

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دانشگاه حکیم سبزواری

دانشکده‌ی جغرافیا و علوم محیطی

پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد (M.A)

رشته‌ی اقلیم‌شناسی در برنامه‌ریزی محیطی

بررسی ارتباط بین یخبندان زودرس پاییزه و دیررس بهاره بر تولید و عملکرد  
برخی از محصولات باغی استان خراسان رضوی

استاد راهنما:

دکتر غلامعبّاس فلاح‌قاله‌ری

استاد مشاور:

دکتر محمد باعقیده

پژوهشگر:

امّ البنین نودهی



دانشگاه حکیم سبزواری

## سوگندنامه‌ی دانش‌آموختگان دانشگاه حکیم سبزواری

کزین برتر اندیشه بر نگذرد

به نام خداوند جان و خرد

اینک که به خواست آفریدگار پاک، کوشش خویش و بهره‌گیری از دانش استادان و سرمایه‌های مادی و معنوی این مرز و بوم، توشه‌ای از دانش و خرد گردآورده‌ام، در پیشگاه خداوند بزرگ سوگند یاد می‌کنم که در به کارگیری دانش خویش، همواره بر راه راست و درست گام بردارم. خداوند بزرگ، شما شاهدان، دانشجویان و دیگر حاضران را به عنوان داورانی امین گواه می‌گیرم که از همه‌ی دانش و توان خود برای گسترش مرزهای دانش بهره‌گیرم و از هیچ کوششی برای تبدیل جهان به جایی بهتر برای زیستن، دریغ نورزم. پیمان می‌بندم که همواره کرامت انسانی را در نظر داشته باشم و ممنوعان خود را در هر زمان و مکان تا سر حد امکان یاری دهم. سوگند می‌خورم که در به کارگیری دانش خویش به کاری که با راه و رسم انسانی، آیین پرهیزگاری، شرافت و اصول اخلاقی برخاسته از ادیان بزرگ الهی، به ویژه دین مبین اسلام، مبادینت دارد دست نیازم.

همچنین در سایه‌ی اصول جهان شمول انسانی و اسلامی، پیمان می‌بندم از هیچ کوششی برای آبادانی و سرافرازی میهن و هم‌میهنانم فروگذاری نکنم و خداوند بزرگ را به یاری طلبم تا همواره در پیشگاه او و در برابر وجدان بیدار خویش و ملت سرافراز، بر این پیمان تا ابد استوار بمانم.

ام‌البین نودهی

## مجوز بهره برداری از پایان نامه

بهره برداری از این پایان نامه در چهار چوب مقررات کتابخانه و با توجه به محدودیتی

که توسط استاد راهنما به شرح زیر تعیین می شود بلامانع است:

- بهره برداری از این پایان نامه برای همگان بلامانع است.
- بهره برداری از این پایان نامه با اخذ مجوز از استاد راهنما بلامانع است.
- بهره برداری از این پایان نامه تا تاریخ ..... ممنوع است.

استاد راهنما : استاد راهنمای اول

تاریخ :

امضاء:

## تاییدیه‌ی صحت و اصالت نتایج

بسمه تعالی

اینجانب ام‌البنین نوده‌می به شماره دانشجویی ۸۹۲۳۵۴۲۰۱۴ رشته جغرافیا - اقلیم‌شناسی مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد تأیید می‌نمایم که کلیه‌ی نتایج این پایان‌نامه حاصل کار اینجانب و بدون هرگونه دخل و تصرف و موارد نسخه برداری شده از آثار دیگران را با ذکر کامل مشخصات منبع ذکر کرده‌ام در صورت اثبات خلاف مندرجات فوق به تشخیص دانشگاه مطابق با ضوابط و مقررات حاکم (قانون حمایت از حقوق مولفان و مصنفان . قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی ضوابط و مقررات آموزشی پژوهشی و انضباطی ...) با اینجانب رفتار خواهد شد و حق هرگونه اعتراض در خصوص احقاق حقوق مکتسب و تشخیص و تعیین تخلف و مجازات را از خویش سلب می‌نمایم. در ضمن مسئولیت هرگونه پاسخ‌گویی به اشخاص اعم از حقیقی و حقوقی و مراجع ذی‌صلاح (اعم از اداری و قضایی) به عهده اینجانب خواهد بود و دانشگاه هیچ‌گونه مسئولیتی در این خصوص نخواهد داشت.

