

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه اصفهان

دانشکده جغرافیا و برنامه‌ریزی

گروه جغرافیای طبیعی

پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم‌شناسی

**اقلیم کشاورزی شهرستان گنبد کاووس با تأکید بر کشت گندم دیم**

استاد راهنما:

دکتر جواد خوشحال دستجردی

استادان مشاور:

دکتر عبدالعظیم قانقرمه

مهندس حسین علی فلاحی

پژوهشگر:

عبدالقدیر نظری

آبان 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 جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی

گروه جغرافیای طبیعی

پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم‌شناسی  
آقای عبدالقدیر نظری  
تحت عنوان

**اقلیم کشاورزی شهرستان گنبدکاووس با تأکید بر کشت گندم دیم**

در تاریخ..... توسط هیئت داوران زیر بررسی و با درجه ..... به تصویب نهایی رسید.

- |                             |                          |                        |       |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-------|
| ۱- استاد راهنمای پایان نامه | دکتر جواد خوشحال دستجردی | با مرتبه علمی دانشیار  | امضاء |
| ۲- استاد مشاور پایان نامه   | دکتر عبدالعظیم قانقرمه   | با مرتبه علمی استادیار | امضاء |
| ۳- استاد مشاور پایان نامه   | مهندس حسین علی فلاحی     | با مرتبه علمی مربی     | امضاء |
| ۴- استاد داور داخل گروه     | دکتر داریوش رحیمی        | با مرتبه علمی استادیار | امضاء |
| ۵- استاد داور خارج از گروه  | دکتر علی براتیان         | با مرتبه علمی استادیار | امضاء |

امضای مدیر گروه

## " من لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق "

تشکر و قدردانی

سپاس و ستایش خالق هستی را سزااست که علم را مایهٔ مباحث بشر قرار داد و بر این بندهٔ کمترین، منت گذارده، تأییداتش همواره هادی و راهنمایم بوده است. اکنون که به لطف و یاری خداوند متعال، مراحل نگارش و تدوین پایان نامه به اتمام رسیده است بر خود لازم می‌دانم مراتب امتنان و قدردانی خویش را تقدیم سرورانی نمایم که ارائه اثر حاضر مرهون مساعدت‌های بی شائبه آنان می‌باشد.

از استاد گرانقدرم جناب آقای **دکتر جواد خوشحال دستجردی** که زحمت راهنمایی این پایان نامه را بر عهده داشته و در این راه با صبر و حوصله بسیار اینجانب را راهنمایی و همچنین از ایشان نه تنها در مقام استادی بلکه بعنوان برادر که به اینجانب درس‌هایی از انسانیت را نیز آموختند کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم. از اساتید بزرگوار جناب آقایان دکتر عبدالعظیم قانقرمه و مهندس حسین علی فلاحی که زحمت مشاوره پایان نامه را بر عهده داشتند و با نظرات سازندشان، باعث غنی شدن هر چه بیشتر پژوهش حاضر گردیدند کمال تشکر و قدردانی را دارم. همچنین مراتب تشکر و قدردانی خود را نسبت به تمامی اساتید محترم دوران تحصیل، ابراز می‌دارم.

از مساعدت و همکاری تمامی دوستان، به خاطر کمک‌های سخاوتمندانه، بویژه از خانم حلیمه محمدی گنبد و جناب آقایان ایوب نظرپور، یونس رحیمی داشلی برون، عبدی، طوسی و برادران شهبازی کمال تشکر را داشته و برای آنها در تمام مراحل زندگی آرزوی موفقیت و سربلندی دارم.

در انتها نیز از خانواده عزیز و مهربانم به خاطر مساعدت‌های معنوی و مادی در تمام دوران دانشگاهیم بی‌نهایت سپاسگزارم. و همچنین از سازمان هواشناسی استان گلستان، هواشناسی کشاورزی هاشم آباد گرگان، جهاد کشاورزی شهرستان گنبد، ایستگاه تحقیقات کشاورزی گنبد، هواشناسی گنبد و از تمامی ارگانها که مساعدت لازم را فرمودند کمال تشکر و قدر دانی را دارم.

