



دانشگاه سیستان و بلوچستان

تحصیلات تکمیلی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیای طبیعی
گرایش اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی

پهنه بندی آگروکلیمایی کشت توت فرنگی با استفاده از
سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: استان
کردستان)

استاد راهنما:

دکتر تقی طاوسی

استاد مشاور:

دکتر منوچهر فرج زاده اصل

تحقیق و نگارش:

سید محمد هاشمی

(این پایان نامه از حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه سیستان و بلوچستان بهره مند شده است)

خرداد ۱۳۹۰



بسمه تعالی

این پایان نامه با عنوان پهنه بندی آگروکلیمایی کشت توت فرنگی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: استان کردستان) قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته جغرافیای طبیعی توسط دانشجو سید محمد هاشمی با راهنمایی استاد پایان نامه دکتر تقی طاوسی تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه سیستان و بلوچستان مجاز می باشد.

سید محمد هاشمی

این پایان نامه ۶ واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ ۱۳۹۰/۳/۲۵ توسط هیئت داوران بررسی و درجه بسیار خوب به آن تعلق گرفت.

تاریخ

امضاء

نام و نام خانوادگی

تقریباً

دکتر تقی طاوسی

استاد راهنما:

دکتر منوچهر فرج زاده اصل

استاد مشاور:

دکتر حسین نگارش

داور ۱:

دکتر محمود خسروی

داور ۲:

محمد رضا یودینه

نماینده تحصیلات تکمیلی:



دانشگاه سیستان و بلوچستان

تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب سید محمد هاشمی تعهد می کنم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و به دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این نوشته از آن استفاده شده است مطابق مقررات ارجاع گردیده است. این پایان نامه پیش از این برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نشده است.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه سیستان و بلوچستان می باشد.

سید محمد هاشمی

تقدیم به :

پدرم

که شانه های خسته اش تکیه گاه زندگیم بوده است

مادرم

دریای بیکران فداکاری و عشق، که وجودم برایش همه رنج

بود و وجودش برایم همه مهر

و برادران و خواهرم

که وجودشان شادی بخش و صفایشان مایه آرامش من است

سپاسگزاری

اعتراف می‌کنم که نه زبان شکر تو را دارم و نه توان تشکر از بندگان تو، و اما بر حسب وظیفه بر خود لازم می‌دانم تا بر طبق روایت شریفه: « من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق »، از زحمات استاد گرانقدر، جناب آقای دکتر طاوسی تشکر و سپاسگزاری نمایم که راهنمایی این پژوهش را پذیرفتند و در تمام مراحل مرا از نظرات ارزشمند خود آگاه نمودند. از استاد بزرگوار جناب آقای دکتر فرج زاده نیز بسیار سپاسگزارم که مشاوره این پایان نامه را بر عهده گرفتند. در تمام مراحل از نظرات و راهنمایی های ارزشمند ایشان در پیشبرد هر چه دقیق تر و بهتر پژوهش استفاده نمودم که از این بابت از ایشان کمال تشکر و قدردانی را دارم. از استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر خسروی که همواره از ایده های خوب ایشان در این پژوهش بهره‌مند گردیده‌ام، بسیار سپاسگزارم.

از برادر بسیار بزرگوارم جناب آقای سید عزیز هاشمی که همواره در طول تحصیل متحمل زحماتم بود و تکیه‌گاه من در مواجهه با مشکلات، و وجودش مایه دلگرمی من می‌باشد، خاضعانه سپاسگزارم. از زحمات جناب آقای شکرالله مرادی که در به پایان رساندن پایان نامه کمک شایانی نمودند تشکر و قدردانی می‌نمایم. در پایان از همکاری و کمک کلیه دوستانی که به نحوی در انجام این پژوهش، اینجانب را یاری رساندند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

چکیده

نظر به اینکه تولید مواد غذایی بهتر و بیشتر یکی از مسائل مهم دنیای کنونی به شمار می آید و از آنجا که تولید محصول و قابلیت های کشاورزی هر منطقه به هوا و مشخصات اقلیمی و محیطی آن بستگی دارد ، مطالعه ی سازه های جوی و محیطی مؤثر بر کشاورزی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. امروزه فناوری اطلاعات به عنوان بستری مطمئن و غیر قابل انکار برای گسترش کشاورزی دقیق به شمار می آید. سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان سیستمی است که می تواند در کلیه مراحل کاشت ، داشت و برداشت مورد استفاده قرار گیرد. هم اکنون استان کردستان یکی از مناطق مهم ایران می باشد که بیشترین محصول توت فرنگی کشور (بیش از ۸۰ درصد) در آن کشت می شود. این منطقه در غرب ایران و در مجاورت خاک عراق با ۲۸۲۰۳ کیلومترمربع مساحت بین ۳۴ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۴ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. هدف از پژوهش حاضر تعیین نواحی مستعد کشت توت فرنگی با توجه به پارامترهای اقلیمی و زمینی مؤثر در کشت توت فرنگی در استان کردستان می باشد. از عوامل زمینی : سطوح ارتفاعی ، شیب ، جهت شیب و تیپ اراضی و از عناصر اقلیمی : مقدار بارش سالانه ، دمای سالانه (کمینه مطلق ، بیشینه مطلق ، متوسط) و رطوبت نسبی (کمینه و بیشینه) در نظر گرفته شده است. جهت بررسی عناصر اقلیمی، آمار ایستگاههای هواشناسی منطقه از سازمان هواشناسی استان کردستان برای دوره آماری ۱۳۸۸-۱۳۷۱ جمع آوری گردید و با کمک نرم افزار های (Excel و Spss) مورد ارزیابی و بازسازی قرار گرفت. همچنین برای تهیه ی نقشه سطوح ارتفاعی ، شیب ، جهت شیب منطقه از نقشه های توپوگرافی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ استفاده شد. نقشه کاربری اراضی منطقه از نقشه قابلیت اراضی کل کشور تهیه شده است. برای دستیابی به اطلاعات مربوط به سطح زیر کشت و میزان تولید سالیانه از آمار و اطلاعات محصولات کشاورزی منتشر شده توسط جهاد کشاورزی استفاده شد. با استفاده از توابع ویژه ی سیستم های اطلاعات جغرافیایی ، ابتدا متناسب با قابلیت کشت توت فرنگی و اهمیت لایه ها ، با استفاده از نرم افزار AHP به لایه ها ارزش وزنی داده شده و سپس در یک نقشه نهایی با یکدیگر ترکیب شده اند. نقشه نهایی نشان دهنده ی قابلیت مناطق مختلف استان کردستان به کشت توت فرنگی است. مناطق با قابلیت خیلی خوب منطبق بر ناحیه جنوب غربی و غرب استان که دارای بیشترین میزان تولید ، سطح زیر کشت و عملکرد هستند، می باشد. نتایج بیانگر دقت نقشه تهیه شده و توانایی ساج در گسترش کشاورزی دقیق و ارائه واحدهای همگن آگروکلیمایی می باشد.