نام و نام خانوادگی

تاریخ و امضا

تقدیم به

پدر و مادرم

به پاس زحمات بی دریغشان

## سپاس‌گزاری

در آغاز سخن حمد و سپاس خداوندی را سزاست که با لطف و مدد او زندگی و حیات جاری است.

پیش از هر سخن، برای بزرگوران و عزیزانی که مرا در این راه یاری رسانده‌اند، سلامتی و سربلندیشان را خواستارم و مراتب قدردانی و سپاس خویش را نسبت به استاد محترم، جناب آقای دکتر غلامعباس فلاح قالمهری که زحمت راهنمایی این پایان نامه را به عهده داشتند، ابراز می‌نمایم.

از جناب آقای دکتر محمد باعقیده که در راه این پژوهش، از راهنمایی‌های بی‌دریغشان بهره بسیار برده‌ام سپاسگزارم.

از سایر اساتید محترم گروه جغرافیا که در طول تحصیل از علم ایشان بهره برده‌ام کمال تشکر و قدردانی را دارم.



دانشگاه گیلان

فرم چکیده‌ی پایان‌نامه‌ی دوره‌ی تحصیلات تکمیلی

دفتر مدیریت تحصیلات تکمیلی

نام خانوادگی دانشجو: نودهی	نام: ام‌البنین	شماره دانشجویی: ۸۹۲۳۵۴۲۰۱۴
استاد راهنما: دکتر غلامعباس فلاح قاله‌ری	استاد مشاور: دکتر محمد باعقیده	
دانشکده: جغرافیا و علوم محیطی	رشته: اقلیم‌شناسی در برنامه‌ریزی محیطی	
مقطع: کارشناسی ارشد	تاریخ دفاع: ۱۳۹۲/۷/۱۳	تعداد صفحات: ۲۰۱
<b>عنوان پایان‌نامه:</b>		
<b>بررسی ارتباط بین یخبندان زودرس پاییزه و دیررس بهاره بر تولید و عملکرد برخی از محصولات باغی استان خراسان رضوی</b>		
<b>کلیدواژه‌ها:</b> یخبندان، اولین یخبندان پاییزه، آخرین یخبندان بهاره، همبستگی پیرسون.		
<p>یکی از اشکال تغییر دما، نوسانات نابهنگام آن بویژه افت آن تا نقطه انجماد است. یخبندان به وضعیتی گفته می‌شود که در آن دمای سطح زمین و اشیایی که در تماس با آن قرار دارند، به صفر یا کمتر از صفر درجه سلسیوس کاهش یابد. گرچه یخبندان پدیده‌ای هواشناختی است و شدت و زمان وقوع آن ماهیتی تصادفی دارد، اما آن‌چه در کشاورزی از اهمیت زیادی برخوردار است اولین یخبندان‌های پاییزه و آخرین یخبندان‌های بهاره می‌باشد. در این تحقیق، جهت مطالعه پدیده یخبندان و بررسی رابطه آن با تولید و عملکرد محصولات باغی مختلف در استان، داده‌های دمای کمینه برای ۱۰ ایستگاه منتخب مورد استفاده قرار گرفت. پس از روز شمار کردن، داده‌ها در پنج آستانه دمایی قرار گرفتند و شاخص‌های یخبندان استخراج گردید. از روش همبستگی پیرسون جهت برآورد رابطه بین آغاز و خاتمه یخبندان‌ها در آستانه‌های مختلف و تولید و عملکرد محصولات باغی استفاده شد. همچنین فراوانی وقوع یخبندان‌ها در آستانه‌های دمایی مختلف تهیه شد و نقشه‌های آن ترسیم شد.</p> <p>نتایج نشان داد که مناطق شمالی استان از یخبندان‌های آستانه A تاثیر بیشتری می‌بینند. نتایج حاصل از بررسی همبستگی بین محصولات مختلف نشان داد که آغاز و خاتمه‌ی یخبندان و فراوانی وقوع یخبندان تاثیر بیشتری بر کاهش یا افزایش میزان تولید و عملکرد دارد.</p>		
<b>امضای استاد راهنما</b>		