عبدالقدیر نظری

آبان ماه ۱۳۹۱

تقدیم به  
پدر و مادر عزیزم  
خواهر و برادران  
مهربانم

## چکیده:

این مطالعه در سال ۹۱-۱۳۹۰ به منظور بررسی اثرات عناصر اقلیمی بر روی محصول گندم دیم در شهرستان گنبدکاووس انجام شده است. روش تحقیق در این پایان نامه ترکیبی از میدانی - تحلیلی بوده است. برای انجام آن ابتدا داده‌های مورد نیاز از منابع مکتوب معتبر تا حد امکان فیش برداری شد و یا از سازمانهای مختلف تولید داده، نظیر سازمان هواشناسی کشور، وزارت نیرو، cdc و جهاد کشاورزی اخذ گردید. سپس یک مزرعه آزمایشی در محل ایستگاه تحقیقات کشاورزی شهرستان گنبدکاووس واقع در ۳ کیلومتری شمال شرقی این شهرستان احداث گردید و در آن اقدام به برداشت اطلاعات فنولوژی شد. اطلاعات فراهم شده با استفاده از روش‌های فوق و کمک نرم افزارهای رایانه‌ای مانند GIS, SPSS, Excel, Surfer و GrADS و به نقشه و نمودار تبدیل گردید و مورد تحلیل و بحث قرار گرفت و نتایج استخراج گردید. سپس با توجه به یافته‌های تحقیق فرضیات تحقیق مورد آزمون واقع شد. و پیشنهاداتی ارائه گردید. بر پایه یافته‌های این تحقیق مجموع واحدهای حرارتی مورد نیاز گندم دیم در طول دوره رشد ۱۵۱۶/۹ درجه - روز و طول دوره رویش آن ۱۶۸ روز است. همچنین میزان واحدهای حرارتی مورد نیاز در طول مراحل فنولوژی جوانه زنی، سبز کردن، سه برگی شدن، پنجه زدن، ساقه رفتن، خوشه رفتن، گل دادن، شیری شدن، خمیری شدن و رسیدن به ترتیب ۲۲/۲، ۳۶/۵، ۵۳/۶، ۳۸۶/۳۷، ۷/۴، ۱۱۴، ۴۳/۹، ۲۱۵/۹، ۳۵۸/۸ و ۹۱/۳ درجه - روز بدست آمد و مشخص شد که تقویم زراعی کشاورزان، با توجه مطالعات انجام گرفته در این تحقیق مناسب است. و بهترین زمان کاشت گندم دیم در منطقه زمانی است که احتمال رخداد بارش ۱۰ میلی‌متر و بیشتر بین ۷۰ تا ۸۰ درصد باشد. بر حسب محاسبات زمان ریزش باران بالاتر از ۱۰ میلی‌متر در بخشهای مختلف شهرستان متفاوت می‌باشد که از اول آبانماه تا ۵ آبانماه است و با احتمال گفته شده در نقاط شهرستان فرو می‌ریزد. علاوه بر این بهترین زمان برداشت گندم در منطقه نیز هفته دوم خرداد ماه خواهد بود. لازم به ذکر است که در این منطقه بارش بیش از دما و سایر عناصر اقلیمی در مراحل رشد گیاه گندم دیم و میزان عملکرد آن مؤثر می‌باشد.

**کلید واژه‌ها:** اقلیم کشاورزی، فنولوژی، گنبدکاووس، گندم و کشت دیم یا دیمکار

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	<b>فصل اول: کلیات تحقیق</b>
۱	۱-۱- موضوع تحقیق .....
۳	۲-۱- شرح و بیان مساله پژوهشی.....
۴	۳-۱- اهمیت و ارزش تحقیق.....
۴	۴-۱- کلید واژه ها.....
۶	۵-۱- پیشینه تحقیق.....
۱۱	۶-۱- روش تحقیق.....
۱۴	۷-۱- اهداف تحقیق.....
۱۴	۸-۱- فرضیه‌ها تحقیق.....
۱۴	۹-۱- کاربرد نتایج تحقیق.....
۱۵	۲-۱- موقعیت، حدود و وسعت.....
۱۵	۱-۲-۱- موقعیت جغرافیایی.....
۱۵	۲-۲-۱- حدود و وسعت.....
۱۵	۳-۲-۱- موقعیت سیاسی.....
۱۷	۳-۱- کلیاتی در مورد گندم.....
۱۷	۱-۳-۱- جوانه زنی.....
۱۷	۲-۳-۱- رشد رویشی - زایشی.....
۱۸	۴-۱- خصوصیات و شرایط کلی گندم.....



فصل دوم: زمین شناسی، ژئومورفولوژی، منابع آب، خاک، پوشش گیاهی و اقلیم منطقه

۱-۲-۲- ساختار زمین، ناهمواری زمین شناسی منطقه.....	۲۰
۲-۲-۲- چینه شناسی منطقه .....	۲۱
۱-۲-۲- دوران پره کامبرین.....	۲۲
۲-۲-۲- دوران اول (پالئوزئیک) .....	۲۲
۳-۲-۲- دوران دوم (مزوزئیک یا میان زیستی).....	۲۲
۴-۲-۲- دوران سوم (سنوزئیک).....	۲۲
۵-۲-۲- دوران چهارم (کواترنر).....	۲۲
۳-۲- آبهای سطحی.....	۲۳
۴-۲- منابع ارضی و خاک شناسی.....	۲۶
۵-۲- پوشش گیاهی .....	۲۸
۶-۲- ویژگی های اقلیمی شهرستان.....	۲۹
۷-۲- وضعیت تابش و ساعات آفتابی.....	۳۰
۸-۲- دما در استان.....	۳۱
۱-۸-۲- میانگین دمای سالانه استان.....	۳۱
۲-۸-۲- میانگین دمای ماهانه استان.....	۳۱
۹-۲- دما در شهرستان.....	۳۷
۱-۹-۲- میانگین سالانه دما شهرستان.....	۳۷
۲-۹-۲- میانگین ماهانه دما شهرستان.....	۳۷
۳-۹-۲- میانگین حداکثر دمای ماهانه شهرستان.....	۳۷
۴-۹-۲- میانگین حداقل دمای ماهانه.....	۳۸
۵-۹-۲- ضریب تغییرات دمای ماهانه شهرستان.....	۳۹
۶-۹-۲- حداقل و حداکثر مطلق دما شهرستان.....	۴۰
۱۰-۲- تعداد روزهای یخبندان.....	۴۱
۱۱-۲- رطوبت نسبی.....	۴۲

