

الحمد لله
البرحمين



دانشگاه تربیت معلم تهران

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا

(گرایش اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی)

عنوان:

پهنه بندی یخبندان های زودرس پاییزه و دیررس بهاره در استان کردستان با

استفاده از (GIS)

استاد راهنما:

دکتر زهرا حجازی زاده

استاد مشاور:

دکتر پرویز ضیائیان

پژوهشگر:

احمد قادرمزی

دی ۱۳۸۹

«تقدیر و تشکر»

تحقیق حاضر به لطف خداوند متعال و به یاری و راهنمایی اساتید بزرگواریم انجام گرفت، شایسته است مراتب سپاس و قدردانی خود را از سرورانی که در انجام این پژوهش یاری‌گر اینجانب بوده‌اند ابراز نمایم. از اساتید گرامی سرکار خانم دکتر زهرا حجازی‌زاده که زحمت راهنمایی این پایان‌نامه را به عهده داشتند و آقای دکتر پرویز ضیائی‌ان به عنوان استاد مشاور پایان‌نامه با راهنمایی و ارشادات ارزنده در تمامی مراحل کار جهت ارائه هر چه بهتر این تحقیق داشته‌اند کمال تقدیر و تشکر را دارم.

از آقایان دکتر شهریار خالدی و دکتر محمد سلیقه که با راهنمایی و تذکر نکات لازم نقایص این پایان‌نامه را گوشزد فرمودند صمیمانه کمال تشکر را دارم.

از زحمات سایر اساتید محترم گروه جغرافیا که در این مدت تحصیل، از بذل هر گونه تلاش جهت ارتقاء سطح علمی دانشجویان فروگذار نکردند تقدیر و تشکر می‌گردد.

از زحمات سرکار خانم کارخانه کارشناس ارشد محترم گروه جغرافیا و سرکار خانم شیخ‌حسینی نماینده تحصیلات تکمیلی کمال سپاسگزاری را دارم.

از مسئولین محترم بانک اطلاعات و خدمات ماشینی و کتابخانه سازمان هواشناسی کشور که آمار و اطلاعات لازم را در اختیار اینجانب قرار دادند کمال تشکر را دارم.

در نهایت از تمامی کسانی که اینجانب را در تهیه این پایان‌نامه یاری و مساعدت نمودند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

احمد قادرمزی

دی ۱۳۸۹

تقدیم به تمام کسانی که نگاهشان

و گرمی کلامشان

سرمایه جاودانی زندگی من بوده است.

و

تقدیم به همسر و فرزند عزیزم،

مادر مهربان

و

روح پاک پدر دلسوزم

که هر چه دارم از برکت وجود مبارک اوست.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تاریخ:
شماره:
پیوست:
واحد:



"صورت جلسه دفاع از پایان نامه"

بایاری خدای متعال، جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد آقای احمد قادرمزی دانشجوی رشته جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم شناسی، تحت عنوان "پهنه بندی یخبندانهای زود رس پاییزه و دیر رس بهاره در استان کردستان با استفاده از GIS" در ساعت ۱۳/۳۰ روز یکشنبه مورخ ۸۹/۱۰/۱۹ در سالن کنفرانس دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تربیت معلم تهران تشکیل شد و پس از ایراد خطابه دانشجوی پاسخگویی به سوال های حاضران، هیأت داوران بعد از بحث و بررسی و با توجه به کیفیت و کمیت تحقیق و نحوه ارائه کتبی و شفاهی "پایان نامه" نامبرده را با نمره (۱۹,۵) و با درجه **ب** پذیرفت.