واژگان کلیدی: سیستم اطلاعات جغرافیایی ، کشت توت فرنگی ، آگروکلیمما ، پهنه بندی ، کردستان

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: کلیات و چارچوب نظری پژوهش

۱-۱	مقدمه	۲
۱-۲	تعریف مسأله	۴
۱-۳	سؤالات پژوهش	۶
۱-۴	پیشینه پژوهش	۶
۱-۴-۱	مطالعات خارجی	۶
۱-۴-۲	مطالعات داخلی	۷
۱-۵	اهداف پژوهش	۹
۱-۶	کاربرد های پژوهش	۹
۱-۷	استفاده کنندگان از نتایج پایان نامه	۱۰
۱-۸	روش انجام پژوهش	۱۰
۱-۹	جامعه آماری و تعداد نمونه (در صورت لزوم)	۱۱
۱-۱۰	محدودیت ها و مشکلات	۱۲

فصل دوم : ویژگی های طبیعی و انسانی عرصه پژوهش

۱-۲	معرفی منطقه مورد مطالعه	۱۴
۲-۲	ویژگیهای طبیعی منطقه مورد مطالعه	۱۷
۱-۲-۲	زمین شناسی منطقه مورد مطالعه	۱۷
۲-۲-۲	توپوگرافی منطقه مورد مطالعه	۱۹
۱-۲-۲-۲	ناهمواریها	۱۹
۱-۱-۲-۲-۲	بخش غربی	۱۹
۲-۱-۲-۲-۲	بخش شرقی	۱۹
۳-۲-۲	منابع آب	۲۲
۱-۳-۲-۲	آب های روان(سطح الارضی)	۲۲
۲-۳-۲-۲	منابع زیر زمینی	۲۴
۴-۲-۲	خاک شناسی منطقه مورد مطالعه	۲۵
۵-۲-۲	پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه	۲۶
۱-۵-۲-۲	جنگل	۲۶
۱-۱-۵-۲-۲	خصوصیات تیپیک جنگل های استان	۲۷

۲۷	..... ۲-۱-۵-۲-۲ پراکنش جنگل های استان کردستان
۲۸	..... ۲-۵-۲-۲ مراتع
۲۸	..... ۱-۲-۵-۲-۲ انواع مراتع استان
۲۸	..... ۱-۱-۲-۵-۲-۲ مراتع متراکم
۲۹	..... ۲-۱-۲-۵-۲-۲ مراتع نیمه متراکم
۲۹	..... ۳-۱-۲-۵-۲-۲ مراتع کم تراکم
۳۰	..... ۳-۲ سیمای اقلیمی استان کردستان
۳۰	..... ۱-۳-۲ پراکندگی ایستگاهها
۳۱	..... ۲-۳-۲ سامانه های اقلیمی مؤثر بر منطقه
۳۲	..... ۱-۲-۳-۲ توده های هوا
۳۲	..... ۱-۱-۲-۳-۲ دوره گرم سال
۳۳	..... ۲-۱-۲-۳-۲ دوره سرد سال
۳۳	..... ۳-۳-۲ عناصر اقلیمی
۳۳	..... ۱-۳-۳-۲ بررسی وضعیت دمایی ایستگاههای منطقه مورد مطالعه
۳۴	..... ۱-۱-۳-۳-۲ متوسط کمینه و بیشینه دما
۳۶	..... ۲-۱-۳-۳-۲ میانگین دمای روزانه
۳۷	..... ۲-۳-۳-۲ تعداد روزهای یخبندان
۳۹	..... ۳-۳-۳-۲ بارش
۳۹	..... ۱-۳-۳-۳-۲ نوسان سالانه بارش
۴۲	..... ۲-۳-۳-۳-۲ نوسان ماهانه بارش
۴۳	..... ۳-۳-۳-۳-۲ توزیع فصلی بارش
۴۵	..... ۴-۳-۳-۲ رطوبت
۴۶	..... ۱-۴-۳-۳-۲ متوسط کمینه و بیشینه رطوبت نسبی
۴۸	..... ۵-۳-۳-۲ ساعات آفتابی