عنوان	صفحه
۱۲-۲- باران در استان.....	۴۴
۱-۱۲-۲- میانگین باران سالانه استان.....	۴۴
۲-۱۲-۲- میانگین بارش ماهانه استان.....	۴۴
۱۳-۲- بارش در شهرستان.....	۴۹
۱-۱۳-۲- میانگین باران سالانه شهرستان.....	۴۹
۲-۱۳-۲- میانگین باران ماهانه شهرستان.....	۴۹
۳-۱۳-۲- باران سالانه گنبد.....	۵۴
۴-۱۳-۲- بارندگی ماهانه گنبد.....	۵۴
۵-۱۳-۲- ضریب تغییرات سالانه بارش گنبد.....	۵۴
۶-۱۳-۲- توزیع فصلی بارش گنبد.....	۵۵
۷-۱۳-۲- میانگین متحرک سه ساله و پنج ساله بارندگی.....	۵۶
۱۴-۲- روش ترنت‌وایت.....	۵۸
۱۵-۲- بادهای در منطقه.....	۵۹
۱-۱۵-۲- بررسی بادهای سالانه در شهرستان گنبد.....	۵۹
۲-۱۵-۲- بررسی فصلی بادهای.....	۶۰
۳-۱۵-۲- بررسی ماههای مختلف باد.....	۶۰
۱۶-۲- طبقه بندیهای اقلیمی منطقه.....	۶۵
۱-۱۶-۲- فرمول و ضرایب اقلیمی.....	۶۵
۲-۱۶-۲- اقلیم نمای آمبرژه.....	۶۷
۳-۱۶-۲- نمودار آمبروترمیک.....	۶۸
فصل سوم : وضعیت کشاورزی، مراحل فنولوژی و بررسی شرایط محیطی و اقلیمی منطقه برای کشت گندم	
۱-۳- مشخصات جغرافیایی استان گلستان.....	۶۹
۲-۳- مشخصات جغرافیایی شهرستان گنبدکاووس.....	۷۰
۳-۳- نظام بهره برداری کشاورزی شهرستان گنبدکاووس.....	۷۰
۴-۳- ترکیب کشت در اراضی آبی و دیم.....	۷۱

عنوان	صفحه
۳-۵- محصولات عمده.....	۷۱
۳-۶- محصولات زراعی و باغی .....	۷۲
۳-۷- تناوب زراعی در اراضی آبی.....	۷۳
۳-۸- تقویم زراعی.....	۷۳
۳-۹- خطرات و امراض گندم.....	۷۳
۳-۱۰- مشخصات گندم کوهدشت کاشته شده در منطقه.....	۷۴
۳-۱۱- تکنولوژی تولید.....	۷۴
۳-۱۱-۱- عملیات کاشت.....	۷۴
۳-۱۱-۲- عملیات داشت.....	۷۶
۳-۱۱-۳- عملیات برداشت.....	۷۷
۳-۱۲- روشهای عملیات زراعی.....	۷۷
۳-۱۲-۱- بررسی کشت گندم و جو.....	۷۷
۳-۱۲-۲- بررسی کشت ذرت.....	۷۸
۳-۱۳- تاریخچه کشت گندم در جهان.....	۷۹
۳-۱۴- اهمیت اقتصادی گندم.....	۷۹
۳-۱۵- طبقه بندی زراعی گندم های ایران.....	۸۰
۳-۱۶- انواع واریته های گندم (ارقام گندم).....	۸۰
۳-۱۷- خصوصیات گیاهی گندم.....	۸۱
۳-۱۸- نیازها و محدودیت های اقلیمی در مراحل رویش گندم .....	۸۳
۳-۱۸-۱- جوانه زنی .....	۸۳
۳-۱۸-۲- مرحله ی سبز شدن.....	۸۴
۳-۱۸-۳- مرحله ساقه رفتن.....	۸۴
۳-۱۸-۴- مرحله خوشه رفتن (سنبله کردن).....	۸۵
۳-۱۸-۵- مرحله گل دهی(گرده افشانی).....	۸۵
۳-۱۸-۶- مرحله شیری شدن.....	۸۶