## فهرست مطالب

### فصل اول: کلیات

مقدمه	۲
۱-۱ بیان موضوع	۳
۲-۱ ضرورت انجام و کاربرد نتایج تحقیق	۴
۳-۱ پیشینه‌ی تحقیق	۶
۴-۱ اهداف تحقیق	۱۴
۵-۱ سؤالات تحقیق	۱۵
۶-۱ فرضیه‌ها	۱۵
۷-۱ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات	۱۵
۸-۱ جامعه‌ی آماری و تعداد نمونه‌ها	۱۶
۹-۱ محدودیت‌های عمده‌ی تحقیق	۱۶
۲-۱ بخش دوم: ویژگی‌های طبیعی و انسانی منطقه‌ی مورد مطالعه	۱۷
۱-۲-۱ ویژگی‌های طبیعی خراسان رضوی	۱۷
۱-۱-۲-۱ موقعیت ریاضی و نسبی	۱۷
۲-۱-۲-۱ تقسیمات سیاسی	۱۷
۳-۱-۲-۱ توپوگرافی	۱۸
۴-۱-۲-۱ ویژگی‌های اقلیمی	۲۰
۱-۲-۱-۴-۱ توده‌های هوایی مؤثر بر اقلیم استان خراسان رضوی	۲۱
۱-۲-۱-۴-۱-۱ پرفشار سبیری	۲۱
۲-۱-۴-۱-۲-۱ سیلکون‌های مدیترانه‌ای	۲۱

- ۲۲ ..... ۳-۱-۴-۱-۲-۱ پرفشار جنب حاره‌ای
- ۲۲ ..... ۴-۱-۴-۱-۲-۱ بارندگی
- ۲۳ ..... ۵-۱-۴-۱-۲-۱ درجه حرارت
- ۲۴ ..... ۶-۱-۴-۱-۲-۱ باد
- ۲۵ ..... ۵-۱-۲-۱ منابع آب
- ۲۵ ..... ۱-۵-۱-۲-۱ آب‌های سطحی
- ۲۶ ..... ۲-۵-۱-۲-۱ آب‌های زیرزمینی
- ۲۷ ..... ۶-۱-۲-۱ پوشش گیاهی
- ۲۸ ..... ۷-۱-۲-۱ ویژگی‌های انسانی
- ۲۸ ..... ۸-۱-۲-۱ محصولات زراعی

#### فصل دوم: مواد و روش‌ها

- ۳۱ ..... مقدمه
- ۳۲ ..... ۱-۲ داده‌ها
- ۳۲ ..... ۲-۲ فرایند پردازش داده‌ها
- ۳۴ ..... ۱-۲-۲ روش تعیین آستانه‌های حرارتی بحرانی
- ۳۵ ..... ۲-۲-۲ محاسبه‌ی تاریخ وقوع اولین و آخرین یخبندان
- ۳۵ ..... ۳-۲-۲ روش تعیین طول دوره‌ی رشد
- ۳۵ ..... ۴-۲-۲ روش تعیین طول دوره‌ی یخبندان
- ۳۵ ..... ۵-۲-۲ روش تعیین فراوانی وقوع یخبندان
- ۳۶ ..... ۶-۲-۲ روش تهیه نقشه‌های پهنه بندی
- ۳۷ ..... ۷-۲-۲ مدل همبستگی پیرسون و رگرسیون چندگانه

#### فصل سوم: بحث و نتیجه گیری

- ۴۰ ..... ۱-۳ نتایج مربوط به تاریخ آغاز و خاتمه یخبندان
- ۴۶ ..... ۲-۳ نتایج حاصل از بررسی پنج آستانه‌ی دمایی در دوره‌ی آماری (۱۳۶۸-۱۳۹۰) در سطح استان