فصل سوم: ادبیات پژوهش

۵۲	..... ۱-۳ مقدمه
۵۳	..... ۲-۳ اقلیم شناسی کشاورزی
۵۳	..... ۳-۳ عوامل اقلیمی و محیطی مؤثر بر کشت توت فرنگی
۵۴	..... ۱-۳-۳ عناصر آب و هوایی
۵۴	..... ۱-۱-۳-۳ دما
۵۵	..... ۲-۱-۳-۳ نیاز سرمایی
۵۶	..... ۳-۱-۳-۳ نیاز آبی
۵۶	..... ۴-۱-۳-۳ طول روز
۵۷	..... ۵-۱-۳-۳ باد

۵۸	..... عوامل محیطی..... ۲-۳-۳
۵۸	..... خاک..... ۱-۲-۳-۳
۵۹	..... شیب..... ۲-۲-۳-۳
۵۹	..... جهت شیب..... ۳-۲-۳-۳
۵۹	..... آبیاری..... ۴-۳
۶۰	..... زمان آبیاری..... ۱-۴-۳
۶۲	..... سابقه کشت توت فرنگی..... ۵-۳
۶۲	..... جهان..... ۱-۵-۳
۶۳	..... ایران..... ۲-۵-۳
۶۳	..... کردستان..... ۳-۵-۳
۶۴	..... تولید و عملکرد توت فرنگی..... ۶-۳
۶۴	..... تولید و عملکرد توت فرنگی در جهان..... ۱-۶-۳
۶۸	..... تولید و عملکرد توت فرنگی در ایران..... ۲-۶-۳
۷۰	..... تولید و عملکرد توت فرنگی در کردستان..... ۳-۶-۳
۷۳	..... ارقام توت فرنگی..... ۷-۳
۷۴	..... ارزش غذایی توت فرنگی..... ۸-۳

فصل چهارم: مواد و روش شناسی

۷۶	..... مقدمه..... ۱-۴
۷۶	..... مواد و ابزار لازم جهت انجام این پژوهش..... ۲-۴
۷۸	..... سیستم اطلاعات جغرافیایی..... ۳-۴
۷۸	..... تعیین وزن عوامل در لایه های محیط GIS..... ۱-۳-۴
۷۹	..... مدل تلفیق لایه های اطلاعاتی..... ۲-۳-۴
۷۹	..... مدل همپوشانی اطلاعات (Overlly)..... ۱-۲-۳-۴
۷۹	..... مدل AHP..... ۲-۲-۳-۴
۸۴	..... نقشه سطوح ارتفاعی..... ۴-۴
۸۶	..... نقشه ی شیب..... ۵-۴
۸۷	..... نقشه جهات شیب..... ۶-۴
۸۹	..... نقشه هم بارش..... ۷-۴
۹۱	..... نقشه همدمای..... ۸-۴
۹۱	..... دمای کمینه..... ۱-۸-۴
۹۲	..... دمای بیشینه..... ۲-۸-۴
۹۴	..... دمای متوسط..... ۳-۸-۴
۹۵	..... نقشه رطوبت..... ۹-۴
۹۶	..... کمینه رطوبت..... ۱-۹-۴

۹۷	۲-۹-۴- بیشینه رطوبت
۹۹	۱۰-۴- نقشه تپ اراضی
۱۰۰	۱۱-۴- ورندهی به لایه ها

فصل پنجم: تجزیه و تحلیل

۱۰۴	۱-۵- مقدمه
۱۰۵	۲-۵- تهیه نقشه ی نهایی
۱۰۶	۳-۵- مدل همپوشانی اطلاعات (Overlly)
۱۰۷	۴-۵- مدل AHP
۱۰۹	۵-۵- تطبیق نتایج مدل مکان یابی با واقعیات زمینی