عنوان	صفحه
۳-۱۸-۷- مرحله خمیری شدن و رسیدن کامل.....	۸۶
۳-۱۹- شرایط و نیازهای محیطی گندم.....	۸۶
۳-۱۹-۱- نیازهای حرارتی.....	۸۶
۳-۱۹-۲- خاک مناسب.....	۸۷
۳-۱۹-۳- نیاز آبی.....	۸۸
۳-۱۹-۴- نیاز نور.....	۸۸
۳-۲۰- مقایسه ماههای دوره رشد و هر یک از سالهای منتخب با میانگین نوردده ساله ماههای مشابه آن.....	۸۹
۳-۲۰-۱- نور.....	۸۹
۳-۲۰-۲- ضریب تغییرات دما.....	۹۲
۳-۲۰-۳- رطوبت.....	۹۳
۳-۲۰-۴- باران.....	۹۴
۳-۲۰-۵- تبخیر و تعرق.....	۹۶
۳-۲۱-۶- خاک.....	۹۸
۳-۲۱-۶-۱- مشخصات فیزیکی شیمیایی خاک و آب محل اجرای آزمایش.....	۹۸
۳-۲۱-۷- باد.....	۱۰۰

#### فصل چهارم: تعیین مراحل فنولوژیک و محاسبه نیازهای حرارتی گندم در گنبدکاووس

۴-۱- روش و مراحل کار.....	۱۰۲
۴-۱-۱- عملیات آماده سازی زمین.....	۱۰۲
۴-۱-۲- کاشت.....	۱۰۳
۴-۲- مراحل فنولوژیکی در آستانه‌های دمائی.....	۱۰۳
۴-۳- تعیین دمای مطلوب رشد گندم در منطقه.....	۱۰۶
۴-۴- تعیین نیازهای حرارتی گندم (درجه - روز).....	۱۰۷
۴-۵- توسعه مراحل فنولوژیکی در رابطه با درجه - روز.....	۱۱۱
۴-۵-۱- رابطه فاز جوانه زدن با درجه - روز.....	۱۱۲

عنوان	صفحه
۴-۵-۲- رابطه فاز سبز کردن با درجه - روز.....	۱۱۲
۴-۵-۳- رابطه فاز سه برگی شدن با درجه - روز.....	۱۱۲
۴-۵-۴- رابطه فاز پنجه زدن با درجه - روز.....	۱۱۲
۴-۵-۵- رابطه فاز ساقه رفتن با درجه - روز.....	۱۱۲
۴-۵-۶- رابطه فاز خوشه رفتن با درجه - روز.....	۱۱۳
۴-۵-۷- رابطه فاز گل دادن با درجه - روز.....	۱۱۳
۴-۵-۸- رابطه فاز شیری شدن با درجه - روز.....	۱۱۳
۴-۵-۹- رابطه فاز خمیری شدن با درجه - روز.....	۱۱۳
۴-۵-۱۰- رابطه فاز رسیدن کامل با درجه - روز.....	۱۱۳
۴-۶- تعیین طول مراحل فنولوژیکی بر اساس درجه حرارت موثر.....	۱۱۸
۴-۷- تاریخ وقوع هر یک از مراحل فنولوژیکی و میزان درجه - روز مورد نیاز آن برای گندم دیم	
کوهدشت بر اساس دیدبانی های بلند مدت.....	۱۱۹
۴-۸- تعیین وقوع آستانه ها و مراحل فنولوژیکی با توزیع نرمال.....	۱۲۶
۴-۸-۱- آستانه های حداقل ۵ و ۱۰ درجه سانتیگراد.....	۱۲۸
۴-۸-۲- مراحل فنولوژیکی.....	۱۲۹
۴-۹- تاریخ احتمال رخداد بارش در آغاز کشت گندم دیم در منطقه.....	۱۳۱
۴-۱۰- تاریخ احتمال رخداد بارش در آغاز کشت گندم دیم در منطقه.....	۱۳۴
۴-۱۱- تحلیل نقشه های همبندی.....	۱۴۰