۳-۳	توزیع مکانی تعداد روزهای یخبندان در سطح استان	۴۷
۴-۳	توزیع مکانی وقوع یخبندان در آستانه‌ی A و B در سطح استان	۴۸
۵-۳	توزیع مکانی وقوع یخبندان در آستانه‌ی C و D در سطح استان	۵۰
۶-۳	توزیع مکانی وقوع یخبندان در آستانه‌ی E در سطح استان	۵۱
۷-۳	تاریخ وقوع اولین و آخرین یخبندان‌ها در هر سال در ایستگاه‌های استان	۵۲
۸-۳	بررسی همبستگی روزشمارهای آغاز و خاتمه یخبندان در سطح استان با تولید و عملکرد محصولات باغی	۶۲
۹-۳	تاریخ وقوع اولین و آخرین یخبندان	۶۵
۱۰-۳	بررسی همبستگی روزشمار یخبندان‌ها با عملکرد محصولات باغی	۷۶
۱۱-۳	بررسی همبستگی روزشمار یخبندان‌ها با تولید محصولات باغی	۸۶
۱۲-۳	بررسی همبستگی روزشمار یخبندان‌ها با تولید و عملکرد به تفکیک شهرستان‌ها	۹۵
۱۳-۳	نمودارهای مربوط به همبستگی بین متغیرهای مورد استفاده با تولید و عملکرد	۱۱۷
۱۴-۳	بررسی روابط رگرسیون خطی بین تولید محصولات	۱۲۳
۱۵-۳	بررسی روابط رگرسیون خطی بین عملکرد محصولات	۱۳۱
۱۳۸	خلاصه‌ی نتایج	
۱۴۰	نتیجه‌گیری نهایی	
۱۴۱	آزمون فرضیات	
۱۴۲	پیشنهادات	
۱۴۳	منابع و مأخذ	
۱۴۸	پیوست	

## فهرست شکل‌ها

- شکل (۱-۱): موقعیت منطقه مورد مطالعه..... ۱۷
- شکل (۲-۱) نقشه توپوگرافی استان..... ۲۰
- شکل (۳-۱) نمودار بارش متوسط سالانه ایستگاه‌های منطقه..... ۲۳
- شکل (۴-۱) نمودار متوسط دمای سالانه در ایستگاه‌های استان..... ۲۴
- شکل (۱-۲) موقعیت ایستگاه‌های استان..... ۳۴
- شکل (۱-۳) میانگین زمان آغاز یخبندان..... ۴۱
- شکل (۲-۳) نمودار احتمالاتی تاریخ آغاز یخبندان..... ۴۳
- شکل (۳-۳) میانگین زمان خاتمه یخبندان..... ۴۴
- شکل (۴-۳) نمودار احتمالاتی تاریخ خاتمه یخبندان..... ۴۶
- شکل (۵-۳) نمودار فراوانی وقوع یخبندان در ۵ آستانه دمایی ایستگاه‌های مختلف استان..... ۴۶
- شکل (۶-۳) پهنه‌بندی فراوانی وقوع تعداد روزهای یخبندان در خراسان رضوی در فاصله سال‌های (۱۳۸۶-۱۳۹۰)..... ۴۸
- شکل (۷-۳) فراوانی وقوع یخبندان در آستانه‌های A در سطح استان..... ۴۹
- شکل (۸-۳) فراوانی وقوع یخبندان در آستانه‌های B در سطح استان..... ۴۹
- شکل (۹-۳) فراوانی وقوع یخبندان در آستانه C در سطح استان..... ۵۰
- شکل (۱۰-۳) فراوانی وقوع یخبندان در آستانه D در سطح استان..... ۵۱
- شکل (۱۱-۳) فراوانی وقوع یخبندان در آستانه E در سطح استان..... ۵۲
- شکل (۱۲-۳): همبستگی بین تولید سیب با خاتمه یخبندان در ایستگاه مشهد در آستانه دمایی (۲- تا ۳/۹-)..... ۱۱۸
- شکل (۱۳-۳): همبستگی بین تولید آلو با فراوانی وقوع در ایستگاه قوچان در آستانه دمایی (۲- تا ۳/۹-)..... ۱۱۹
- شکل (۱۴-۳): همبستگی بین تولید هلو با آغاز یخبندان در ایستگاه تربت جام در آستانه دمایی (۴- تا ۵/۹-)..... ۱۱۹
- شکل (۱۵-۳): همبستگی بین تولید آلو با فراوانی در ایستگاه گناباد در آستانه دمایی (۴- تا ۵/۹-)..... ۱۲۰
- شکل (۱۶-۳): همبستگی بین عملکرد گوجه با آغاز یخبندان در ایستگاه قوچان در آستانه دمایی (۰ تا ۱/۹-)..... ۱۲۰
- شکل (۱۷-۳): همبستگی بین عملکرد بادام آبی با آغاز یخبندان در ایستگاه مشهد در آستانه دمایی (۴- تا ۵/۹-)..... ۱۲۱
- شکل (۱۸-۳): همبستگی بین عملکرد گوجه با آغاز یخبندان در ایستگاه نیشابور در آستانه دمایی (۴- تا ۵/۹-)..... ۱۲۱
- شکل (۱۹-۳): همبستگی بین عملکرد بادام آبی با آغاز یخبندان در ایستگاه تربت جام در آستانه دمایی (۴- تا ۵/۹-)..... ۱۲۲