فصل ششم: نتایج

۱۱۱	۱-۶- مقدمه
۱۱۱	۲-۶- سؤال پژوهش
۱۱۲	۳-۶- نتیجه گیری
۱۱۴	منابع و مأخذ

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۱۴	جدول ۱-۲- طول و عرض جغرافیایی منطقه مورد مطالعه.....
۱۵	جدول ۲-۲- مشخصات عمومی شهرستان های منطقه مورد مطالعه براساس تقسیمات کشوری.....
۱۶	جدول ۳-۲- جمعیت (بر حسب نفر) در منطقه مورد مطالعه.....
۲۲	جدول ۴-۲- مشخصات حوضه های آبریز استان کردستان.....
۲۳	جدول ۵-۲- رودخانه های استان کردستان.....
۳۱	جدول ۶-۲- موقعیت ایستگاههای سینوپتیک در منطقه مورد مطالعه.....
۳۴	جدول ۷-۲- توزیع ماهانه متوسط کمینه مطلق دما (درجه سلسیوس).....
۳۵	جدول ۸-۲- توزیع ماهانه متوسط بیشینه مطلق دما (درجه سلسیوس).....
۳۶	جدول ۹-۲- توزیع ماهانه متوسط دمای روزانه (درجه سلسیوس).....
۳۸	جدول ۱۰-۲- میانگین تعداد روزهای یخبندان در ایستگاههای منطقه مورد مطالعه.....
۴۰	جدول ۱۱-۲- میانگین بارش سالانه (میلیمتر).....
۴۲	جدول ۱۲-۲- میانگین بارش ماهانه (میلیمتر).....
۴۴	جدول ۱۳-۲- میانگین بارش فصلی (میلیمتر).....
۴۵	جدول ۱۴-۲- تحلیل آمار بارندگی منطقه مورد مطالعه.....
۴۶	جدول ۱۵-۲- توزیع ماهانه متوسط بیشینه رطوبت نسبی (درصد).....
۴۷	جدول ۱۶-۲- توزیع ماهانه متوسط کمینه رطوبت نسبی (درصد).....
۴۹	جدول ۱۷-۲- متوسط ساعات آفتابی ماهانه (ساعت).....
۵۰	جدول ۱۸-۲- متوسط ساعات آفتابی روزانه (ساعت).....
۶۵	جدول ۱-۳- سطح زیر کشت ، تولید و عملکرد توت فرنگی در ده کشور عمده تولید کننده جهان.....
۶۷	جدول ۲-۳- کشورهای عمده وارد کننده توت فرنگی.....
۶۸	جدول ۳-۳- کشورهای عمده صادر کننده توت فرنگی.....
۶۹	جدول ۴-۳- استان های عمده تولید توت فرنگی در ایران.....
۷۱	جدول ۵-۳- میزان تولید، سطح زیر کشت و عملکرد محصول توت فرنگی در استان کردستان.....
۷۴	جدول ۶-۳- ارقام مهم توت فرنگی در جهان.....
۸۲	جدول ۱-۴- چگونگی وزن دهی در نرم افزار AHP با استفاده از نظر کارشناسی.....
۸۳	جدول ۲-۴- ماتریس مقایسه ای زوجی معیارهای ارزیابی.....
۸۳	جدول ۳-۴- مقیاس برای مقایسه زوجی.....
۸۴	جدول ۴-۴- توزیع سطوح ارتفاعی در منطقه مورد مطالعه.....
۸۶	جدول ۵-۴- وضعیت شیب در منطقه ی مورد مطالعه.....
۸۸	جدول ۶-۴- وضعیت جهات شیب در منطقه مورد مطالعه.....

جدول ۴-۷- توزیع بارش در منطقه مورد مطالعه.....	۸۹
جدول ۴-۸- توزیع وضعیت دمای کمینه در منطقه مورد مطالعه.....	۹۱
جدول ۴-۹- توزیع وضعیت دمای بیشینه در منطقه ی مورد مطالعه.....	۹۳
جدول ۴-۱۰- توزیع وضعیت دمای متوسط در منطقه ی مورد مطالعه.....	۹۴
جدول ۴-۱۱- توزیع وضعیت رطوبت کمینه در منطقه ی مورد مطالعه.....	۹۶
جدول ۴-۱۲- توزیع وضعیت رطوبت بیشینه در منطقه ی مورد مطالعه.....	۹۸
جدول ۴-۱۳- توزیع تیپ اراضی در منطقه مورد مطالعه.....	۹۹
جدول ۴-۱۴- مشخصات لایه‌های وزندهی و کلاسه‌بندی با توجه به مدل AHP.....	۱۰۱
جدول ۵-۱- توزیع وضعیت نهایی از نظر قابلیت کشت توت فرنگی در منطقه مورد مطالعه.....	۱۰۸

فهرست شکل ها

عنوان	صفحه
شکل ۲-۱- موقعیت استان کردستان در کشور.....	۱۵
شکل ۲-۲- نقشه تقسیمات سیاسی منطقه مورد مطالعه.....	۱۶
شکل ۲-۳- نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه.....	۱۸
شکل ۲-۴- راهنمای نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه.....	۱۸
شکل ۲-۵- نقشه توپوگرافی منطقه مورد مطالعه.....	۲۰
شکل ۲-۶- نقشه سطوح ارتفاعی منطقه مورد مطالعه.....	۲۱
شکل ۲-۷- نقشه رودخانه های منطقه مورد مطالعه.....	۲۴
شکل ۲-۸- نقشه قنات ها، چشمه ها و چاههای آب منطقه مورد مطالعه.....	۲۵
شکل ۲-۹- توزیع ماهانه متوسط کمینه مطلق دما (درجه سلسیوس).....	۳۵
شکل ۲-۱۰- توزیع ماهانه متوسط بیشینه مطلق دما (درجه سلسیوس).....	۳۶
شکل ۲-۱۱- توزیع ماهانه متوسط دمای روزانه (درجه سلسیوس).....	۳۷
شکل ۲-۱۲- میانگین تعداد روزهای یخبندان.....	۳۹
شکل ۲-۱۳- میانگین بارش سالانه (میلیمتر).....	۴۱
شکل ۲-۱۴- میانگین بارش ماهانه (میلیمتر).....	۴۳
شکل ۲-۱۵- میانگین بارش فصلی (میلیمتر).....	۴۴
شکل ۲-۱۶- توزیع ماهانه متوسط بیشینه رطوبت نسبی.....	۴۷
شکل ۲-۱۷- توزیع ماهانه متوسط کمینه رطوبت نسبی.....	۴۸
شکل ۲-۱۸- متوسط ساعات آفتابی ماهانه.....	۴۹
شکل ۲-۱۹- متوسط ساعات آفتابی روزانه.....	۵۰