### فصل پنجم : نتیجه گیری و پیشنهادات

جمع بندی .....	۱۶۰
پیشنهادات .....	۱۶۲
منابع و مأخذ .....	۱۶۳

## فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل (۱-۱) موقعیت مزرعه آزمایشی .....	۱۳
شکل (۲-۱) عکس ماهواره ای مزرعه آزمایشی .....	۱۳
شکل (۳-۱) نقشه موقعیت محدوده مورد مطالعه.....	۱۶
شکل (۱-۲) نقشه توپوگرافی شهرستان گنبد کاووس.....	۲۱
شکل (۲-۲) نقشه شبکه هیدرولوژی شهرستان گنبد کاووس.....	۲۵
شکل (۳-۲) نقشه واحدهای ژئومورفولوژی شهرستان گنبد کاووس.....	۲۸
شکل (۴-۲) نمودار میانگین مجموع ساعات آفتابی ایستگاه گنبد کاووس.....	۳۱
شکل (۵-۲) تصویر نقشه همدمای سالانه استان .....	۳۳
شکل (۶-۲) تصویر نقشه همدمای استان در ماههای فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر .....	۳۴
شکل (۷-۲) تصویر نقشه همدمای استان در ماههای مرداد، شهریور، مهر و آبان .....	۳۵
شکل (۸-۲) تصویر نقشه همدمای استان در ماههای آذر، دی، بهمن و اسفند .....	۳۶
شکل (۹-۲) نمودار میانگین درجه حرارت روزانه، حداقل و حداکثر ایستگاه گنبد کاووس.....	۳۹
شکل (۱۰-۲) نمودار حداکثر مطلق و حداقل دمای گنبد کاووس دوره آماری (۱۳۸۹-۱۳۷۱).....	۴۱
شکل (۱۱-۲) نمودار حداکثر مطلق و حداقل دمای گنبد کاووس دوره آماری (۱۳۸۹-۱۳۷۱).....	۴۱
شکل (۱۲-۲) نمودار میانگین ماهانه تعداد روزهای یخبندان ایستگاه گنبد کاووس در دوره آماری (۱۳۸۹-۱۳۷۱).....	۴۲
شکل (۱۳-۲) نمودار میانگین رطوبت نسبی ایستگاه گنبد کاووس در دوره آماری (۱۳۸۹-۱۳۷۱).....	۴۳
شکل (۱۴-۲) تصویر نقشه هم بارش سالانه استان.....	۴۵
شکل (۱۵-۲) تصویر نقشه هم بارش استان در ماههای فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر .....	۴۶
شکل (۱۶-۲) تصویر نقشه هم بارش استان در ماههای مرداد، شهریور، مهر و آبان .....	۴۷
شکل (۱۷-۲) تصویر نقشه هم بارش استان در ماههای آذر، دی، بهمن و اسفند .....	۴۸
شکل (۱۸-۲) تصویر نقشه هم بارش سالانه گنبد کاووس.....	۵۰
شکل (۱۹-۲) تصویر نقشه هم بارش گنبد کاووس در ماههای فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر .....	۵۱
شکل (۲۰-۲) تصویر نقشه هم بارش گنبد کاووس در ماههای مرداد، شهریور، مهر و آبان .....	۵۲

عنوان	صفحه
شکل (۲-۲۱) تصویر نقشه هم بارش گنبد کاووس در ماههای آذر، دی، بهمن و اسفند	۵۳
شکل (۲-۲۲) نمودار توزیع ماهانه بارش ایستگاه گنبدکاووس در دوره آماری (۱۳۷۱-۱۳۸۹)	۵۵
شکل (۲-۲۳) نمودار درصد فصلی بارش ایستگاه گنبدکاووس در دوره آماری (۱۳۷۱-۱۳۸۹)	۵۶
شکل (۲-۲۴) نمودار میانگین متحرک سه ساله بارندگی ایستگاه گنبدکاووس در دوره آماری (۱۳۷۱-۱۳۸۹)	۵۷
شکل (۲-۲۵) نمودار میانگین متحرک پنج ساله بارندگی ایستگاه گنبدکاووس در دوره آماری (۱۳۷۱-۱۳۸۹)	۵۷
شکل (۲-۲۶) تصویر گلباد سالانه ایستگاه گنبدکاووس (۸۹-۱۳۷۱)	۶۰
شکل (۲-۲۷) تصویر گلباد در فصلهای بهار، تابستان، پائیز و زمستان گنبدکاووس	۶۱
شکل (۲-۲۸) تصویر گلباد در ماههای فروردین، اردیبهشت، خرداد و تیر گنبدکاووس	۶۲
شکل (۲-۲۹) تصویر گلباد در ماههای مرداد، شهریور، مهر و آبان گنبدکاووس	۶۳
شکل (۲-۳۰) تصویر گلباد در ماههای آذر، دی، بهمن و اسفند گنبدکاووس	۶۴
شکل (۲-۳۱) اقلیم نمای آمبرژه	۶۸
شکل (۲-۳۲) نمودار آمبروترمیک ایستگاه گنبدکاووس در دوره آماری (۱۳۷۱-۱۳۸۹)	۶۸
شکل (۳-۱) برش طولی یک دانه گندم	۸۲
شکل (۳-۲) دانه گندم و ضمائم آن	۸۳
شکل (۳-۳) مقایسه میانگین مجموع ساعات آفتابی ماههای دوره رشد و هر یک از سالهای منتخب با میانگین نوزده ساله ماههای مشابه آن	۹۱
شکل (۳-۴) مقایسه میانگین مجموع ساعات آفتابی ماههای دوره رشد و هر یک از سالهای منتخب با میانگین نوزده ساله	۹۱
شکل (۳-۵) نمودار میانگین مجموع ماههای ساعات آفتابی در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰	۹۲
شکل (۳-۶) نمودار حداکثر و حداقل مطلق دما طی دوره رشد ۹۱-۱۳۹۰	۹۳
شکل (۳-۷) نمودار میانگین رطوبت نسبی ماههای دوره رشد در سالهای زراعی ۹۱-۱۳۹۰	۹۴
شکل (۳-۸) مقایسه میانگین مجموع بارندگی و هر یک از سالهای منتخب با مجموع نوزده ساله ماههای مشابه آن	۹۶

