را به منظور تهیه ی نقشه ی نشان دهنده ی خطر تگرگ در فرانسه انجام داده است، این نقشه علاوه بر تجزیه و

تحلیل خسارتهای تگرگ، اطلاعات مورد استفاده برای اندازه گیری نسبی تگرگ به منظو ر بیان نرخ پایه ی حق بیمه را ارائه می دهد، در پایان این مطالعه مناطق جنوب غرب به طرف شرق و مرکز فرانسه و کوههای آلپ در جنوب فرانسه به عنوان مناطق مستعد ریزش تگرگ معرفی شده اند

پوکاکال و استالز^۲ (۲۰۰۳) طی مطالعه ای به تجزیه و تحلیل آماری ویژگیهای تگرگ در یک منطقه ی حفاظت شده در غرب کرواسی طی یک دوره ی آماری ۲۰ ساله (۲۰۰۰-۱۹۸۱) پرداخته اند و در بررسی خود دوره ۲۰ ساله را به دو دوره ی زمانی ۱۰ ساله تقسیم کرده و در هر کدام از دوره ها شدتهای مختلف بارش تگرگ و فعالیتهای مقابله با آن را به منظور ارزیابی بهره وری در سرکوب تگرگ مورد بررسی قرار داده اند، نتایج حاصل از مطالعات مبین این مطلب است که سیستم مقابله با تگرگ برای هر دو دوره دارای تاثیر مثبت بوده است.

آرن^۳ و همکاران (۲۰۰۵) در مطالعه ای تحت عنوان پروژه ی پایلوت^۴ به بررسی وقایع تگرگ در دو ایالت ترس^۵ و پوننت^۶ (لریدا در شمالشرق جزیره ی ایبری) پرداخته اند، در این تحقیق آزمایشی، برای توصیف وقایع تگرگ و شناسایی آن از داده های راداری و محاسبات آماری استفاده شده است، در پایان داده های حاصل از رادیوسوند برای مناطق بارسلونا، لریدا و ساراگوسا با هم مقایسه گردیده و منطقه ی لریدا به عنوان نماینده مشخص شده است.

¹ Vaint

² Pokakal and Stals

صناعی و همکاران (۱۳۸۲) در مطالعه ای به بررسی مدل آماری تگرگ در ایران پرداخته اند و توزیع پواسون و دو جمله ای منفی را در مورد آن مطالعه نموده اند و به این نتیجه رسیده اند که توزیع دو جمله ای منفی مدل مناسب تری برای برازش توزیع آماری تگرگ می باشد.

جهانگیری و همکاران (۱۳۸۴) در یک تحقیق به بررسی چگونگی بارش تگرگ از لحاظ زمانی و مکانی و همچنین خسارات حاصل از آن در کشور پرداخته اند، در این پژوهش که از روشهای آماری برای انجام آن بهره گیری شده است نتایج بررسی ها نشان می دهد که نواحی شمالغرب و شمالشرق کشور بیشترین فراوانی ریزش تگرگ را دارا هستند.

حاج بابایی و همکاران (۱۳۸۴) در مطالعه ی خود به بررسی و تحلیل سینوپتیکی و دینامیکی یک مورد تگرگ پرداخته و علت اصلی این پدیده را وجود رطوبت کافی و صعود توده های هوا معرفی کرده اند و مناطق شمالغرب و غرب کشور را به عنوان مناطقی با بیشترین فراوانی ریزش تگرگ در کشور مشخص نموده اند.

نجفی نیک (۱۳۸۴) در یک مطالعه به بررسی پراکندگی مکانی و زمانی وقوع تگرگ و همچنین خسارتهای ناشی از آن در کشاورزی استان خراسان پرداخته است، وی در این مطالعه از روشهای آماری بهره برده و به این نتیجه رسیده است که بیشترین همبستگی پدیده ی تگرگ با عامل سنگ شناسی حوزه ی مورد مطالعه می باشد. جوانمرد و همکاران (۱۳۸۶) در یک مطالعه به منظور دستیابی به مدیریت ریسک تگرگ جهت کاهش خسارات ناشی از آن در کشور اقدام به تعیین و پهنه بندی مناطق مستعد تگرگ و خسارات ناشی از

3
Aren

4
Pailot

5
Tras

6
ponent

آن در کشاورزی نموده اند، به منظور رسیدن به این امر ابتدا مروری بر روی مبانی فیزیکی پدیده ی تگرگ همراه با ارائه ی آمار و اطلاعات میزان خسارات ناشی از وقوع پدیده ی تگرگ برای محصولات سیب زمینی و برنج صورت گرفته و سپس راهکارهای کاهش خطر پذیری تگرگ در بخش کشاورزی مورد بحث قرار گرفته است.