استاد راهنما:

دکتر زهرا حجازی زاده

استاد مشاور:

دکتر پرویز ضیائیان

داور خارجی:

دکتر شهریار خالدی

داور داخلی:

دکتر محمد سلیقه

رئیس دانشکده ادبیات و علوم انسانی

صحنه منبرجات فوق
مسورن نایسدا است

مدیر گروه آموزشی جغرافیا

تهران: خیابان شهید مفتح
نرسیده به انقلاب، پ ۳۳
کد پستی: ۱۴۹۱۱-۱۵۷۱۹
تلفن: ۸۸۳۲۹۲۲۰۳
کرج: انتهای خیابان شهید
بهشتی، میدان دانشگاه
کد پستی: ۳۱۹۷۹-۳۷۵۵۱
تلفن: ۰۲۶۱-۴۵۷۹۶۰۰

Iran - Tehran
No. 43, Mofateh Ave.
Tarbiat Moallim
University
www.tmu.ac.ir

چکیده:

به منظور پهنه بندی یخبندان های استان کردستان، آمار حداقل دمای روزانه شش ایستگاه سینوپتیک سنندج، سقز، زرینه، بیجار، قروه و مریوان که دارای آمار ۱۰ ساله (۲۰۰۶-۱۹۹۶) بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. در طی دوره مطالعاتی تاریخ وقوع یخبندان های زودرس پاییزه و دیررس بهاره در آستانه مورد نظر (صفر و کمتر از آن) استخراج و دوره بدون یخبندان آنها محاسبه شد. همچنین طول دوره یخبندان و دوره بدون یخبندان هر یک از ایستگاه ها در سطوح احتمال ۷۵ و ۹۰ درصد مورد مطالعه قرار گرفت و ایستگاه هادر سطح ۷۵ درصد باهم مقایسه گردیدند. همچنین با استفاده از GIS پهنه بندی یخبندان برای سال ۲۰۰۵-۲۰۰۴ توسط درون یابی با روش (IDW) از ۱۰ ایستگاه انجام گرفت و به کل استان تعمیم داده شد. سپس با تهیه نقشه های مورد نیاز از جمله، نقشه پهنه بندی یخبندان های استان تمامی ایستگاه ها باهم مقایسه گردیدند. نتایج به دست آمده در این تحقیق عبارتند از:

- ۱- بین آغاز و خاتمه یخبندان ها روابط معنی داری وجود دارد.
- ۲- تعداد روزهای یخبندان شدید در ایستگاه زرینه از بقیه ایستگاه ها بیشتر است. علت اصلی در تعیین تعداد روزهای یخبندان در استان، ارتفاع و عرض جغرافیایی می باشد.
- ۳- نقشه پهنه بندی یخبندان ها نشان می دهند که استان به سه بخش تقسیم می شود، بخش شمال و شمال غرب (ایستگاه های زرینه و سقز)، بخش شرق و جنوب شرق (ایستگاه های بیجار و قروه)، بخش غرب و جنوب (ایستگاه های سنندج و مریوان)
- ۴- نواحی کوهستانی و دشت های مرتفع استان دمای پایین تری نسبت به نواحی دره ای و کم ارتفاع دارند.