## عنوان

## صفحه

- شکل (۳-۹) مقایسه مجموع بارندگی ماههای دوره رشد و هر یک از سالهای منتخب با مجموع نوزده ساله.. ۹۶
- شکل (۴-۱) نمودار تعداد روزهای لازم برای طی مراحل مختلف فنولوژی گندم در گنبدکاووس در سال زراعی (۹۱-۱۳۹۰)..... ۱۰۶
- شکل (۴-۲) نمودار میزان تجمعی درجه - روز لازم برای مراحل مختلف فنولوژیکی گندم در گنبدکاووس (برمبنای ۵درجه)..... ۱۰۹
- شکل (۴-۳) نمودار میزان درجه - روز لازم برای مراحل مختلف فنولوژیکی گندم در گنبدکاووس (برمبنای ۵درجه)..... ۱۱۰
- شکل (۴-۴) نمودار میزان تجمعی درجه - روز لازم برای مراحل مختلف فنولوژیکی گندم در گنبدکاووس (برمبنای ۰درجه)..... ۱۱۰
- شکل (۴-۵) نمودار میزان درجه - روز لازم برای مراحل مختلف فنولوژیکی گندم در گنبدکاووس (برمبنای ۰درجه)..... ۱۱۱
- شکل (۴-۶) نمودار رابطه فاز جوانه زدن با درجه - روز..... ۱۱۷
- شکل (۴-۷) نمودار رابطه فاز سبز کردن با درجه - روز..... ۱۱۷
- شکل (۴-۸) نمودار رابطه فاز سه برگگی شدن با درجه - روز..... ۱۱۷
- شکل (۴-۹) نمودار رابطه فاز پنجه زدن با درجه - روز..... ۱۱۷
- شکل (۴-۱۰) نمودار رابطه فاز ساقه رفتن با درجه - روز..... ۱۱۷
- شکل (۴-۱۱) نمودار رابطه فاز خوشه رفتن با درجه - روز..... ۱۱۷
- شکل (۴-۱۲) نمودار رابطه فاز گل دادن با درجه - روز..... ۱۱۸
- شکل (۴-۱۳) نمودار رابطه فاز شیری شدن با درجه - روز..... ۱۱۸
- شکل (۴-۱۴) نمودار رابطه فاز خمیری با درجه - روز..... ۱۱۸
- شکل (۴-۱۵) نمودار رابطه فاز رسیدن با درجه - روز..... ۱۱۸
- شکل (۴-۱۶) تصویر نقشه های تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکالی روزهای ۱۶، ۱۵، ۱۷ و ۱۸ آبان ۱۳۸۵..... ۱۴۲
- شکل (۴-۱۷) تصویر نقشه های رطوبت روزهای ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸ در ساعات ۱۲ زولو آبان ۱۳۸۵..... ۱۴۴
- شکل (۴-۱۸) تصویر الگوهای پربندی روزهای ۱۵، ۱۶، ۱۷ و ۱۸م آبان ماه ۱۳۸۵ در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال..... ۱۴۵



## عنوان

## صفحه

- شکل (۴-۱۹) تصویر الگوهای پربندی روزهای ۱۷، ۱۶، ۱۵ و ۱۱۸م درتراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ..... ۱۴۷
- شکل (۴-۲۰) تصویر الگوهای پربندی روزهای ۱۷، ۱۶، ۱۵ و ۱۱۸م درتراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ..... ۱۴۸
- شکل (۴-۲۱) تصویر نقشه‌های تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکالی روزهای ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۶ ..... ۱۴۸
- آبان ۱۳۸۵ ..... ۱۵۱
- شکل (۴-۲۲) تصویر نقشه‌های تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکالی روزهای ۲۷، ۲۸ و ۲۹ آبان ۱۳۸۵ ..... ۱۵۲
- شکل (۴-۲۳) تصویر الگوهای پربندی روزهای ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۶ آبان ماه ۱۳۸۵ ..... ۱۵۲
- در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ..... ۱۵۳
- شکل (۴-۲۴) تصویر الگوهای پربندی روزهای ۲۷، ۲۸ و ۲۹ آبان ماه ۱۳۸۵ در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ..... ۱۵۴
- شکل (۴-۲۵) تصویر الگوهای پربندی روزهای ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۶ در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی ..... ۱۵۴
- شکل (۴-۲۶) تصویر الگوهای پربندی روزهای ۲۷، ۲۵ و ۲۹ در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی ..... ۱۵۶
- شکل (۴-۲۷) تصویر الگوهای پربندی روزهای ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۶ در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی ..... ۱۵۷
- شکل (۴-۲۸) تصویر الگوهای پربندی روزهای ۲۷، ۲۵ و ۲۹ در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی ..... ۱۵۸
- شکل (۱) ضمیمه عکس مرحله آماده سازی زمین با گاو آهن برگردان دار، دیسک و آماده کردن بذر در مزرعه آزمایشی ..... ۱۵۹
- شکل (۲) ضمیمه عکس مرحله کاشت از مزرعه آزمایشی ..... ۱۶۹
- شکل (۳) ضمیمه عکس مرحله کاشت، جوانه زدن و سبز شدن از مزرعه آزمایشی ..... ۱۷۰
- شکل (۴) ضمیمه عکس مرحله پنجه زدن و مرحله ساقه رفتن و دوره سم پاشی از مزرعه آزمایشی ..... ۱۷۱
- شکل (۵) ضمیمه عکس مرحله ساقه رفتن و خوشه رفتن از مزرعه آزمایشی ..... ۱۷۲
- شکل (۶) ضمیمه عکس مرحله خوشه رفتن، گل دادن و شیری شدن از مزرعه آزمایشی ..... ۱۷۳
- شکل (۷) ضمیمه عکس مرحله خمیری شن و رسیدن از مزرعه آزمایشی ..... ۱۷۴
- شکل (۸) ضمیمه عکس مرحله برداشت گندم از مزرعه آزمایشی ..... ۱۷۵
- شکل (۸) ضمیمه عکس مرحله برداشت گندم از مزرعه آزمایشی ..... ۱۷۶

## فهرست جدول

عنوان	صفحه
جدول (۱-۲) میانگین مجموع ساعات آفتابی ایستگاه گنبدکاووس دوره آماری ۱۳۷۱-۱۳۸۹.....	۳۰
جدول (۲-۲) مشخصات ایستگاههای منتخب مستقر در استان .....	۳۲
جدول (۳-۲) میانگین حسابی دمای متوسط سالانه و ماههای ایستگاههای منتخب مستقر در استان.....	۳۲
جدول (۴-۲) میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات دمای ایستگاه گنبدکاووس در دوره آماری (۱۳۷۱-۱۳۸۹).....	۳۸
جدول (۵-۲) سیر میانگین ماهانه حداکثر، حداقل، انحراف معیار، ضریب تغییرات و نوسان دما ایستگاه گنبدکاووس در دوره آماری (۱۳۷۱-۱۳۸۹).....	۳۸
جدول (۶-۲) سیر حداقل و حداکثر مطلق ماهانه دمای ایستگاه گنبدکاووس در دوره آماری (۱۳۷۱-۱۳۸۹).....	۴۰
جدول (۷-۲) میانگین ماهانه تعداد روزهای یخبندان ایستگاه گنبدکاووس در دوره آماری (۱۳۷۱-۱۳۸۹).....	۴۲
جدول (۸-۲) میانگین درصد رطوبت نسبی ایستگاه گنبدکاووس در دوره آماری (۱۳۷۱-۱۳۸۹).....	۴۳
جدول (۹-۲) میانگین حسابی باران متوسط سالانه و ماههای ایستگاههای منتخب مستقر در استان.....	۴۴
جدول (۱۰-۲) مشخصات ایستگاههای منتخب مستقر در شهرستان.....	۴۹
جدول (۱۱-۲) میانگین حسابی باران متوسط سالانه و ماههای ایستگاههای منتخب مستقر در شهرستان.....	۵۰
جدول (۱۲-۲) توزیع ماهانه، انحراف معیار و ضریب تغییرات بارندگی ایستگاه گنبدکاووس در دوره آماری (۱۳۷۱-۱۳۸۹).....	۵۵
جدول (۱۳-۲) توزیع فصلی و رژیم بارش ایستگاه گنبدکاووس در دوره آماری (۱۳۷۱-۱۳۸۹).....	۵۶
جدول (۱۴-۲) مقادیر ضریب اصلاحی (Nm) در معادله ترنت وایت برای عرض جغرافیایی منطقه در ماههای سال.....	۵۸
جدول (۱۵-۲) میزان تبخیر و تعرق پتانسیل ماهانه ایستگاه گنبدکاووس با استفاده از روش تورنت وایت (بر حسب میلی متر).....	۵۹
جدول (۱۶-۲) طبقه بندی اقلیمی منطقه.....	۶۶
جدول (۱-۳) مساحت انواع بهره برداریهای کشاورزی شهرستان گنبدکاووس ۱۳۸۲ (هکتار).....	۷۰
جدول (۲-۳) سطح کاشت، مقدار تولید، عملکرد در هکتار انواع محصولات زراعی شهرستان مورد مطالعه: ۱۳۸۲ (هکتار- تن).....	۷۱