## فهرست جدول‌ها

- جدول (۲-۱)، مشخصات ایستگاه‌های سینوپتیک در سطح استان ..... ۳۳
- جدول (۲-۲)، آستانه‌های دمایی طبقه بندی شده ..... ۳۴
- جدول (۳-۱) فراوانی وقوع یخبندان در آستانه‌های دمایی پنج گانه در استان ..... ۴۷
- جدول (۳-۲)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره‌های رشد و یخبندان در ایستگاه سبزوار ..... ۵۳
- جدول (۳-۳)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره‌های رشد و یخبندان در ایستگاه تربت جام ..... ۵۴
- جدول (۳-۴)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره‌های رشد و یخبندان در ایستگاه کاشمر ..... ۵۵
- جدول (۳-۵)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره‌های رشد و یخبندان در ایستگاه قوچان ..... ۵۶
- جدول (۳-۶)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره‌های رشد و یخبندان در ایستگاه تربت حیدریه ..... ۵۷
- جدول (۳-۷)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره‌های رشد و یخبندان در ایستگاه گناباد ..... ۵۸
- جدول (۳-۸)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره‌های رشد و یخبندان در ایستگاه سرخس ..... ۵۹
- جدول (۳-۹)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره‌های رشد و یخبندان در ایستگاه نیشابور ..... ۶۰
- جدول (۳-۱۰)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره‌های رشد و یخبندان در ایستگاه مشهد ..... ۶۱
- جدول (۳-۱۱) مقادیر ضریب همبستگی بین تولید محصولات باغی در سطح استان با متغیرهای انتخاب شده ..... ۶۳
- جدول (۳-۱۲) مقادیر ضریب همبستگی بین عملکرد محصولات باغی در سطح استان با متغیرهای انتخاب شده ..... ۶۴
- جدول (۳-۱۳)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره یخبندان و فراوانی در پنج آستانه دمایی ( E,D,C, ) ..... ۶۶
- جدول (۳-۱۴)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره یخبندان و فراوانی در پنج آستانه دمایی ( E,D,C, ) ..... ۶۷
- جدول (۳-۱۵)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره یخبندان و فراوانی در پنج آستانه دمایی ( E,D,C, ) ..... ۶۸
- جدول (۳-۱۶)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره یخبندان و فراوانی در پنج آستانه دمایی ( E,D,C, ) ..... ۶۹
- جدول (۳-۱۷)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره یخبندان و فراوانی در پنج آستانه دمایی ( E,D,C, ) ..... ۷۰
- جدول (۳-۱۸)، روزشمار اولین و آخرین یخبندان‌ها و طول دوره یخبندان و فراوانی در پنج آستانه دمایی ( E,D,C, ) ..... ۷۰