خوشحال دستجردی و قویدل رحیمی (۱۳۸۶) در تحقیق خود به بررسی ویژگی های سوانح محیطی منطقه ی شمالغرب ایران از جمله خطر توفان های تندری در تبریز اقدام نموده اند، در این بررسی از روشهای آماری چون تحلیل همبستگی رتبه ای اسپیرمن، تحلیل روند خطی و تحلیل خوشه ای برای طبقه بندی ماهانه وقوع توفانهای تندری استفاده شده است، نتایج حاصل از این مطالعه نشان می دهد که در مقیاس زمانی ماهانه، ماه مه و در بازه فصلی، فصل بهار دارای بیشترین فراوانی وقوع طوفانهای تندری هستند اکبر زاده (۱۳۸۷) در مطالعه ی خود به بررسی توزیع زمانی - مکانی بارش تگرگ در آذربایجان شرقی طی یک دوره ی آماری ۲۰ ساله، با روشهای آماری پرداخته و به این نتیجه رسیده است که بیشترین فراوانی بارش تگرگ در محدوده ی جنوب غرب و مرکز استان (بویژه شهرستان مراغه) و کمترین آن در شمالغرب استان رخ می دهد، همچنین بیشترین فراوانی بارش تگرگ از لحاظ زمانی مربوط به ماه آوریل و کمترین آن مربوط به ماه سپتامبر می باشد و بارش تگرگ با ارتفاع رابطه ی معنی داری ندارد.

۴-۱ طرح فرضیه

برای این مطالعه دو فرضیه به شرح زیر قابل ذکر است.

(۱) بیشترین فراوانی وقوع تگرگ در استان کرمانشاه در فصل بهار (ماههای فروردین و اردیبهشت) اتفاق می افتد.

(۲) بیشترین فراوانی بارش تگرگ در مناطق غربی استان (شهرستان سرپل ذهاب) می باشد.

۵-۱ اهداف تحقیق

با توجه به اینکه در دهه های اخیر مطالعات چندانی در زمینه ی تگرگ و خسارات ناشی از آن صورت نگرفته و با توجه به جدید بودن روشهای مورد استفاده برای مطالعه در این زمینه، این گونه مطالعات می تواند در موارد مختلف راهگشا باشد، مطالعات مربوط به تگرگ می تواند در امر برنامه ریزی در زمینه های کشاورزی و صنعت کمکه های موثری را به مسئولین استان ارائه دهد تا از طریق شناسایی مناطق مستعد وقوع این پدیده و زمان وقوع آن راهکارهای مناسب و موثری برای پیشگیری و یا کاهش خسارات ناشی از این پدیده ی طبیعی ارائه دهند. در کنار هدف کلی این مطالعه که بررسی روند زمانی مکانی بارش تگرگ در استان کرمانشاه می باشد اهداف جزئی زیر نیز مطرح است:

(۱) بررسی مناطق دارای بیشترین فراوانی وقوع تگرگ

(۲) بررسی زمانهای دارای بیشترین فراوانی وقوع تگرگ

۱-۶ کاربردهای احتمالی نتایج حاصل از این پژوهش

__ در برنامه ریزی های کشاورزی اطلاع دقیق از زمان وقوع تگرگ می تواند اهمیت فوق العاده ای در تعیین خسارات وارده بر باغات و محصولات کشاورزی داشته باشد.

__ با اطلاع از زمان و مکان وقوع پدیده ی تگرگ می توان راهکارهای مناسبی برای مکان گزینی صحیح باغات و مزارع و مقابله با این پدیده ارائه کرد.

۱-۷ داده ها و روشهای

۱-۷-۱ داده های تحقیق

داده های مورد استفاده در این پژوهش شامل اطلاعات روزانه مربوط به بارش تگرگ در ایستگاههای سینوپتیک استان می باشد که طول دوره ی آماری آنها ۲۰ سال است، در بین ایستگاههای هواشناسی استان ۵ ایستگاه سینوپتیک وجود دارد که اطلاعات مربوط به آنها به شرح زیر است: