

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

همه امتیازات این پایان نامه به دانشگاه لرستان تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب در مجلات، کنفرانس ها یا سخنرانی ها باید نام دانشگاه لرستان و اساتید راهنما و دانشجو با ذکر مأخذ و ضمن کسب مجوز رسمی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیکر و قانونی قرار خواهد گرفت.



دانشگاه لرستان

دانشکده کشاورزی

گروه علوم خاک

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته خاک شناسی

عنوان

ارزیابی کیفی اراضی خاک های دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان برای محصول چغندر قند، جو و

گندم بر پایه نقشه برداری رقومی خاک توسط سامانه اطلاعات جغرافیایی

استاد راهنما

دکتر اکبر سهرابی

اساتید مشاور

دکتر حمیدرضا متین فر

دکتر محمد فیضیان

نگارش

مژگان کریمی

بهمن ۱۳۹۲

تقدیم بہ

خدایی کہ آفرید عشق را

و کسانی کہ عشقان را در وجودم دید

ساحت مقدس امام عصر (عج)،

پدر عزیزم

و مادر مهربانم

کہ قلب ہای بزرگشان فریادس است و دست ہای پر مہرشان تکیہ گاہ

و

ہمہ کسانی کہ دوستشان دارم...

تقدیر و تشکر

سپاس خدای را که سخنوران در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت‌های او ندانند، و کوشندگان حق او را گزاردن نتوانند و سلام و درود بر محمد و خاندان پاکش که وجودمان و امدار وجودشان و استواری هستی به برکت بودنشان است. شاکرم خدای را که بر من منت نهاد و توفیق انجام این پژوهش و نگارش این پایان نامه را عطا نمود و بدین سان وجوب سپاس‌گزاری از تمامی کسانی که در طی این مسیر، هموار کننده راهم بودند را بر من لازم و میرهن داشت.

نخست از استاد بزرگوار و گرانقدرم، آقای دکتر اکبر سهرابی که با سعه صدر و مناعت طبع، راهنمایی این پایان نامه را به عهده گرفته و در طی این مسیر از هیچ گونه مساعدت و همکاری نسبت به من فروگذار نکردند سپاس‌گزاری می‌کنم.

از استاتید عزیز و ارجمندم، آقای دکتر حمیدرضا متین‌فر و آقای دکتر محمد فیضیان که مشاورت این پایان‌نامه را بر عهده داشتند نهایت تشکر و قدردانی را دارم.

از آقای دکتر مراد سپهوند و آقای دکتر شهرام امیدواری که زحمت داوری این پایان‌نامه را متقبل شدند نیز سپاس‌گزارم.

از پدر و مادر و خانواده عزیزتر از جانم، متشکر و قدردانم به پاس تمام فداکاری‌ها و از خود گذشتگی‌هایی که لحظه‌ای از من دریغ نداشتند و بودنشان برایم امید تلاش و انگیزه ادامه راه بود و از خدای بزرگ توانی می‌طلبم که بتوانم ذره‌ای از دریای بی‌کران لطف و محبتشان را جبران کنم.

از تمامی اساتید بزرگواری که در طی این مقطع تحصیلی با آموختن حتی کلمه‌ای مرا بنده خویش ساختند، بسیار متشکر و سپاس‌گزارم.

از جناب آقای مهندس رشیدیان و آقای امیدزاده به پاس همکاری‌ها و کمک‌های بی‌چشمداشتشان، قدر دانی می‌کنم.

و در پایان از دوست عزیز و خواهر مهربانم سرکار خانم رویا محمدخانی و همه دوستان، همکلاسی‌ها و تمامی کسانی که بودنشان در طی مسیر برایم دلگرمی و کمکشان هموار کننده راهم بود متشکرم.

با سپاس و احترام- مژگان کریمی

بهمن ۱۳۹۲

چکیده

نیاز به استفاده بهینه از اراضی کشاورزی، به دلیل افزایش بسیار زیاد جمعیت و کمبود آب در مناطق خشک و نیمه خشک، در حال حاضر، بیش از پیش احساس می‌گردد. در این راستا، ارزیابی کیفی تناسب اراضی گام مهمی در فرآیند برنامه‌ریزی استفاده بهینه از اراضی به حساب می‌آید. صرفه اقتصادی نیز یکی از عوامل مهمی است که کشاورزان را ترغیب می‌کند تا نسبت به کشت یک محصول اقدام کنند. این تحقیق به منظور انجام ارزیابی کیفی تناسب اراضی منطقه دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان واقع در خرم‌آباد برای چغندر قند، جو و گندم انجام گرفت. برای نیل بدین مقصود، با انطباق خصوصیات اراضی با نیازهای رویشی گیاه مورد نظر، از طریق روش‌های محدودیت ساده و پارامتریک و با استفاده از نرم‌افزار Arc GIS، کلاس تناسب واحدهای اراضی برای چغندر قند، جو و گندم تعیین گردید. برای تعیین کلاس در نرم‌افزار Arc GIS، روش محدودیت ساده به کار رفت. یک بانک اطلاعاتی دربرگیرنده واحدهای خاک، خصوصیات خاک و نیازهای رویشی چغندر قند، جو و گندم در محیط نرم‌افزار ایجاد و سپس اطلاعات مربوط به خصوصیات اراضی با نیازهای رویشی چغندر قند، جو و گندم انطباق داده شد. شاخص خاک که نشان دهنده اثر مشخصات محدود کننده آن در کاهش تولید است، از دو فرمول استوری و ریشه دوم بدست آمد. نتایج نشان داد که وقتی از نرم‌افزار Arc GIS استفاده می‌شود و زمانی که در روش پارامتریک، فرمول ریشه دوم به کار می‌رود، اغلب واحدهای اراضی برای کشت آبی چغندر قند، جو و گندم در زیر کلاس تناسب کیفی (S₂) قرار می‌گیرند. زمانی که فرمول استوری مورد استفاده قرار می‌گیرد، اغلب واحدهای اراضی به علت ضرب درجات تناسب و نه به خاطر محدودیت هر یک از مشخصات اراضی، دارای تناسب بحرانی (S₃) می‌شوند. بیشترین محدودیت را برای کشت آبی چغندر قند، جو و گندم در منطقه مورد مطالعه،

متوسط درجه حرارت حداقل در سردترین ماه و درصد آهک، شیب و سنگریزه ایجاد می‌کنند و در بعضی واحدهای اراضی برای چغندر قند، pH خاک نیز عامل محدود کننده تولید به حساب می‌آید. برای ارزیابی کیفی تناسب اراضی به دو روش محدودیت ساده و پارامتریک، استفاده از روش ریشه دوم و نرم افزار Arc GIS بر روش ریشه دوم برای محاسبه شاخص خاک، ارجحیت دارد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی کیفی تناسب اراضی، چغندر قند، جو و گندم ، برنامه Arc GIS.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه

۱-۱- مقدمه ۱

فصل دوم: بررسی منابع

۱-۲- ارزیابی تناسب اراضی ۴

۱-۱-۲- ارزیابی اراضی ۴

۲-۱-۲- تاریخچه ارزیابی تناسب اراضی ۵

۱-۲-۱-۲- خلاصه تاریخچه ارزیابی تناسب اراضی در دنیا ۵

۲-۲-۱-۲- خلاصه تاریخچه ارزیابی تناسب اراضی در ایران ۶

۲-۲- روش‌های ارزیابی تناسب اراضی ۷

۱-۲-۲- روش‌های ارزیابی برای اراضی فاریاب ۷

۱-۱-۲-۲- روش ارزیابی اداره آبادانی آمریکا ۷

۲-۱-۲-۲- روش ایرانی طبقه بندی قابلیت اراضی ۷

۳-۱-۲-۲- روش پارامتریک ۷

۴-۱-۲-۲- روش پارامتریک ارزیابی مناطق حاره ۷

۵-۱-۲-۲- روش تعیین قابلیت فعلی و آتی اراضی ۷

۲-۲-۲- روش‌های ارزیابی برای اراضی دیم ۸

۱-۲-۲-۲- طبقه بندی قابلیت اراضی به روش بخش کشاورزی ایالات متحده آمریکا ۸

۲-۲-۲-۲- سیستم پارامتریک ۸

۳-۲-۲-۲- طبقه بندی اراضی برای مناطق حاره ۸

۳-۲-۲- ارزیابی اراضی به روش فائو ۸

۳-۲- تعریف تناسب اراضی ۹

۴-۲- تعریف طبقه بندی تناسب اراضی ۱۰

۵-۲- اصول ارزیابی تناسب اراضی برای گیاه خاص ۱۰

۱-۵-۲- روش ارزیابی تناسب اراضی برای گیاه خاص به روش فائو ۱۰

۲-۵-۲- انواع طبقه بندی‌های تناسب اراضی ۱۰

۱-۲-۵-۲- طبقه بندی کیفی تناسب اراضی ۱۰

۲-۲-۵-۲- طبقه بندی کمی تناسب اراضی ۱۰

۳-۲-۵-۲- طبقه بندی تناسب فعلی ۱۱

۴-۲-۵-۲- طبقه بندی تناسب آتی اراضی ۱۱

۳-۵-۲- ساختار طبقه بندی تناسب اراضی ۱۱

- ۱۱-۲-۵-۳-۱- رده های تناسب اراضی.....
- ۱۲-۲-۵-۳-۲- کلاس های تناسب اراضی.....
- ۱۲-۲-۵-۳-۳- زیرکلاس های تناسب اراضی.....
- ۱۳-۲-۵-۳-۴- واحدهای تناسب اراضی.....
- ۱۳-۲-۶-۶- مطالعات خاک شناسی.....
- ۱۳-۲-۶-۱- نقشه برداری خاک.....
- ۱۴-۲-۶-۲- انواع مطالعات خاکشناسی.....
- ۱۵-۲-۶-۳- روش های نمونه برداری.....
- ۱۷-۲-۷-۷- محدودیت های نقشه برداری مرسوم و نیاز به تکنولوژی جدید.....
- ۲۰-۲-۸- مزایای استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی.....
- ۲۲-۲-۹- برخی مطالعات صورت گرفته در جهان.....
- ۲۶-۲-۱۰- برخی مطالعات صورت گرفته در ایران.....

فصل سوم- مواد و روشها

- ۳۲-۳-۱- تشریح منطقه مورد مطالعه.....
- ۳۲-۳-۱-۱- موقعیت و وسعت.....
- ۳۴-۳-۱-۲- واحدهای ژئوپدولوژی.....
- ۳۴-۳-۱-۳- زمین شناسی.....
- ۳۴-۳-۱-۴- اقلیم.....
- ۳۴-۳-۱-۵- رژیم رطوبتی و حرارتی خاک.....
- ۳۵-۳-۲- کاربری های انتخاب شده.....
- ۳۹-۳-۳- روش اجرا.....
- ۳۹-۳-۱-۳- مطالعات مقدماتی.....
- ۳۹-۳-۲-۳- مطالعات ستادی و صحرایی و جمع آوری اطلاعات.....
- ۳۹-۳-۲-۱-۳- مطالعات صحرایی خاک شناسی.....
- ۳۹-۳-۲-۲-۳- جمع آوری اطلاعات زراعی برای بهره وری انتخاب شده.....
- ۴۱-۳-۳-۳- آنالیزهای آزمایشگاهی.....
- ۴۱-۳-۳-۱-۳- آزمایش های فیزیکی.....
- ۴۱-۳-۳-۲-۳- آزمایش های شیمیایی.....
- ۴۱-۳-۳-۴-۳- مطالعات ستادی.....
- ۴۱-۳-۳-۱-۴- طبقه بندی خاک ها.....
- ۴۲-۳-۳-۲-۴- تهیه نقشه خاک منطقه مطالعاتی.....
- ۴۳-۳-۳-۲-۴-۱- تهیه لایه های اطلاعات رقومی.....
- ۵۰-۳-۴-۴- ارزیابی اراضی برای کاربری های کلی.....

۵۰	۳-۴-۱- طبقه‌بندی تناسب اراضی برای کشت آبی
۵۰	۳-۴-۲- روش ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات خاص
۵۳	۳-۴-۲-۱- استفاده از نرم‌افزار Arc GIS
۵۳	۳-۴-۲-۲- روش پارامتریک
فصل چهارم: نتایج و بحث	
۵۹	۴-۱- طبقه بندی خاک‌ها
۶۱	۴-۱-۱- خاک سری شماره ۱ (پروفیل شاهد شماره ۳۰)
۶۵	۴-۱-۲- خاک سری شماره ۲ (پروفیل شاهد شماره ۴)
۶۹	۴-۱-۳- خاک سری شماره ۳ (پروفیل شاهد شماره ۱۲)
۷۲	۴-۱-۴- خاک سری شماره ۴ (پروفیل شاهد شماره ۹)
۷۷	۴-۲- تعیین دوره رشد در منطقه مطالعاتی
۸۱	۴-۳- ارزیابی کیفی تناسب اراضی
۸۱	۴-۳-۱- ارزیابی اقلیم
۸۴	۴-۳-۲- ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصولات گندم، جو چغندر قند
۱۳۰	۴-۴- نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۳۴	منابع
۱۴۳	پیوست‌ها

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۳- مشخصات ایستگاه هواشناسی سینوپتیک خرم آباد.....	۴۰
جدول ۲-۳- کلاس بندی عمق افق های کمبیک و کلسیک در طبقه بندی خاک.....	۴۲
جدول ۳-۳- کلاس، سطح محدودیت و درجه بندی اراضی فاریاب با شیب های مختلف برای نباتات زراعی غیر از برنج.....	۵۰
جدول ۴-۳- کلاس، سطح محدودیت و درجه بندی اراضی فاریاب با شیب های مختلف و برای نباتات زراعی بغیر از برنج.....	۵۱
جدول ۵-۳- تعداد قسمت ها و ضرایب وزنی عمق های مختلف خاک.....	۵۲
جدول ۶-۳- ضرایب وزنی عمق مورد استفاده در محاسبه متوسط میزان آهک و گچ.....	۵۴
جدول ۱-۴- خصوصیات مورفولوژی پروفیل شماره ۳۰.....	۶۲
جدول ۲-۴- نتایج تجزیه های آزمایشگاهی پروفیل شماره ۳۰.....	۶۲
جدول ۳-۴- خصوصیات مورفولوژیکی پروفیل شماره ۴.....	۶۸
جدول ۴-۴- نتایج تجزیه های آزمایشگاهی پروفیل شماره ۴.....	۶۸
جدول ۵-۴- خصوصیات مورفولوژیکی پروفیل شماره ۱۲.....	۷۱
جدول ۶-۴- نتایج تجزیه های آزمایشگاهی پروفیل شماره ۱۲.....	۷۱
جدول ۷-۴- خصوصیات مورفولوژیکی پروفیل شماره ۹.....	۷۴
جدول ۸-۴- نتایج تجزیه های آزمایشگاهی پروفیل شماره ۹.....	۷۴
جدول ۹-۴- ارزیابی اقلیم برای کشت آبی جو در منطقه مطالعاتی.....	۸۲
جدول ۱۰-۴- ارزیابی اقلیم برای کشت آبی گندم در منطقه مطالعاتی.....	۸۲
جدول ۱۱-۴- ارزیابی اقلیم برای کشت آبی چغندر قند در منطقه مطالعاتی.....	۸۳
جدول ۱۲-۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصولات چغندر قند، جو و گندم.....	۸۴
جدول ۱۳-۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد A-1 برای کشت آبی جو (پروفیل شماره ۳۰).....	۸۵
جدول ۱۴-۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-1 برای کشت آبی جو (پروفیل شماره ۴).....	۸۶
جدول ۱۵-۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-2 برای کشت آبی جو (پروفیل شماره ۴).....	۸۷
جدول ۱۶-۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-3 برای کشت آبی جو (پروفیل شماره ۴).....	۸۸
جدول ۱۷-۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-4 برای کشت آبی جو (پروفیل شماره ۴).....	۸۹
جدول ۱۸-۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-5 برای کشت آبی جو (پروفیل شماره ۴).....	۹۰
جدول ۱۹-۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد C-1 برای کشت آبی جو (پروفیل شماره ۱۲).....	۹۱
جدول ۲۰-۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد C-2 برای کشت آبی جو (پروفیل شماره ۱۲).....	۹۲
جدول ۲۱-۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد D-1 برای کشت آبی جو (پروفیل شماره ۹).....	۹۳
جدول ۲۲-۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد D-2 برای کشت آبی جو (پروفیل شماره ۹).....	۹۴
جدول ۲۳-۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد D-3 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۹).....	۹۵

- جدول ۴-۲۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد D-4 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۹)..... ۹۶
- جدول ۴-۲۵- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد A-1 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۳۰)..... ۹۹
- جدول ۴-۲۶- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-1 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۴)..... ۱۰۰
- جدول ۴-۲۷- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-2 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۴)..... ۱۰۱
- جدول ۴-۲۸- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-3 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۴)..... ۱۰۲
- جدول ۴-۲۹- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-4 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۴)..... ۱۰۳
- جدول ۴-۳۰- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-5 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۴)..... ۱۰۴
- جدول ۴-۳۱- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد C-1 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۱۲)..... ۱۰۵
- جدول ۴-۳۲- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد C-2 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۱۲)..... ۱۰۶
- جدول ۴-۳۳- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد D-1 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۹)..... ۱۰۷
- جدول ۴-۳۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد D-2 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۹)..... ۱۰۸
- جدول ۴-۳۵- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد D-3 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۹)..... ۱۰۹
- جدول ۴-۳۶- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد D-4 برای کشت آبی گندم (پروفیل شماره ۹)..... ۱۱۰
- جدول ۴-۳۷- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد A-1 برای کشت آبی چغندر قند (پروفیل شماره ۳۰)..... ۱۱۳
- جدول ۴-۳۸- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-1 برای کشت آبی چغندر قند (پروفیل شماره ۴)..... ۱۱۴
- جدول ۴-۳۹- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-2 برای کشت آبی چغندر قند (پروفیل شماره ۴)..... ۱۱۵
- جدول ۴-۴۰- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-3 برای کشت آبی چغندر قند (پروفیل شماره ۴)..... ۱۱۶
- جدول ۴-۴۱- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-4 برای کشت آبی چغندر قند (پروفیل شماره ۳۰)..... ۱۱۷
- جدول ۴-۴۲- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد B-5 برای کشت آبی چغندر قند (پروفیل شماره ۴)..... ۱۱۸
- جدول ۴-۴۳- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد C-1 برای کشت آبی چغندر قند (پروفیل شماره ۴)..... ۱۱۹
- جدول ۴-۴۴- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد C-2 برای کشت آبی چغندر قند (پروفیل شماره ۳۰)..... ۱۲۰
- جدول ۴-۴۵- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد D-1 برای کشت آبی چغندر قند (پروفیل شماره ۴)..... ۱۲۱
- جدول ۴-۴۶- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد D-2 برای کشت آبی چغندر قند (پروفیل شماره ۴)..... ۱۲۲
- جدول ۴-۴۷- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد D-3 برای کشت آبی چغندر قند (پروفیل شماره ۳۰)..... ۱۲۳
- جدول ۴-۴۸- نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی واحد D-4 برای کشت آبی چغندر قند (پروفیل شماره ۴)..... ۱۲۴
- جدول ۴-۴۹- کلاس و زیرکلاس‌های تناسب اراضی محصول جو..... ۱۲۷
- جدول ۴-۵۰- کلاس و زیرکلاس‌های تناسب اراضی محصول گندم..... ۱۲۸
- جدول ۴-۵۱- کلاس و زیرکلاس‌های تناسب اراضی محصول چغندر قند..... ۱۲۹
- جدول ۴-۵۲- نیازهای خاکی و زمینی محصول جو آبی..... ۱۴۳
- جدول ۴-۵۳- نیازهای خاکی و زمینی محصول جو آبی..... ۱۴۴
- جدول ۴-۵۴- نیازهای خاکی و زمینی محصول جو آبی..... ۱۴۵

فهرست اشکال

شکل ۲-۱- کاربری اراضی پایدار	۹
شکل ۳-۱- موقعیت منطقه مطالعاتی	۳۳
شکل ۳-۲- لایه اطلاعاتی شیب	۴۴
شکل ۳-۳- لایه اطلاعاتی pH	۴۵
شکل ۳-۴- لایه اطلاعاتی آهک	۴۶
شکل ۳-۵- لایه اطلاعاتی سنگریزه	۴۷
شکل ۳-۶- لایه اطلاعاتی بافت	۴۸
شکل ۳-۷- لایه اطلاعاتی شوری	۴۹
شکل ۳-۸- مراحل رشد چغندر قند در خرم آباد	۵۶
شکل ۳-۹- مراحل رشد گندم	۵۷
شکل ۳-۱۰- مراحل رشد جو	۵۷
شکل ۴-۱- موقعیت اراضی مورد مطالعه و واحدهای خاک نسبت به یکدیگر	۶۰
شکل ۴-۲- پروفیل شماره ۳۰	۶۱
شکل ۴-۳- پروفیل شماره ۴	۶۵
شکل ۴-۴- پروفیل شماره ۱۲	۶۹
شکل ۴-۵- پروفیل شماره ۹	۷۲
شکل ۴-۶- نقشه سری‌های خاک منطقه مطالعاتی	۷۵
شکل ۴-۷- نقشه گروه بزرگ‌های خاک منطقه مطالعاتی	۷۶
شکل ۴-۸- منحنی دوره رشد در خرم آباد	۸۰
شکل ۴-۹- نقشه کلاس و زیرکلاس نهایی ارزیابی کیفی اراضی برای جو	۹۷
شکل ۴-۱۰- نقشه کلاس و زیرکلاس نهایی ارزیابی کیفی اراضی برای جو بعد از رفع محدودیت‌های قابل رفع	۹۸
شکل ۴-۱۱- نقشه کلاس و زیرکلاس نهایی ارزیابی کیفی اراضی برای گندم	۱۱۱
شکل ۴-۱۲- نقشه کلاس و زیرکلاس نهایی ارزیابی کیفی اراضی برای گندم بعد از رفع محدودیت‌های قابل رفع	۱۱۲
شکل ۴-۱۳- نقشه کلاس و زیرکلاس نهایی ارزیابی کیفی اراضی برای چغندر قند	۱۲۵
شکل ۴-۱۴- نقشه کلاس و زیرکلاس نهایی ارزیابی کیفی اراضی برای چغندر قند بعد از رفع محدودیت‌های قابل رفع	۱۲۶

فصل اول

مقدمہ

خاک یکی از مهمترین و با ارزشترین منابع طبیعی و زیر بناییترین عامل تشکیل تمدن است. به طوریکه می توان گفت، میزان پیشرفت تمدن بشری با خاک و چگونگی بهره برداری از آن ارتباط تنگاتنگی دارد (Jafarzadeh and abbasi, 2006). تمدن های بزرگ بشری در مناطقی از جهان به رشد و شکوفایی رسیدند که خاک آنها از کیفیت خوب و مناسبی برخوردار بود. در واقع می توان گفت، میزان پیشرفت تمدن بشری با خاک و چگونگی بهره برداری از آن رابطه تنگاتنگ دارد (دیالمی و باقرنژاد، ۱۳۸۰). بشر به خاک و متقابلاً خاک به بشر و کاربری که توسط وی روی اراضی اعمال می گردد، وابسته است. در کل، خاک جسمی طبیعی است که رشد گیاه در آن صورت می گیرد. خاک خوب، نقطه آغازی یک کشاورزی موفقیت آمیز است (Brady, 1990).

کشاورزی ابتداییترین شغل بشر متمدن امروزی بوده که از کشت به صورت سنتی به کشاورزی دقیق و پیشرفته تغییر پیدا کرده است. افزایش جمعیت و پیشرفت تمدن باعث شد تا افراد در یک منطقه ساکن شوند، محصولات بیشتری را بشناسند و برای سالهای متوالی در یک مکان کشت کنند (Prakash, 2003). امروزه جمعیت سیاره به صورت شگرفی در حال افزایش است، بدین سان با افزایش جمعیت تقاضا برای غذاهم بیشتر می شود و جامعه کشاورزی ناگزیر به تولید هر چه بیشتر می باشد. تحت شرایط حاضر در جایی که زمین فاکتور محدودکننده باشد، افزایش سطح زیر کشت غیر ممکن می باشد و جامعه کشاورزی این چالش را باید به نحو دیگری رفع کند (Prakash, 2003). در کشور ما نیز به دلیل رشد روزافزون جمعیت و توسعه شهرها، زمین به صورت یک منبع محدودکننده برای کشاورزی درآمدی و از میزان سطح زیر کشت به مرور کاسته می شود (بازگیر، ۱۳۷۸). جلوگیری از تخریب و انهدام منابع خاک و حفظ آن یکی از مهم ترین وظایف و مسئولیت هایی می باشد که نسل حاضر در برابر آیندگان دارند و این مهم تنها از طریق برنامه ریزی و بهره وری صحیح از منابع خاک امکان پذیر است (روزیطلب، ۱۳۷۰). در چهارچوب این برنامه ریزی، اراضی مورد ارزیابی قرار می گیرند و تناسب آنها برای بهره وری خاصی مشخص می گردد (گیوی، ۱۳۷۶). عدم شناخت استعداد اراضی و انتخاب کاربری نامتناسب با این استعداد، باعث تخریب خاک گردیده و در نتیجه باروری آن کاهش می یابد (Ziadat et al., 2003 ; Bogaret and Or, 2002).

مدیریت پایدار اراضی^۱ راه حل ممکن برای مشکل تخریب منابع طبیعی می باشد (Mermut and Eswaran, 2001). یکی از عوامل اصلی شناخته شده توسعه پایدار کشاورزی، به کار گرفتن اراضی

¹ - Sustainable Land Management

برطبق تناسب پتانسیل تولید آنها برای مناسب‌ترین نوع بهره‌وری است که اصطلاحاً به آن ارزیابی تناسب اراضی^۲ می‌گویند (FAO, 1976؛ FAO, 1983؛ کوشافر، ۱۳۸۲). ارزیابی تناسب اراضی، استعداد و توانایی نوع مشخصی از اراضی را برای تولید یک نبات خاص تعیین می‌کند (خسرویانی، ۱۳۸۶). بر اساس این رابطه و تخمین میزان نهاده‌ها (Inputs) و ستانده‌ها (Outputs)، می‌توان به نوع استفاده مناسب از زمین پی برد (سلیمانی و همکاران، ۱۳۸۲). بدین ترتیب مرحله‌ای خواهد رسید که اراضی بسته به خصوصیتی که دارند به بهترین و در عین حال سودآورترین کاربری اختصاص می‌یابند (گیوی، ۱۳۷۶). بنا به نظر FAO (۱۹۷۶)، ارزیابی اراضی پیش‌بینی عکس‌العمل زمین برای انواع استفاده‌های مورد نظر قبل از به‌کارگیری زمین برای این نوع کاربری‌ها می‌باشد.

تناسب کیفی بر اساس خصوصیات فیزیکی اراضی در واحد سطح مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. یکی از خصوصیات فیزیکی اراضی که به عنوان معیار ارزیابی کیفی یا فیزیکی تناسب اراضی بکار می‌رود، "خاک" است. بنابراین شناسائی خاک یکی از پیش‌نیازهای ارزیابی تناسب اراضی است. شناسایی و ارزیابی منابع اراضی به روش سنتی و بدون استفاده از رایانه، علاوه بر زمان‌بر بودن، نیاز به عملیات صحرایی وسیعی داشته و نتایج حاصله نیز به طور قابل ملاحظه‌ای بستگی به قضاوت‌های کارشناسان دارد. ضمناً تحلیل اطلاعات به سبب پیچیدگی فرآیند ارزیابی، به سختی صورت می‌پذیرد (مخدوم، ۱۳۸۰). خصوصیات اراضی، نوع و نیازهای رویشی نبات توسط کارشناس به نرم‌افزار GIS^۳ شناسانده شده و ارزیابی تناسب اراضی صورت می‌گیرد.

جهان علم با سرعت زیادی در حال توسعه است و این روند رو به رشد در کلیه علوم مشهود است. همگام با سایر علوم، دانشمندان علوم زمین و کشاورزی با استفاده از امکانات ناشی از رشد سیستم اطلاعات جغرافیایی به شناسایی و تهیه نقشه‌های دقیق از سطح زمین پرداختند و نقشه‌های موضوعی حاصل از آنها، منبع اطلاعات مفیدی برای بهره‌برداری از منابع طبیعی و مدیریت آنها هستند (رضایی، ۱۳۸۱). استفاده از نقشه‌ها و اطلاعات جغرافیایی مناطق مختلف با منظور و اهداف گوناگون از دیرباز وجود داشته است (Malczewski, 2004). امروزه برای تعیین موقعیت یا بررسی تغییر در کاربری اراضی و تهیه نقشه از تکنیک‌های جدیدی مانند، سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌توان کمک گرفت (Li and Gar-on Yeh, 2004). سیستم اطلاعات جغرافیایی یک نظام منسجم از نرم‌افزار و سخت‌افزار می‌باشد که این امکان را فراهم می‌سازد که داده‌های وارد شده به رایانه ذخیره، تجزیه و تحلیل، انتقال، ارزیابی و بازیابی شده و به صورت اطلاعات نقشه‌ای، جدولی و مدلی از پهنه‌های جغرافیایی منتشر

² - Land Suitability Evaluation

³ - Geographical Information System

شوند (مخدوم، ۱۳۸۰). این سیستم عوارض موجود روی نقشه را به اطلاعات توصیفی متصل می‌کند. اتصال ایجاد شده میان عوارض جغرافیایی و داده‌های توصیفی محور اصلی عمل آن است (نوایی تورانی و عادل‌نیا، ۱۳۸۱). یکی از کاربردهای سیستم اطلاعات جغرافیایی در زمینه کشاورزی می‌باشد. اولین ویژگی این ابزار را صرفه جویی در وقت بخصوص در کاربردهای علمی Brail and (Klosterman, 2001) بیان کردند و با توسعه و پیشرفت سیستم اطلاعات جغرافیایی تهیه نقشه می‌دانند (Collins, et al., 2001). برنامه‌ریزی‌ها تحت تأثیر متدها و روش‌های قابل دسترس این سیستم قرار گرفته، به گونه‌ای که امروزه در بسیاری از برنامه‌ریزی‌های ارزیابی تناسب اراضی از این سیستم استفاده می‌شود (Malczewski, 2004). در گذشته استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی محدود به نقشه‌برداری بوده است. در دوره پیشرفت در اطلاعات، تکنولوژی ابزاری را به منظور استفاده از این نقشه‌ها در فرآیندهای برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری توسعه داد (Prakash, 2003). برنامه‌ریزی کاربری اراضی مطمئناً با تکنولوژی‌های جدید مانند سیستم اطلاعات جغرافیایی آسان‌تر می‌گردد. دسترسی به داده‌ها و آنالیز آنها یکی از مسائل بحرانی برنامه‌ریزان اراضی است. ولی تصمیم‌گیرندگان تنها به داده‌های خام نیاز ندارند، بلکه به اطلاعات جامع و همه‌جانبه‌ای برای کاربرد در مسائل تصمیم‌گیری احتیاج دارند. اراضی به عنوان یک منبع گران‌بها نیاز به یک مدیریت صحیح دارد تا زندگی بر روی زمین برای بشر آسان شود. مدیریت صحیح به معنای استفاده از منابع اراضی موجود می‌باشد به نحوی که نوع کاربری اعمال شده بر روی آن قسمت از اراضی بدون یا با حداقل اثرات منفی بر روی اراضی باشد. برای استفاده پایدار اراضی لازم است تا یک کاربری مشخص را که با شرایط آن منطقه بهترین سازگاری را دارد، تعیین شود.

اهداف اصلی طرح

- 1- شناسایی، طبقه‌بندی و تهیه نقشه تفصیلی دقیق خاک در منطقه.
- 2- ارزیابی کیفی تناسب اراضی منطقه برای محصولات چغندر قند، جو و گندم آبی با استفاده از روش‌های محدودیت ساده و پارامتریک.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- ارزیابی تناسب اراضی

۲-۱-۱- ارزیابی اراضی

برای اولین بار واژه ارزیابی اراضی در سال ۱۹۵۰ در کنگره بین‌المللی علوم خاک در آمستردام مطرح شد (ترابی گل سفیدی، ۱۳۸۰). ارزیابی اراضی برآوردی از عملکرد زمین را برای اهداف خاص بیان می‌کند. در این مطالعات جنبه‌های مختلف نیازهای کاربری اراضی از جمله نیازهای اقلیمی، خاکی، پستی و بلندی و پوشش گیاهی مورد بررسی قرار می‌گیرد (FAO, 1976). هدف مهم در ارزیابی اراضی پیش بینی ظرفیت تولید ذاتی واحدهای اراضی برای یک کاربری خاص است، به گونه‌ای که کاربری اعمال شده در دوره طولانی مدت بدون یا با حداقل آسیب‌های محیطی و حداقل هزینه‌های اقتصادی همراه باشد (Dela Rosa, 2000). ارزیابی اراضی فرایند پیش بینی و تعیین پتانسیل اراضی براساس خصوصیات اراضی برای کاربری‌های خاص می‌باشد در روش‌های کلی ارزیابی اراضی، زمین برای بهره‌وری‌های کلی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند (Rossiter, 1996) بدون اینکه جزئیات استفاده از زمین مشخص بشود (گیوی، ۱۳۷۶). ارزیابی اراضی فرایند پیش‌بینی و تعیین پتانسیل اراضی برای کاربری‌های کلی و یا خاص بر اساس خصوصیات آنها می‌باشد. هدف از مطالعات ارزیابی تناسب اراضی، استفاده بهینه و پایدار از اراضی از طریق بررسی جنبه‌های فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی آن اراضی است. مجری پروژه باید بتواند خاک‌های منطقه را شناسائی، رده‌بندی و نقشه برداری کرده و نوع کاربری و روش‌های مدیریتی را برای خاک‌های مورد مطالعه توصیه و میزان تولید مورد انتظار را پیش‌بینی کند (غفاری موفق، ۱۳۸۶). از طریق مطالعات خاکشناسی و نقشه برداری، یک منطقه را می‌توان به مناطق با همگونی بیشتر و تنوع کمتر تقسیم بندی کرد. بر اساس کیفیت داده‌های به دست آمده از منابع خاک و دیگر اطلاعات در ارتباط با اراضی و کاربری آنها می‌توان رفتار اراضی را تحت یک کاربری خاص پیش بینی کرد. کاربران اراضی، برنامه‌ریزان و شرکت‌های خدمات کشاورزی می‌توانند از این اطلاعات جهت اتخاذ تصمیمات استفاده کنند (Rossiter, 1996). ارزیابی تناسب اراضی به سه صورت کیفی، کمی و اقتصادی قابل اجرا است. معیار ارزیابی در ارزیابی کیفی، پنج عامل فیزیکی اقلیم، خاک، پستی و بلندی، هیدرولوژی و پوشش طبیعی زمین است (گیوی، ۱۳۷۶؛ ایوبی و جلالیان، ۱۳۸۵). نتیجه نهایی فرایند ارزیابی معمولاً به صورت نقشه‌ای که کلاس تناسب واحدهای مختلف اراضی را برای تولید محصول معینی نشان می‌دهد، ارائه می‌گردد. این کلاس‌های تناسب اراضی به صورت گروه‌های کاملاً مجزا و گسسته تعریف شده و توسط حدود مشخص و ثابتی از یکدیگر تفکیک می‌شوند (Burrough et al., 1992).

۲-۱-۲- تاریخچه ارزیابی تناسب اراضی

۲-۱-۲-۱- خلاصه تاریخچه ارزیابی تناسب اراضی در دنیا

قبل از سال ۱۹۵۰ روش‌های بسیار قدیمی برای ارزیابی تناسب اراضی وجود داشته‌اند. مثل روش‌های بین‌النهرین، یونان و روم. پس از این‌ها روش دوکوپایف در سال ۱۸۸۰ ارائه شد. روش گلینکا، ماربوت و ینی از حدود سال ۱۹۳۰ بکار گرفته شد. روش کلاگ، تروپ و اسمیت در سال ۱۹۴۹ معرفی گردید (ایوبی، ۱۳۷۵).

همراه با پیشرفت تکنیک‌های شناسایی خاک نظیر عکس‌های هوایی و دستگاه‌های تجزیه شیمیایی نظیر جذب اتمی، روش‌های نوینی برای ارزیابی اراضی بوجود آمدند (Beek, 1981). با پیشرفت علوم خاک‌شناسی، نیاز شدیدی به توسعه تکنیک‌های جدید ارزیابی اراضی احساس می‌شد (ایوبی، ۱۳۷۵). ارزیابی اراضی نوین از سال ۱۹۶۱ با توسعه روش قابلیت اراضی کشاورزی که توسط کلینگیل و موننگامری، و در سال ۱۹۶۸ با کارهای استوارت شروع و توسط اولسن در سال ۱۹۷۴ و مکری و برنهام در سال ۱۹۸۱ عملی شد (Rossiter, 1996).

سیستم‌های ارزیابی اراضی تا سال ۱۹۷۰ در بسیاری از کشورها، مخصوص آن کشورها به وجود آمد. این امر باعث ایجاد اشکال در سیستم تبادل اطلاعات در زمینه ارزیابی اراضی شد. برای نیل به یک روش استاندارد برای ارزیابی اراضی، ضرورت انجام یک سری تبادل نظر و بحث در سطح بین-المللی احساس شد (FAO, 1983).

کارهای مقدماتی بوسیله کمیته‌های سازمان خوار و بار جهانی (FAO) به همراه مقالاتی در مورد سیستم‌های طبقه‌بندی اراضی در کشورهای مختلف که در سمینار بین‌المللی کارشناسان در اکتبر ۱۹۷۲ در واگنینگن هلند ارائه شد، موجب گردید تا در مورد پیشنهاد تهیه یک چارچوب برای ارزیابی اراضی توافق اصولی به عمل آید. در سال ۱۹۷۴ اولین نسخه این چارچوب تهیه و در سال ۱۹۷۶ به صورت نشریه شماره ۳۲ فائو منتشر شد (مهاجر شجاعی، ۱۳۶۳). از آن پس سازمان خوار و بار جهانی (FAO) فعالیت‌های متنوعی در زمینه ارائه راهنمای طبقه‌بندی و ارزیابی اراضی برای اهداف مختلف داشته که از آن جمله می‌توان به انتشار راهنمای طبقه‌بندی اراضی برای کشت آبی (نشریه شماره ۵۵ فائو)، راهنمای طبقه‌بندی اراضی برای کشت دیم (نشریه شماره ۵۲ فائو)، راهنمای ارزیابی اراضی برای جنگل (نشریه شماره ۴۸ فائو) و راهنمای ارزیابی اراضی برای مرتع (نشریه شماره ۵۸ فائو) اشاره کرد (گیوی، ۱۳۷۷). بعد از تدوین نشریه شماره ۳۲ و نشریات دیگر فائو، متخصصینی از جمله سائیس، روش‌های عملی ارزیابی را ارائه کردند (Sys et al., 1991; Sys et al., 1993). متعاقباً ضرورت ارائه روش‌های کمی و اقتصادی بیشتر از روش‌های کیفی و توصیفی برای