واژه های کلیدی: یخبندان، کردستان، احتمال، پهنه بندی، GIS

فهرست مطالب

عنوان..... صفحه

فصل اول: مبانی نظری تحقیق

۱-۱- مقدمه..... ۲

۱-۲- بیان مسأله..... ۳

۱-۳- تعریف موضوع..... ۵

۱-۴- اهمیت موضوع..... ۷

۱-۵- دلایل انتخاب موضوع و اهداف آن..... ۷

۱-۶- عوامل موثر بر یخبندان..... ۸

۱-۶-۱- عوامل مکانی..... ۸

۱-۶-۲- عوامل زمانی..... ۱۱

فصل دوم: پیشینه تحقیق

۲-۱- پیشینه تحقیق در خارج..... ۱۴

۲-۲- پیشینه تحقیق در ایران..... ۱۷

فصل سوم: کلیات جغرافیای منطقه

۳-۱- موقعیت جغرافیایی..... ۲۳

۳-۲- ناهمواری ها..... ۲۴

الف: بخش غربی..... ۲۴

- ب: بخش شرقی..... ۲۴
- ۳-۳- دشت‌ها..... ۲۵
- ۳-۴- کوه‌ها..... ۲۶
- ۳-۵- ویژگی‌های اقلیمی منطقه..... ۲۸
- ۳-۵-۱- بادها..... ۳۱
- ۳-۶- آبها..... ۳۲
- ۳-۶-۱- آبهای زیرزمینی..... ۳۲
- ۳-۶-۲- آبهای سطحی..... ۳۳
- الف) رودخانه‌هایی حوضه آبریز دریای مازندران..... ۳۳
- ب) رودخانه‌های حوضه آبریز دریاچه ارومیه..... ۳۴
- ج) رودخانه‌های که وارد خاک عراق می‌شوند..... ۳۴

فصل چهارم: کلیات روش تحقیق

- ۴-۱- ویژگی داده‌ها..... ۳۸
- ۴-۲- استخراج تاریخ‌های اولین و آخرین روز یخبندان..... ۳۸
- ۴-۳- ویژگی ایستگاه‌ها..... ۴۰
- ۴-۴- روش تحلیل داده‌ها..... ۴۱
- ۴-۴-۱- توزیع احتمال نرمال..... ۴۲
- ۴-۵- تهیه نقشه‌های در محیط GIS..... ۴۳
- ۴-۶- روش‌های درون‌یابی..... ۴۳
- الف) روش وزن‌دهی معکوس فاصله (inverse distance weighting)..... ۴۳

ب) روش spline..... ۴۳

ج) روش کریجینگ (kriging) ۴۴

فصل پنجم: نتایج

۱-۵- تجزیه و تحلیل داده‌ها: ۴۶

۲-۵- توزیع احتمال تاریخ وقوع یخبندان‌های زودرس پاییزه و دیررس بهاره ۴۷

۱-۲-۵- توزیع احتمال تاریخ وقوع یخبندان‌های زودرس پاییزه و دیررس بهاره در هر ایستگاه ۴۷

الف) ایستگاه مریوان ۴۷

ب) ایستگاه سنج ۵۲

ج) ایستگاه سقز ۵۶

د) ایستگاه بیجار ۶۰

ه) ایستگاه قروه ۶۴

و) ایستگاه زرینه ۶۸

۳-۵- مقایسه طول دوره یخبندان و فصل رشد در کلیه ایستگاه‌های استان ۷۲

۴-۵- بررسی توزیع جغرافیایی تاریخ‌های آغاز و خاتمه یخبندان در استان ۷۳

۵-۵- بررسی نقشه پراکنندگی جغرافیایی تعداد روزهای یخبندان‌های ضعیف، متوسط و شدید در

استان ۷۳

۶-۵- بررسی نقشه طبقات همدمای استان و ارتباط آن با ارتفاع ۷۷

فصل ششم: خلاصه و پیشنهادات

۱-۶ خلاصه و نتیجه گیری..... ۸۲

۲-۶ محدودیت‌ها و موانع..... ۸۴

۳-۶ پیشنهادات..... ۸۵

منابع فارسی..... ۸۵

منابع خارجی..... ۸۸

فهرست جداول

| عنوان..... | صفحه..... |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| جدول ۱-۱ خسارات ناشی از سرما زدگی و یخبندان سالهای ۸۸-۸۴ (میلیون ریال)..... | ۷..... |
| جدول ۴-۱۱ ایستگاههای مورد مطالعه همراه با مشخصات آنها..... | ۴۰..... |
| جدول ۵-۱ تاریخهای شروع و خاتمه دمای آستانه صفر و زیر صفر درجه سانتی گراد در سطوح احتمالی مختلف در ایستگاه مریوان..... | ۴۹..... |
| جدول ۵-۲ تاریخهای شروع و خاتمه دمای آستانه صفر و زیر صفر درجه سانتی گراد در سطوح احتمالی مختلف در ایستگاه سندج..... | ۵۳..... |
| جدول ۵-۳ تاریخهای شروع و خاتمه دمای آستانه صفر و زیر صفر درجه سانتی گراد در سطوح احتمالی مختلف در ایستگاه سقز..... | ۵۷..... |
| جدول ۵-۴ تاریخهای شروع و خاتمه دمای آستانه صفر و زیر صفر درجه سانتی گراد در سطوح احتمالی مختلف در ایستگاه بیجار..... | ۶۱..... |
| جدول ۵-۵ تاریخهای شروع و خاتمه دمای آستانه صفر و زیر صفر درجه سانتی گراد در سطوح احتمالی مختلف در ایستگاه قروه..... | ۶۵..... |
| جدول ۵-۶ تاریخهای شروع و خاتمه دمای آستانه صفر و زیر صفر درجه سانتی گراد در سطوح احتمالی مختلف در ایستگاه زرینه..... | ۶۹..... |
| جدول ۵-۷ طول دوره یخبندان و طول دوره بدون یخبندان (فصل رشد) با احتمال ۷۵ درصد در کلیه ایستگاهها..... | ۷۲..... |
| جدول ۵-۸ تعداد کل روزهای یخبندان (ضعیف، متوسط و شدید) ایستگاههای استان در سال ۲۰۰۴-۲۰۰۵..... | ۷۵..... |
| جدول ۵-۹ میانگین دمای طول دوره یخبندان در ایستگاههای استان..... | ۷۹..... |
| جدول ۶-۱ تاریخهای آغاز، خاتمه و طول دوره بدون یخبندان در ایستگاههای استان با احتمال وقوع ۷۵ درصد..... | ۸۳..... |

فهرست اشکال

| عنوان..... | صفحه..... |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| شکل ۱-۳ نقشه ایران و موقعیت استان کردستان..... | ۲۳..... |
| شکل ۲-۳ نقشه ویزگیهای ناهمواریهای استان را نشان می دهد..... | ۲۷..... |
| شکل ۳-۳ نقشه پراکندگی بارش در استان کردستان..... | ۳۰..... |
| شکل ۴-۳ نقشه حوضه های آبریز رودخانه های استان کردستان..... | ۳۶..... |
| شکل (۱-۴) نقشه موقعیت ایستگاههای سینوپتیک استان کردستان..... | ۴۱..... |
| شکل ۱-۵ نمودار توزیع احتمال تاریخ وقوع یخبندان های زودرس پاییزه و دیر رس بهاره در سطوح احتمالی مختلف در در ایستگاه مریوان..... | ۵۰..... |
| شکل ۲-۵ نقشه آغاز و خاتمه یخبندان های ایستگاه مریوان در سال ۲۰۰۴-۲۰۰۵..... | ۵۱..... |
| شکل ۳-۵ نمودار توزیع احتمال تاریخ وقوع یخبندان های زودرس پاییزه و دیر رس بهاره در سطوح احتمالی مختلف در ایستگاه سنندج..... | ۵۴..... |
| شکل ۴-۵ نقشه آغاز و خاتمه یخبندان های ایستگاه سنندج در سال ۲۰۰۴-۲۰۰۵..... | ۵۵..... |
| شکل ۵-۵ نمودار توزیع احتمال تاریخ وقوع یخبندان های زودرس پاییزه و دیر رس بهاره در سطوح احتمالی مختلف در در ایستگاه سقز..... | ۵۸..... |
| شکل ۶-۵ نقشه آغاز و خاتمه یخبندان های ایستگاه سقز در سال ۲۰۰۴-۲۰۰۵..... | ۵۹..... |
| شکل ۷-۵ نمودار توزیع احتمال تاریخ وقوع یخبندان های زودرس پاییزه و دیر رس بهاره در سطوح احتمالی مختلف در ایستگاه بیجار..... | ۶۲..... |

شکل ۵-۷ نمودار توزیع احتمال تاریخ وقوع یخبندان‌های زودرس پاییزه و دیر رس بهاره در سطوح احتمالی مختلف

در ایستگاه بیجار.....۶۳

شکل ۵-۹ نمودار توزیع احتمال تاریخ وقوع یخبندان‌های زودرس پاییزه و دیر رس بهاره در سطوح احتمالی

مختلف در ایستگاه قروه.....۶۶

شکل ۵-۱۰ نقشه آغاز و خاتمه یخبندان‌های ایستگاه قروه در سال ۲۰۰۴-۲۰۰۵.....۶۷

شکل ۵-۱۱ نمودار توزیع احتمال تاریخ وقوع یخبندان‌های زودرس پاییزه و دیر رس بهاره در سطوح احتمالی

مختلف در ایستگاه زرینه.....۷۰

شکل ۵-۱۲ نقشه آغاز و خاتمه یخبندان‌های ایستگاه زرینه در سال ۲۰۰۴-۲۰۰۵.....۷۱

شکل ۵-۱۲ نقشه پراکندگی تعداد روزهای یخبندان ضعیف در ایستگاه‌های استان.....۷۶

شکل ۵-۱۳ نقشه پراکندگی تعداد روزهای یخبندان متوسط در ایستگاه‌های استان.....۷۶

شکل ۵-۱۴ نقشه پراکندگی تعداد روزهای یخبندان شدید در ایستگاه‌های استان.....۷۷

شکل ۵-۱۵ نقشه پراکندگی تعداد کل روزهای یخبندان در ایستگاه‌های استان در سال.....۷۷

شکل ۵-۱۶ نمودار رابطه خطی میانگین دمای طول دوره یخبندان و ارتفاع در ایستگاه‌های استان.....۷۸

شکل ۵-۱۷ نقشه طبقات همدمای طول دوره یخبندان.....۸۰

فصل اول

مقدمه و بیان مسأله

امروزه دانش جغرافیا در میان کشورهای پیشرفته و در بین سایر علوم توانسته است نقش خود را به عنوان تاثیر گذار در زندگی انسان ایفا نماید. در میان گرایش‌های این علم اقلیم‌شناسی توانسته است انسان را در برنامه ریزی‌ها به طرز شایسته‌ای یاری کند. اقلیم‌شناسی از این جهت که بستر مطالعه، شناخت و آگاهی یافتن نسبت پدیدای به نام "بلایای اقلیمی" می‌باشد و هر زمانی که انسان با این پدیده روبرو شده برای وی هزینه‌های مالی و جانی در بر داشته است، روز به روز با استفاده از متدها و علوم جدید در جهت پیشرفت و ترقی گام نهاده است.

صرف هزینه‌های زیاد برای انجام پروژه‌های تحقیقاتی در زمینه اقلیم‌شناسی بخصوص بلایای اقلیمی مانند خشکسالی، سیل، یخبندان و... نشان دهنده اهمیت و نیاز به مدیریت صحیح برای پیشگیری و شناخت این بلایا می‌باشد تا مدیریت بحران را آسان نموده و از هدر رفتن جان و مال انسان‌ها جلوگیری نماید.

یخبندان یکی از پدیده‌های مهم اقلیم‌شناسی است که ممکن است تقریباً هر فعالیتی را به طور مستقیم یا غیر مستقیم تحت تاثیر قرار دهد. اما بیشترین اثرات آن در سه بخش اقتصادی: انرژی، حمل و نقل و کشاورزی دارد. از میان سه مورد فوق تغییرات دماهای یخبندان بیشترین اثر را در بخش کشاورزی دارند (Veya.etal.1999). سرمازدگی و یخبندان در مراحل مختلف رویش برای محصولات کشاورزی و باغی بسیار مهم است. چرا که در صورت حادث شدن، منجر به محدودیت تولید می‌شود و همه ساله خسارات زیادی به کشاورزان و باغداران وارد می‌کند. لذا شناخت ویژگی‌ها و شرایط وقوع این پدیده، مدیران و برنامه ریزان را جهت تصمیم‌گیری هر چه بهتر و هدایت موفق‌تر برنامه‌ها و جلوگیری از خسارات‌های آن یاری خواهد نمود.

۱-۲- بیان مسأله:

آب و هوا یکی از عوامل طبیعی است که تأثیرات زیادی را در نحوه بهره برداری انسان از محیط بجا می‌گذارد. انتخاب نوع لباس، مسکن، نوع کشت، نوع معماری و عمران و انتخاب سکونتگاه‌ها و فعالیت‌های کشاورزی و دیگر بخش‌های مختلف زندگی تا حد زیادی متأثر از عوامل آب و هوایی است (علیجانی ۱۳۸۱). انسان از دیر باز با عوامل آب و هوایی و پدیده‌های زیان‌آور آن در ارتباط بوده و در راه مبارزه با آنها موفقیت‌های هم‌بدست آورده است. اما بدلیل گستردگی و عظمت عوامل آب و هوایی هنوز انسان در برابر این پدیده‌های زیان‌آور، ناتوان است و نمی‌تواند کاملاً خود را از تبعات مخرب آن رهایی بخشد. انسان از زمانی که در عرض‌های جغرافیای متوسط سکنی گزیده است متحمل بسیاری از نوسانات و تغییرات آب و هوایی شده است، چون در این عرض‌ها در هر فصل از سال الگوهای گردش اتمسفر متفاوتی حاکم هستند و هر کدام از این الگوها شرایط خاص آب و هوایی ایجاد می‌کنند. در برخی از موارد شرایط آب و هوایی از حالت نرمال خارج شده و نوعی بلایای طبیعی را موجب گردیده و باعث خسارات فراوانی می‌گردد. (لطفی ۱۳۸۳)

آب و هوا از عناصر مختلفی تشکیل شده است که مهمترین آن‌ها دما و بارش است. دما به عنوان شاخصی از شدت گرما یکی از عناصر اساسی شناخت هواست. نظریه دریافت نا منظم انرژی خورشید توسط زمین، دمای هوا در سطح زمین دستخوش تغییرات بسیار است. اصولاً تغییرات دما با افزایش فاصله از خط استوا بیشتر می‌شود در نزدیکی خط استوا در مناطق گرمسیری، ناحیه‌ای قرار دارد که دمای فصلی آن تقریباً ثابت است و به تدریج با تغییر موقعیت خورشید، تغییرات فصلی افزایش می‌یابد البته تغییرات فصلی درجه حرارت تماماً زیر تأثیر موقعیت خورشید

نیستند ، بلکه تا حدی توسط عوامل محلی نظیر ارتفاع ، بادهای غالب ، ابرها ، رطوبت هوا ، فاصله از دریا و پوشش طبیعی زمین کنترل می شوند و بدین ترتیب از مکانی به مکانی دیگر متفاوت و تغییر پذیر می شود . یکی از پدیده های مهم جوی و اقلیم شناسی ، یخبندان می باشد ، که بر حسب شدت ، تداوم و گسترش آنها بر فعالیت های انسانی ، حمل و نقل ، انرژی ، کشاورزی و مسائل زیست محیطی و حیات جانداران تأثیر زیادی دارد . با توجه به موقعیت جغرافیای کشور ما ایران و ارتفاع نسبتا بالا بیشتر مناطق آن از سطح دریا و استیلای جبهه های سرد در فصول پاییز و زمستان بر این سرزمین ، وقوع سرما و یخبندان همه ساله بیشتر نقاط کشور و در برخی سالها حتی قسمت های جنوبی کشور را نیز در بر می گیرد . ("برای مثال می توان به یخبندان بهاره اردیبهشت ، ۱۳۶۸ اشاره کرد که این یخبندان نزدیک به یک هفته بر قسمت های شمال و غرب کشور به طول انجامید ، که میزان خسارات ناشی از این یخبندان بالغ بر یک میلیارد و چهارصد میلیون تومان بر آورد نموده اند . (براتی، ۱۳۷۵).) بدلیل تأثیرگذار بودن وقوع سرمای شدید و یخبندان در مسائل اجتماعی و اقتصادی ، شناخت این پدیده ها ، تعیین شدت ، مدت ، تداوم و آغاز و خاتمه آنها در منطقه ، جهت کاهش حوادث و خسارات ضروری می باشد .

سرزمین ایران بدلیل گستردگی زیاد و موقعیت جغرافیای خاص ، دارای تنوع اقلیمی و در نتیجه تنوع بلایا و پدیده های اقلیمی در آن زیاد است . (به تناوب هر سال گزارش هایی از خسارت های مالی و حتی گاه جانی چون سیل ، خشکسالی ، تگرگ و ... منتشر می گردد . پدیده یخبندان نیز از این قاعده مستثنی نبوده و با تداوم و شدت های گوناگون در نواحی مختلف کشور به وقوع می پیوندد . لذا در این تحقیق بر آنیم ، تا با پهنه بندی یخبندان های زودرس و دیررس و تداوم آن

در استان کردستان پرداخته ، تا شاید بتوان از خطرات و ضررهای احتمالی آن در بخش‌های مختلف ، انرژی ، صنعت و کشاورزی جلوگیری بعمل آورد.

۱-۳- تعریف موضوع :

در طول سال گاه دما به صفر و یا زیر صفر (C°) می رسد که یخبندان تلقی می‌شود . پدیده یخبندان یکی از پدیده های اقلیمی است که به دلیل زیان‌های شدید و خسارات زیاد مورد بررسی و تحقیق قرار می گیرد.

یخبندان را بر اساس زمان وقوع ، شدت ، تداوم و وسعت می توان بررسی و مطالعه کرد(ناصرزاده). زمان وقوع یخبندان فصلی است که یخبندان در آن رخ داده است ، اگر در فصل بهار و آواخر بهار باشد یخبندان دیر رس ، و اگر در فصل پاییز و اوایل پاییز باشد یخبندان زودرس می گویند . تقسیم بندی های متفاوتی برای شدت یخبندان انجام گرفته است . مثلاً میشل ۱۹۹۱ این چنین تقسیم بندی نموده است، زمانی که دما بین 0° و -2° درجه باشد یخبندان ضعیف و زمانی که دما بین -2° درجه و -4° درجه زیر صفر باشد، یخبندان ملایم و چنانچه زیر -4° درجه باشد یخبندان شدید معرفی کرده است . تداوم یخبندان ، یعنی زمانی که دمای صفر و زیر صفر در یک منطقه حاکم است ، که از چند ساعت تا چند روز متغیر است .

مساحتی که یخبندان در آن رخ داده است را وسعت یخبندان می نامند.

یخبندان معمولاً به دو روش زیر ایجاد می شود :

۲- یخبندان جبهه‌ای یا انتقالی

۱- یخبندان تشعشعی یا تابشی

۱- یخبندان تشعشعی یا تابشی : این نوع یخبندان در شب‌های آرام (وزش باد وجود ندارد) و بدون

ابر زمستان ایجاد می شود . در شب حرارت زمین با طول موج بلند متصاعد می شود و بعلاوه

وجود موانعی که سبب برگشت آن به زمین شوند منجر به سرد شدن هوای مجاور زمین می‌شود، در نتیجه هوای مجاور زمین به علت از دست دادن حرارت سردتر از هوای بالاتر از خود می‌شود که اصطلاحاً وارونگی دما رخ داده است، که باعث یخبندان می‌شود. در شبی که یخبندان تشعشی اتفاق می‌افتد علاوه بر باد عواملی مانند رطوبت و وجود ابر که مانع از خروج تشعشع موج بلند می‌باشد باعث کاهش شدت یخبندان و حتی در بعضی موارد مانع از احتمال وقوع یخبندان می‌شوند. در هر حال چون در این نوع یخبندان لایه‌های از هوا که دارای دمای صفر و زیر صفر است دارای ضخامت چندان نمی‌باشد، بنابراین امکان کاهش خسارات ناشی از یخبندان در این نوع بیشتر از نوع یخبندان جبهه‌ای می‌باشد. به علت اینکه یخبندان نوع تشعشی تحت پایداری شرایط جوی به وجود می‌آید شدت آن نیز به این شرایط وابسته می‌باشد. این نوع یخبندان محدود به چند ساعت و فقط در شب اتفاق می‌افتد، که پس از طلوع آفتاب از بین می‌روند و در صورت وجود شرایط لازم در شب، مجدداً به وقوع می‌پیوندد.

۲- یخبندان جبهه‌ای یا انتقالی: یخبندان‌های جبهه‌ای در اثر عبور توده هوای سرد مثل توده هوایی که از سیبری منشاء می‌گیرند حادث می‌شوند یعنی به علت ریزش هوای سرد از عرض‌های بالا در بستر عقب یک فرود غربی به وجود می‌آیند. ضخامت لایه هوای سرد در این یخبندان ممکن است چندین کیلومتر باشد بر خلاف یخبندان تشعشی که منحصراً در طول شب به وجود می‌آید این نوع یخبندان می‌تواند روند شبانه روزی داشته باشد تداوم روزهای وقوع به دوام روزهای ریزش هوای سرد بستگی دارد، این نوع یخبندان علی‌رغم وجود باد و ابر و رطوبت نیز رخ می‌دهد. یخبندان جبهه‌ای، سینوپتیک هم نامیده می‌شود (غلامرضا براتی ۱۳۷۵).

۱-۴- اهمیت موضوع:

استان کردستان بدلیل کوهستانی بودن و هم چنین قرار گرفتن در عرض‌های بالا از دیر باز در معرض خسارات ناشی از بلایای طبیعی بوده است ، در این میان مخاطرات اقلیمی همچون سیل ، خشکسالی ، یخبندان ، تگرگ و... بدلیل تداوم و شدت همه ساله سهم بسزایی را در تحمیل خسارات به استان را دارند. . برای نمونه دفتر بازسازی ستاد حوادث و سوانح غیر مترقبه استان کردستان میزان خسارات ناشی از سرمازدگی و یخبندان برای سالهای ۸۸-۱۳۸۴ را مبلغی در حدود ۱۲۰ میلیارد تومان اعلام نموده است که جزئیات آن در جدول ۱-۱ نشان داده می شود.

جدول ۱-۱ خسارات ناشی از سرما زدگی و یخبندان سالهای ۸۸-۸۴ (میلیون ریال)

| سال | ۱۳۸۴ | ۱۳۸۵ | ۱۳۸۶ | ۱۳۸۷ | ۱۳۸۸ | جمع |
|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| میزان خسارت | ۱۱۵۸۵۵ | ۲۱۳۴۶۲ | ۲۵۶۴۸۶ | ۱۱۲۱۲۱ | ۴۹۸۶۴۳ | ۱۱۹۶۵۶۷ |

ستاد حوادث و سوانح غیر مترقبه استان کردستان ۸۹

۱-۵- دلایل انتخاب موضوع و اهداف آن :

هدف کلی تحقیق شناسایی پراکندگی مکانی وقوع یخبندان‌های زودرس پاییزه و دیررس بهاره در استان کردستان با استفاده از GIS می‌باشد . به طور مرحله‌ای انجام کارهای زیر جهت رسیدن به این هدف لازم به نظر می‌رسید.

- تعیین آغاز و خاتمه یخبندان‌های زودرس پاییزه و دیر رس بهاره،
- تعیین طول دوره ی یخبندان و طول دوره بدون یخبندان،
- پهنه بندی یخبندان‌ها از نظر زمان وقوع، شدت و وسعت با استفاده از GIS .
- تحلیل منطقی از وقوع یخبندان‌ها برای کاهش خسارات ناشی از آن در استان،