- شکل ۳-۱- نمودار میزان تولید (تن) در ده کشور اول جهان..... ۶۶
- شکل ۳-۲- نمودار میزان عملکرد (کیلوگرم در هکتار) در ده کشور اول جهان..... ۶۶
- شکل ۳-۳- سطح زیر کشت توت فرنگی به تفکیک استان..... ۶۹
- شکل ۳-۴- میزان تولید توت فرنگی به تفکیک استان..... ۷۰
- شکل ۳-۵- سطح زیر کشت توت فرنگی در منطقه مورد مطالعه..... ۷۲
- شکل ۳-۶- میزان تولید توت فرنگی در منطقه مورد مطالعه..... ۷۲
- شکل ۳-۷- عملکرد توت فرنگی در منطقه مورد مطالعه..... ۷۳
- شکل ۴-۱- مراحل انجام پژوهش..... ۷۷
- شکل ۴-۲- نقشه سطوح ارتفاعی از نظر تناسب کشت محصول توت فرنگی در منطقه ی مورد مطالعه..... ۸۵
- شکل ۴-۳- نقشه وضعیت شیب از نظر تناسب کشت محصول توت فرنگی در منطقه مورد مطالعه..... ۸۷
- شکل ۴-۴- نقشه ی وضعیت جهات شیب در منطقه مورد مطالعه..... ۸۹
- شکل ۴-۵- نقشه توزیع بارش در منطقه مورد مطالعه..... ۹۰
- شکل ۴-۶- نقشه ی توزیع وضعیت دمای کمینه در منطقه مورد مطالعه..... ۹۲
- شکل ۴-۷- نقشه ی توزیع وضعیت دمای بیشینه در منطقه مورد مطالعه..... ۹۳
- شکل ۴-۸- نقشه توزیع وضعیت دما ی متوسط در منطقه مورد مطالعه..... ۹۵
- شکل ۴-۹- نقشه توزیع وضعیت رطوبت کمینه در منطقه ی مورد مطالعه..... ۹۷
- شکل ۴-۱۰- نقشه توزیع وضعیت رطوبت بیشینه در منطقه ی مورد مطالعه..... ۹۸
- شکل ۴-۱۱- نقشه ی توزیع تیپ اراضی در منطقه ی مورد مطالعه..... ۱۰۰
- شکل ۵-۱- نقشه نهایی حاصل از تلفیق لایه ها..... ۱۰۹

فصل اول

کلیات و چارچوب نظری پژوهش

توت فرنگی با نام علمی *Fragaria SP* متعلق به تیره گل‌سرخیان یا (Rosaceae) است و به نظر می‌رسد والدین اصلی آن *F. virginiana* از شمال شرقی آمریکا با میوه‌های معطر و کوچک و *F. chiloensis* از سواحل غربی آمریکای شمالی و جنوبی با میوه‌های درشت باشد. گفته می‌شود که یک دریاورد فرانسوی ۵ گیاه *F. chiloensis* را از شیلی به فرانسه انتقال داد و آنها را در میان گونه‌های *F. virginiana* کشت نمود. بذرها به دست آمده در اثر گرده افشانی بین این گیاهان، منجر به تولید توت فرنگی *Fraisier ananos* یا توت فرنگی آناناس شد و بعد ها به *F. ananassa* مشهور گشت که امروزه اکثر واریته‌های درشت میوه از آن حاصل شده اند و دارای ۵۶ کروموزوم می‌باشند. گونه‌های زیادی از توت فرنگی در نواحی معتدل یافت می‌شود که تنها تعداد اندکی از آنها به عنوان اجداد توت فرنگی‌های امروزی به شمار می‌آیند. همان طور که اشاره شد توت فرنگی متعلق به تیره گل‌سرخیان و جنس *Fragaria* می‌باشد که گونه بومی بسیار مشهور آن *F. vesca* است که دارای ۱۴ کروموزوم و دیپلوپیدی می‌باشد. آمیزش بین گونه‌هایی با سطح پلوپیدی مشابه می‌تواند به طور موفقیت آمیزی صورت پذیرد. گونه‌های *F. x ananassa L.* , *F. vesca* در سراسر جهان و گونه‌های *F. moschata Duch* و *F. orientalis* در اروپا_ سیبری و گونه‌های *Duch F. virginiana* و *F. chiloensis(L) Duch* در آمریکا وجود دارند. ارقام توت فرنگی از لحاظ طول دوره میوه دهی به انواع بهاره (*june bearing*) و چهار فصل یا همیشه بارده (*ever bearing*) تقسیم می‌شوند. در سال یک بار میوه می‌دهند و روزهای بلند و درجه حرارت بالا منجر به تولید برگ و ساقه‌های رونده می‌شود در حالی که روزهای کوتاه و درجه حرارت پایین سبب گلزایی در آنها می‌شود. ارقام همیشه بارده نیز در طول سال بیش از یکبار اقدام به تولید گل و میوه می‌کنند. در این ارقام گلزایی هم در روزهای بلند و هم در روزهای کوتاه صورت می‌پذیرد. امروزه در کشت‌های تجارتي معمولاً از ارقام همیشه بارده استفاده نمی‌شود (www.baghabani.ir; 1384).

کشاورزی از جمله فعالیت‌هایی است که بیش از همه از عوامل اقلیمی متأثر می‌شود. در برنامه ریزی‌های کشاورزی، مهم‌ترین مسأله شناخت تأثیر فاکتورهای اقلیمی بر فعالیت‌های کشاورزی بوده و ایجاد ثبات نسبی در عرضه محصولات کشاورزی به بازار مصرف نیز مستلزم شناخت محیط اکولوژیکی گیاه، وضعیت آب و هوا و

آگروکلیمهای مناطق مختلف است. امروزه کشاورزی اصولی و علمی بدون اطلاع از تغییرات دما، رطوبت، بارش و سایر عناصر اقلیمی امکان پذیر نیست. آگاهی از میزان همبستگی آب و هوای یک منطقه با نیازهای زیست اقلیمی محصولات مختلف باعث افزایش راندمان، تولید، کاهش خسارات و کنترل بازار عرضه و تقاضای محصولات می شود (شیخ احمدی، ۱۳۸۴: ۲).

رشد فزاینده ی جمعیت جهانی همراه با افزایش تقاضای محصولات غذایی است که می بایست از زمین های محدود کشاورزی حاصل شود. چنین حالتی استفاده بیش از حد زمین ها را موجب می شود؛ به طوری که توان تولید آن ها را به صورت تدریجی کاهش می دهد. علاوه بر شیوه ی بهره برداری نادرست، عدم استفاده از اراضی متناسب با خصوصیات اکولوژیکی آن موجب می شود تا میزان بهره وری آن ها در حد مطلوب نباشد (فرج زاده و تکلوبیغش، ۱۳۸۰: ۹۳). ثبات تولید در کشاورزی یکی از جنبه های مهم کشاورزی پایدار می باشد. اقلیم و خاک از مهم ترین عوامل تولید می باشند و بهره برداری از زمین عمدتاً بر اساس کیفیت این دو عامل استوار است (میرزا بیاتی، ۱۳۸۳: ۲). هم چنین رشد و توسعه گیاهان بستگی به ساختمان ژنتیکی و شرایط محیط خاک و آب و هوا دارد (علیزاده و کوچکی، ۱۳۷۴: ۹). به طور کلی برنامه ریزی های کشاورزی در ارتباط با مسائل کاشت، داشت و برداشت، آفات، آبیاری و ... بدون شناخت تاثیر و کنترل ماهیت اقلیم، توفیق چندانی نخواهد داشت (کاوپانی و علیجانی، ۱۳۷۹). لذا برای شناخت مشکلات و مسائل موجود در رابطه با اقلیم و کشاورزی، تعیین نواحی اقلیم کشاورزی الزامی است (کنی و دیگران، ۲۰۰۰). تنوع آب وهوایی کشور امکانات کم نظیری برای تولید محصولات متنوع در کلیه فصول سال فراهم نموده است. ایجاد ثبات نسبی برای عرضه محصولات کشاورزی به بازار، مستلزم شناخت دقیق وضعیت آب و هوایی مناطق و میکروکلیمای مختلف در گوشه و کنار کشور است. آگاهی از زمان مناسب کاشت، داشت و برداشت محصولات باغی مناطق مختلف و شناخت شاخص های اقلیمی، این امکان را برای برنامه ریزان فراهم می سازد تا بتوانند در مورد تخصیص صحیح منابع به محصولات مختلف بیندیشند. بررسی اقلیم و عوامل محیطی در تعیین گونه های باغی هر منطقه امروزه به صورت یک امر ضروری در آمده است. امروزه مدیریت زراعی و باغی و افزایش تولید در واحد سطح استفاده بهینه از منابع طبیعی و شناخت هر چه بیشتر اینگونه منابع را می طلبد (نوری، ۱۳۸۳: ۵). تکنولوژی GIS به کشاورزان، تعاونی کشاورزان و فروشندگان کودهای کشاورزی کمک می کند و این امکان را می دهد تا کشاورزان را در انتخاب کود مناسب جهت رشد بهتر محصول

یاری رسانند. از جمله راههایی که تکنولوژی GIS به فروشندگان و به کشاورزان کمک می کند محاسبه محصول برداشتی به وسیله ی تحلیل میزان حاصلخیزی و رتبه بندی خاک است. GIS نقشه هایی را در اختیار کشاورزان قرار می دهد که میزان کوددهی مناسب به یک مزرعه را به آنها نشان می دهد. در کشاورزی دقیق مرسوم حتی می توان اطلاعات مختلف یک مزرعه با یک محصول را از لحاظ تنوع خاک و یا حالت های آب دهی متفاوت بررسی و نتایج آن را ثبت کرد و با پردازش آن و تهیه ی نرم افزار مربوط به آن از منابع موجود استفاده لازم را به عمل آورد و با چرخش اطلاعات نرم افزاری این اطلاعات را به مزارع رساند و صاحبان مزارع را از نتایج این تجربیات آگاه کرد. در روش های مدرن کشاورزی حتی مراحل کاشت را هم با ماشین آلات مکانیزه و با استفاده از رایانه انجام می دهند. به طوری که حتی آبیاری را به صورت برنامه ریزی شده و توسط پردازش گر قابل کنترل ، از اتاق نگهداری مزرعه هدایت می کنند (حنفی ، ۱۳۸۸: ۲). این مطالعه با هدف تعیین امکان یا عدم امکان کشت توت فرنگی در استان کردستان صورت گرفته است؛ تا میزان مساعد بودن شرایط اقلیم منطقه با نیاز زیست اقلیمی کشت توت فرنگی مشخص شده ، و بر اساس نتایج حاصله بتوان راهکارهای اصولی و علمی در اختیار برنامه ریزان و کشاورزان قرار داد.