- جدول (۳-۱۸). روزشمار اولین و آخرین یخبندانها و طول دوره یخبندان و فراوانی در پنج آستانه دمایی (E,D,C, ) (B,A) در ایستگاه سرخس..... ۷۱
- جدول (۳-۱۹). روزشمار اولین و آخرین یخبندانها و طول دوره یخبندان و فراوانی در پنج آستانه دمایی (E,D,C, ) (B,A) در ایستگاه گناباد..... ۷۲
- جدول (۳-۲۰). روزشمار اولین و آخرین یخبندانها و طول دوره یخبندان و فراوانی در پنج آستانه دمایی (E,D,C, ) (B,A) در ایستگاه سبزوار..... ۷۳
- جدول (۳-۲۱). روزشمار اولین و آخرین یخبندانها و طول دوره یخبندان و فراوانی در پنج آستانه دمایی (E,D,C, ) (B,A) در ایستگاه نیشابور..... ۷۴
- جدول (۳-۲۲). روزشمار اولین و آخرین یخبندانها و طول دوره یخبندان و فراوانی در پنج آستانه دمایی (E,D,C, ) (B,A) در ایستگاه گلکمان..... ۷۵
- جدول (۳-۲۳) مقادیر ضریب همبستگی بین عملکرد محصولات باغی در سطح استان در آستانه دمایی (۰ تا -۱/۹۹) با متغیرهای انتخاب شده..... ۸۱
- جدول (۳-۲۴) مقادیر ضریب همبستگی بین عملکرد محصولات باغی در سطح استان در آستانه دمایی (۲- تا -۳/۹۹) با متغیرهای انتخاب شده..... ۸۲
- جدول (۳-۲۵) مقادیر ضریب همبستگی بین عملکرد محصولات باغی در سطح استان در آستانه دمایی (۴- تا -۵/۹۹) با متغیرهای انتخاب شده..... ۸۳
- جدول (۳-۲۶) مقادیر ضریب همبستگی بین عملکرد محصولات باغی در سطح استان در آستانه دمایی (۶- تا -۹/۹۹) با متغیرهای انتخاب شده..... ۸۴
- جدول (۳-۲۷) مقادیر ضریب همبستگی بین عملکرد محصولات باغی در سطح استان در آستانه دمایی (۱۰- و کمتر) با متغیرهای انتخاب شده..... ۸۵
- جدول (۳-۲۸) مقادیر ضریب همبستگی بین تولید محصولات باغی در سطح استان در آستانه دمایی (۰ تا -۱/۹۹) با متغیرهای انتخاب شده..... ۹۰
- جدول (۳-۲۹) مقادیر ضریب همبستگی بین تولید محصولات باغی در سطح استان در آستانه دمایی (۲- تا -۳/۹۹) با متغیرهای انتخاب شده..... ۹۱
- جدول (۳-۳۰) مقادیر ضریب همبستگی بین تولید محصولات باغی در سطح استان در آستانه دمایی (۴- تا -۵/۹۹) با متغیرهای انتخاب شده..... ۹۲

- جدول (۳-۳۱) مقادیر ضریب همبستگی بین تولید محصولات باغی در سطح استان در آستانه دمایی (۶- تا ۹/۹۹-) با متغیرهای انتخاب شده..... ۹۳
- جدول (۳-۳۲) مقادیر ضریب همبستگی بین تولید محصولات باغی در سطح استان در آستانه دمایی (۱۰- و کمتر) با متغیرهای انتخاب شده..... ۹۴
- جدول (۳-۳۳) همبستگی های معنی دار شده بین تولید محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در مشهد در طبقات دمایی مختلف ..... ۹۵
- جدول (۳-۳۴) همبستگی های معنی دار شده بین تولید محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در سبزوار در طبقات دمایی مختلف ..... ۹۶
- جدول (۳-۳۵) همبستگی های معنی دار شده بین تولید محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در کاشمر در طبقات دمایی مختلف ..... ۹۸
- جدول (۳-۳۶) همبستگی های معنی دار شده بین تولید محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در قوچان در طبقات دمایی مختلف ..... ۹۹
- جدول (۳-۳۷) همبستگی های معنی دار شده بین تولید محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در نیشابور در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۰۰
- جدول (۳-۳۸) همبستگی های معنی دار شده بین تولید محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در گناباد در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۰۱
- جدول (۳-۳۹) همبستگی های معنی دار شده بین تولید محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در تربت-حیدریه در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۰۲
- جدول (۳-۴۰) همبستگی های معنی دار شده بین تولید محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در تربت-جامندر طبقات دمایی مختلف ..... ۱۰۳
- جدول (۳-۴۱) همبستگی های معنی دار شده بین تولید محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در سرخس در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۰۴
- جدول (۳-۴۲) همبستگی های معنی دار شده بین عملکرد محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در مشهد در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۰۵
- جدول (۳-۴۳) همبستگی های معنی دار شده بین عملکرد محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در سبزوار در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۰۶

جدول (۳-۴۴) همبستگی های معنی دار شده بین عملکرد محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در کاشمر در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۰۷

جدول (۳-۴۵) همبستگی های معنی دار شده بین عملکرد محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در قوچان در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۰۹

جدول (۳-۴۶) همبستگی های معنی دار شده بین عملکرد محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در نیشابور در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۱۱

جدول (۳-۴۷) همبستگی های معنی دار شده بین عملکرد محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در گناباد در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۱۲

جدول (۳-۴۸) همبستگی های معنی دار شده بین عملکرد محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در تربت حیدریه در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۱۳

جدول (۳-۴۹) همبستگی های معنی دار شده بین عملکرد محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در تربت جام در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۱۴

جدول (۳-۵۰) همبستگی های معنی دار شده بین عملکرد محصولات باغی و متغیر های مورد استفاده در سرخس در طبقات دمایی مختلف ..... ۱۱۵

جدول (۳-۵۱) روابط رگرسیونی خطی بدست آمده بین تولید محصولات باغی مختلف و متغیرهای اقلیمی معنی دار شده در شهرستان های مختلف استان در طبقه دمایی (۰ تا ۱/۹۹-) درجه سانتی گراد ..... ۱۲۳

جدول (۳-۵۲) روابط رگرسیونی خطی بدست آمده بین تولید محصولات باغی مختلف و متغیرهای اقلیمی معنی دار شده در شهرستان های مختلف استان در طبقه دمایی (۲- تا ۳/۹۹-) درجه سانتی گراد ..... ۱۲۴

جدول (۳-۵۳) روابط رگرسیونی خطی بدست آمده بین تولید محصولات باغی مختلف و متغیرهای اقلیمی معنی دار شده در شهرستان های مختلف استان در طبقه دمایی (۴- تا ۵/۹۹-) درجه سانتی گراد ..... ۱۲۵

جدول (۳-۵۴) روابط رگرسیونی خطی بدست آمده بین تولید محصولات باغی مختلف و متغیرهای اقلیمی معنی دار شده در شهرستان های مختلف استان در طبقه دمایی (۶- تا ۹/۹۹-) درجه سانتی گراد ..... ۱۲۷

جدول (۳-۵۵) روابط رگرسیونی خطی بدست آمده بین تولید محصولات باغی مختلف و متغیرهای اقلیمی معنی دار شده در شهرستان های مختلف استان در طبقه دمایی (۱۰- و کمتر) درجه سانتی گراد ..... ۱۲۹

جدول (۳-۵۶) روابط رگرسیونی خطی بدست آمده بین عملکرد محصولات باغی مختلف و متغیرهای اقلیمی معنی دار شده در شهرستان های مختلف استان در طبقه دمایی (۰ تا ۱/۹۹-) درجه سانتی گراد ..... ۱۳۱

جدول (۳-۵۷) روابط رگرسیونی خطی بدست آمده بین عملکرد محصولات باغی مختلف و متغیرهای اقلیمی معنی دار شده در شهرستان های مختلف استان در طبقه دمایی (۲- تا ۳/۹۹-) درجه سانتی گراد ..... ۱۳۲



جدول (۳-۵۸) روابط رگرسیونی خطی بدست آمده بین عملکرد محصولات باغی مختلف و متغیرهای اقلیمی معنی دار شده در شهرستان‌های مختلف استان در طبقه دمایی (۴- تا ۵/۹۹-) درجه سانتی‌گراد..... ۱۳۳

جدول (۳-۵۹) روابط رگرسیونی خطی بدست آمده بین عملکرد محصولات باغی مختلف و متغیرهای اقلیمی معنی دار شده در شهرستان‌های مختلف استان در طبقه دمایی (۶- تا ۶/۹۹-) درجه سانتی‌گراد..... ۱۳۵

جدول (۳-۶۰) روابط رگرسیونی خطی بدست آمده بین عملکرد محصولات باغی مختلف و متغیرهای اقلیمی معنی دار شده در شهرستان‌های مختلف استان در طبقه دمایی (۱۰- و کمتر) درجه سانتی‌گراد..... ۱۳۷

---

فصل اوّل

کلیات

---

## مقدمه

سیستم اقلیمی متشکل از خرده سیستم‌هایی شامل هواکره، آب‌کره، سنگ‌کره، زیست‌کره و یخ‌کره است. تغییر در روند سیستم واکنش عملکرد هر یک از این خرده سیستم‌ها طی زمان و مکان باعث دگرگونی (تغییرات زمانی) و تنوع (تغییرات مکانی) اقلیم می‌شود. یکی از اشکال تغییر دما، نوسانات نابهنگام آن به ویژه افت آن تا نقطه انجماد است. یخبندان: با افت نسبی درجه حرارت هوا به صفر و زیر صفر درجه سانتی‌گراد اتفاق می‌افتد. تمامی گیاهان ممکن است از دماهای پایین آسیب ببینند اما مکانیزم‌ها و انواع این آسیب‌ها در گیاهان مختلف و در محیط‌های کشت مختلف، بسیار متفاوت است. بسیاری از گیاهانی که منشا آنها از مناطق گرمسیری است هنگامی که در معرض دماهای کمتر از  $+12/5$  درجه قرار می‌گیرند، مقادیر مختلفی از آسیب‌های فیزیولوژیکی را تجربه می‌کنند. این گیاهان اگر در معرض دماهای اندکی زیر صفر درجه قرار گیرند، آسیب‌های بسیار شدیدی می‌بینند، در حالی که اغلب گیاهانی که در اقلیم‌های سردتر رشد می‌کنند می‌توانند یخبندان‌های نه چندان شدید را با آسیب‌های بسیار کمی پشت سر گذرانده بدین ترتیب نوع گیاه و چگونگی و محل کاشت و رشد آن، از اهمیت بسیار زیادی در زمینه تصمیم‌گیری و اجرای برنامه‌های حفاظت در برابر سرما و یخ‌زدگی برخوردار است. میزان کل خسارت سرمازدگی و یخبندان از ابتدای مهر ماه ۱۳۸۴ تا پایان تیرماه ۱۳۸۵ در خراسان رضوی ۴۵۹۶۴۸ میلیون ریال می‌باشد.

## ۱-۱ بیان موضوع (مسأله)

سیستم اقلیمی متشکل از خرده سیستم‌هایی شامل هواکره، آب‌کره، سنگ‌کره، زیست‌کره و یخ‌کره است. تغییر در روند سیستم واکنش عملکرد هریک از این خرده سیستم‌ها طی زمان و مکان باعث دگرگونی (تغییرات زمانی) و تنوع (تغییرات مکانی) اقلیم می‌شود (عساکره، ۱۳۸۰: ۳۹۷). اسناد تاریخی نشان می‌دهد که آب و هوا در طول هزاران و میلیون‌ها سال گذشته دگرگونی بنیادی داشته است (کاوایانی و علیجانی، ۱۳۷۴: ۳۹۷).

آب و هوا یکی از عوامل اساسی محیطی است که تمام مظاهر حیات را تحت کنترل دارد. از میان عناصر آب و هوایی دما و بارش نقش تعیین کننده‌ای را دارد (کمالی ۱۳۸۱). یکی از اشکال تغییر دما، نوسانات نابهنگام آن بویژه افت آن تا نقطه انجماد است. یخبندان به وضعیتی گفته می‌شود که در آن دمای سطح زمین و اشیایی که در تماس با آن قرار دارند، به صفر یا کمتر از صفر درجه سلسیوس کاهش یابد. گرچه یخبندان پدیده‌ای هوا شناختی است و شدت و زمان وقوع آن ماهیتی تصادفی دارد، اما آنچه در کشاورزی از اهمیت زیادی برخوردار است اولین یخبندان‌های پاییزه و آخرین یخبندان‌های بهار می‌باشد (پژوهشکده هواشناسی، ۱۳۸۳). طول فصل رشد برای هر محصول و امکان کشت و کار در هر منطقه توسط رخداد یخبندان‌های پاییزه و بهار مشخص می‌شود. میانگین تاریخ‌های رخداد آخرین دمای صفر درجه در بهار و اولین دمای صفر درجه در پاییز، اغلب معیار مناسبی برای تعیین زمان آغاز و خاتمه یخبندان و طول فصل بدون یخبندان می‌باشد (پژوهشکده هواشناسی، ۱۳۸۳). بسیاری از گیاهانی که منشأ آنها از مناطق گرمسیری است هنگامی که در معرض دماهای کمتر از  $+12/5$  درجه قرار می‌گیرند مقادیر مختلفی از آسیب‌های فیزیولوژیکی را تجربه می‌کنند. این گیاهان اگر در معرض دماهای اندکی زیر صفر درجه قرار گیرند، آسیب‌های بسیار شدیدی می‌بینند، در حالی که اغلب گیاهانی که در اقلیم‌های سردتر رشد می‌کنند می‌توانند یخبندان‌های نه چندان شدید را با آسیب‌های بسیار کمی پشت سر گذرانند. بدین ترتیب نوع گیاه و چگونگی و محل کاشت و رشد آن از اهمیت بسیار زیادی در زمینه تصمیم‌گیری و اجرای برنامه‌های