## عنوان

## صفحه

جدول (۳-۳) سطح کاشت، مقدار تولید، عملکرد در هکتار انواع محصولات زراعی شهرستان مورد مطالعه، ۹۰-۱۳۸۹ (هکتار تن).....	۷۲
جدول (۴-۳) مشخصات گندم کوهدشت .....	۷۴
جدول (۵-۳) میزان بذر استفاده شده در محصولات کشاورزی منطقه.....	۷۶
جدول (۶-۳) عملکرد گندم در منطقه گنبد کاووس.....	۸۹
جدول (۷-۳) مقایسه میانگین مجموع ساعات آفتابی ماههای دوره رشد و هر یک از سالهای منتخب با میانگین نوزده ساله ماههای مشابه آن .....	۹۰
جدول (۸-۳) میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات دما طی دوره رشد سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰.....	۹۲
جدول (۹-۳) سیر میانگین ماهانه حداکثر، حداقل، انحراف معیار، ضریب تغییرات و نوسان دما سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰.....	۹۲
جدول (۱۰-۳) مقایسه میانگین درصد رطوبت نسبی ماههای دوره رشد و هر یک از سالهای منتخب با میانگین نوزده ساله ماههای مشابه آن.....	۹۴
جدول (۱۱-۳) مقایسه میانگین مجموع بارندگی ماههای دوره رشد و هر یک از سالهای منتخب با میانگین نوزده ساله ماههای مشابه آن .....	۹۵
جدول (۱۲-۳) میزان تبخیر در طی دوره رشد محصول در سالهای زراعی و مجموع ۱۹ ساله آماری.....	۹۷
جدول (۱۳-۳) نتایج تجزیه خاک محل اجراء تحقیق.....	۹۹
جدول (۱۴-۳) نتایج تجزیه آب محل اجراء تحقیق.....	۹۹
جدول (۱-۴) فازهای فنولوژی گندم با میزان دمای هر مرحله در منطقه گنبد کاووس (۹۱-۱۳۹۰).....	۱۰۵
جدول (۲-۴) مقایسه دما، بارندگی و عملکرد گندم در منطقه گنبد کاووس.....	۱۰۷
جدول (۳-۴) میزان واحدهای حرارتی مورد نیاز مراحل فنولوژی گندم در گنبد کاووس.....	۱۰۹
جدول (۴-۴) توسعه فازهای فنولوژیکی جوانه زدن، سبز کردن، سه برگی شدن و پنجه زدن گندم و میزان دما و درجه - روز لازم در گنبد کاووس (۹۱-۱۳۹۰).....	۱۱۴
جدول (۵-۴) توسعه فازهای فنولوژیکی ساقه رفتن خوشه رفتن و گل دادن گندم و میزان دما و درجه - روز لازم در گنبد کاووس (۹۱-۱۳۹۰).....	۱۱۵
جدول (۶-۴) توسعه فازهای فنولوژیکی شیری شدن، خمیری شدن و رسیدن گندم و میزان دما و درجه - روز لازم در گنبد کاووس (۹۱-۱۳۹۰).....	۱۱۶
جدول (۷-۴) مدت زمان لازم برای طی فازهای مختلف فنولوژی در دماهای مختلف محیط.....	۱۱۹

## عنوان

## صفحه

- جدول (۴-۸) میانگین چهار ساله مجموع درجه- روزها و ایام مورد نیاز گندم دیم از آغاز کاشت تا پایان فاز پنجه دهی در شهرستان گنبدکاووس در طی سالهای ۹۰-۱۳۸۶ و مقادیر سالانه آنها با تفکیک سالهای دیده بانی..... ۱۲۰
- جدول (۴-۹) میانگین چهار ساله مجموع درجه- روزها و ایام مورد نیاز گندم دیم از آغاز کاشت تا پایان فاز ساقه دهی در شهرستان گنبدکاووس در طی سالهای ۹۰-۱۳۸۶ و مقادیر سالانه آنها با تفکیک سالهای دیده بانی..... ۱۲۰
- جدول (۴-۱۰) میانگین چهار ساله مجموع درجه- روزها و ایام مورد نیاز گندم دیم از آغاز کاشت تا پایان فاز سنبله دهی در شهرستان گنبدکاووس در طی سالهای ۹۰-۱۳۸۶ و مقادیر سالانه آنها با تفکیک سالهای دیده بانی..... ۱۲۱
- جدول (۴-۱۱) میانگین چهار ساله مجموع درجه- روزها و ایام مورد نیاز گندم دیم از آغاز کاشت تا پایان فاز گل دهی در شهرستان گنبدکاووس در طی سالهای ۹۰-۱۳۸۶ و مقادیر سالانه آنها با تفکیک سالهای دیده بانی..... ۱۲۱
- جدول (۷-۱۲) میانگین چهار ساله مجموع درجه- روزها و ایام مورد نیاز گندم دیم از آغاز کاشت تا پایان فاز رسیدن فیزیولوژیک در شهرستان گنبدکاووس در طی سالهای ۹۰-۱۳۸۶ و مقادیر سالانه آنها با تفکیک سالهای دیده بانی..... ۱۲۲
- جدول (۴-۱۳) میانگین چهار ساله مجموع درجه- روزها و ایام مورد نیاز گندم دیم از آغاز کاشت تا پایان فاز برداشت در شهرستان گنبدکاووس در طی سالهای ۹۰-۱۳۸۶ و مقادیر سالانه آنها با تفکیک سالهای دیده بانی..... ۱۲۲
- جدول (۴-۱۴) میانگین چهار ساله مجموع درجه- روزها و ایام مورد نیاز گندم دیم از آغاز کاشت تا پایان فاز پنجه دهی در شهرستان گنبدکاووس در طی سالهای ۹۰-۱۳۸۶ و مقادیر سالانه آنها با تفکیک سالهای دیده بانی..... ۱۲۳
- جدول (۴-۱۵) میانگین چهار ساله مجموع درجه- روزها و ایام مورد نیاز گندم دیم از آغاز کاشت تا پایان فاز ساقه دهی در شهرستان گنبدکاووس در طی سالهای ۹۰-۱۳۸۶ و مقادیر سالانه آنها با تفکیک سالهای دیده بانی..... ۱۲۳