۱-۲- تعریف مسأله :

استفاده غیر منطقی از زمین های کشاورزی بدون توجه به ظرفیت های محیطی آنها نارسایی هایی را در عرصه ی مسائل محیطی به وجود آورده است، از این رو استفاده ی صحیح از منابع خاک باید بر اساس شناخت نحوه ی خاک و آگاهی از توانایی خاک در رابطه با تولید کشاورزی صورت گیرد، در سطح برنامه ریزی آگاهی از این که چه نوع محصولاتی به طور طبیعی بهترین بازده را در یک قطعه زمین دارند و چگونه از این توان طبیعی می توان با بکار گیری عوامل مصنوعی تغییر پیدا کند مفید خواهد بود (بحرینی و کریمی، ۱۳۸۱). از این رو پژوهشگران و کارشناسان منابع طبیعی توجه ویژه ای به آمایش سرزمین که با توجه به توانمندی های هر منطقه متفاوت است، دارند. منظور از واحد های آگروکلیم، واحدهایی است که عوارض زمینی و عناصر اقلیمی در آنها به صورت یکپارچه در نظر گرفته شده و هر واحد از نظر این ویژگی ها، خصوصیات متفاوتی را داراست (فرج زاده و تکلو بیغش، ۱۳۸۰: ۹۳). توت فرنگی گیاهی علفی چند ساله، متعلق به خانواده گل سرخیان و بومی جنگل های اروپاست که گونه وحشی آن دارای گل و برگ های کوچک می باشد و از قرن چهاردهم به سبب خواص دارویی آن معرفی شده است

(baghbanigroup,1385). سیستم اطلاعات جغرافیایی یک سیستم اطلاعاتی (معمولاً کامپیوتری) است که به تولید، پردازش، تحلیل و مدیریت اطلاعات مکانی می پردازد (Wikipedia,1389). امروزه فناوری اطلاعات به عنوان بستری مطمئن و غیر قابل انکار برای گسترش کشاورزی دقیق به شمار می آید. سیستم اطلاعات جغرافیایی به عنوان سیستمی است که می تواند در کلیه ی مراحل کاشت، داشت و برداشت مورد استفاده قرار گیرد (حنفی، ۱۳۸۸: ۱). آب و هوا عبارت از هوای غالب در یک محل در دراز مدت است (کاوایانی و علیجانی، ۱۳۷۹: ۵). در مراکز عمده ی تولید کشاورزی و دامداری، شناخت آب و هواها و حتی میکروکلیمای مشخص در هر ناحیه یا محل بهره برداری کاری بسیار اساسی است. راندمان های کشت تحت تأثیر عوامل آب و هوایی قرار دارند، توسعه و انتشار بیماری های مربوط به گیاهان و مبارزه در برابر چنین بیماری هایی می تواند با شرایط آب و هوایی همراه باشد (خالدی، ۱۳۷۴: ۲۰). برخی از دانشمندان بر این اعتقادند که نوع تولید کشاورزی از جمله نوسان محصول، به آب و هوا بستگی دارد، و اینگونه تولید سالانه و سودمندی مزرعه داری به هوا وابسته است (خالدی، ۱۳۷۴: ۸۱). استان کردستان از لحاظ سطح زیر کشت و عملکرد کشت توت فرنگی رتبه ی اول را در کشور دارا می باشد. لازم به ذکر است که در حال حاضر استان کردستان با تولید سالانه بیش از ۳۰ هزار تن توت فرنگی که از سطح حدود ۲۵۰۰ هکتار استحصال می شود، ۸۱ درصد کل محصولات توت فرنگی کشور را تولید می کند (سازمان جهاد کشاورزی استان کردستان). با توجه به این مسئله و جلوگیری از کاهش راندمان محصول و افزایش آن باید راهکارهایی در این زمینه ارائه شود که عملکرد تولید توت فرنگی در استان بهتر از روند کنونی آن بشود. در پژوهش حاضر نیز به دلیل اهمیت فناوری اطلاعات در توسعه ی کشاورزی به پهنه بندی آگروکلیمایی توت فرنگی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در استان کردستان پرداخته می شود. اهمیت این مسئله در آشکار نمودن بهترین مکان ها جهت کشت توت فرنگی است که باعث توسعه ی کشت این محصول و صادرات بیشتر آن می شود. دلیل انتخاب کردستان به عنوان مطالعه موردی این است که منطقه کردستان یکی از مناطق مهم ایران می باشد که بیشترین محصول توت فرنگی در آن کشت می شود. این منطقه در غرب ایران و در مجاورت خاک عراق با ۲۸۲۰۳ کیلومترمربع مساحت بین ۳۴ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۱۴ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد (سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۸۰: ۱).

۳-۱- سؤالات پژوهش

با توجه به پهنه بندی آگروکلیمایی استان چه مناطقی از استان برای کشت توت فرنگی مناسب است؟

۴-۱- پیشینه پژوهش

توت فرنگی در ایران به صورت خودرو و وحشی در جنگل های شمال به وفور دیده می شود. دارای میوه های ریز و طعم مطلوب می باشد که بیشتر مصرف محلی دارد، ولی از نظر تولید میوه گیاه جدیدی است که در زمان صدارت اتابک اعظم از فرانسه به ایران آورده شده و به همین نام (اتابکی) رقمی در ایران وجود دارد. طی چهار دهه ی اخیر ارقام متعددی وارد ایران شده و در سطح کشور پراکنده شده است که در حال حاضر ارقام پر محصول تری نسبت به رقم اتابکی می باشند(خسروی، ۱۳۸۴:۸). توت فرنگی در استان کردستان برای اولین بار به وسیله ی شیخ عثمان نقشبندی (از سر سلسله های طریقت نقشبندیه) از خارج وارد کردستان شد و کشت این محصول برای اولین بار در سال ۱۳۴۶ ه.ش. در باغ چهل هکتاری ایشان در روستای محمود آباد از توابع سروآباد صورت گرفت که به تبعیت و راهنماییهای ایشان کشت و کار توت فرنگی مورد توجه قرار گرفت و به تدریج به علت سازگاری اقلیمی و استقبال کشاورزان و باغداران کار تکثیر و ازدیاد آن در روستاهای حومه مریوان خصوصا محور سنندج به مریوان و کامیاران به سنندج توسعه یافت(خسروی، ۱۳۸۲:۳). استان کردستان از لحاظ سطح زیر کشت و عملکرد کشت توت فرنگی رتبه ی اول را در کشور دارا می باشد. لازم به ذکر است که در حال حاضر استان کردستان با تولید سالانه بیش از ۳۰ هزار تن توت فرنگی که از سطح حدود ۲۵۰۰ هکتار استحصال می شود، ۸۱ درصد کل محصولات توت فرنگی کشور را تولید می کند. (سازمان جهاد کشاورزی استان کردستان ، ۱۳۸۸). در سطح جهانی و کشور پژوهش هایی صورت گرفته است که می توان به مقالات و کتابهایی در این زمینه اشاره کرد.

۴-۱-۱- مطالعات خارجی

ماوی(۱۹۸۵) با در نظر گرفتن عوامل مختلف جغرافیایی از جمله ناهمواریها، باران سالیانه و کیفیت آب زیر زمینی قابل دسترس شش ناحیه ی آگروکلیمایی را در پنجاب هند مشخص نمود. Li zewen و همکاران(۱۹۹۰) در مناطقی از استان هنان(Henan) با استفاده از تصاویر ماهواره ای از سال ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۰ به امکان سنجی کشت

کتان در منطقه ی مورد مطالعه ی خود پرداختند این پژوهشگران با تفسیر تصاویر رقومی ماهواره TM از آغاز مرحله ی رشد گیاه و مرحله نیمه رشد گیاه مشخص کردند که می توان از تکنیک سنجش از دور جهت دستیابی به امکان سنجی کشت کتان در نواحی مورد نظر پرداخت. تودوریک و همکاران (۱۹۹۳) یک پایگاه اطلاعاتی برای شناسایی و تعیین واحدهای اقلیم زراعی در ناحیه آپولیا در جنوب ایتالیا تشکیل داده اند. بر اساس ترکیب عوامل مختلفی همچون: واحدهای اداری، پهنه های آب و هوایی، پوشش خاک و نواحی توپوگرافیک و نیز کاربری های اراضی به همراه نقشه های قابلیت تولید، این واحدها را معرفی کرده اند. ویشر (۱۹۹۵) بر اساس مطالعه ی شرایط محیطی و تولید محصول، هشت منطقه را در دنیا معرفی کرده است. در میان پژوهشگران جدید، روش های ماوی و جیان (۱۹۹۸) از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. آنها با استفاده از شاخص رطوبت خاک هفتگی در طی تابستان، هفت منطقه آگروکلیمایی را در هند مشخص نمودند. کالدیز و همکاران (۲۰۰۱) در کشور آرژانتین به پهنه بندی اکولوژیکی - کشاورزی و پتانسیل سنجی اراضی کشاورزی در کشت سیب زمینی با استفاده از GIS پرداخته اند. Javed Ighbal و همکاران (۲۰۰۵) در جنوب شرقی می سی سی پی آمریکا به مطالعه بررسی ارتباط بین عوامل توپوگرافی (شیب و جهت شیب) و هیدرولوژی (طول، جهت و کیفیت آب رودخانه ها) با عملکرد محصول کتان با بهره گیری از تکنیک GIS و شاخص NDVI به ارائه مدل Stepwise جهت برآورد عملکرد این محصول پرداخته اند.

۱-۴-۲- مطالعات داخلی

فرج زاده و تکلو بیغش (۱۳۷۸) در پژوهشی با استفاده از GIS به ناحیه بندی اقلیم کشاورزی در استان همدان با تأکید بر گندم دیم پرداخته و با ایجاد لایه های مختلف از عناصر اقلیمی و عوامل طبیعی و با تحلیل هم پوشانی لایه ها به ایجاد نقشه قابلیت اراضی به منظور زراعت گندم دیم پرداخته اند. بازگیر (۱۳۷۸) به منظور تعیین پتانسیل اقلیمی زراعت گندم دیم در استان کردستان از GIS بهره برده است و در نهایت استان کردستان را به پهنه های خیلی مناسب، مناسب، متوسط و ضعیف از لحاظ کشت گندم تقسیم بندی نموده است. یزدان پناه و همکاران (۲۰۰۲) واحدهای اقلیم زراعی بادام دیم را در استان آذربایجان شرقی بررسی و تعیین کردند. به همین منظور آنها از نقشه های احتمال یخبندان، بارش بیشتر از ۲۵۰ میلی متر، درجه روز مورد نظر و مقدار شاخص رطوبتی قابل دسترس استفاده کرده و سپس از ترکیب و همپوشانی آنها در محیط سامانه ی اطلاعات جغرافیایی،