

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده علوم کشاورزی  
گروه علوم خاک  
(پیدایش و رده بندی و ارزیابی خاک)

عنوان:

ارزیابی کیفی و کمی تناسب اراضی برای محصولات عمده زراعی  
در منطقه بهار استان همدان

از:

فاطمه ایمانی مخدوم

استاد راهنما:

دکتر مهدی عاکف

استادان مشاور:

دکتر نفیسه یغمائیان مهابادی

دکتر محسن شکل آبادی

شهریور ۱۳۹۲



تقدیم به

پدر بزرگوار و مادر فداکارم

خواهران و برادران بزرگوارم

معلمان و اساتید گرامتقدیرسال های تحصیلم



پاس بی کران پروردگار یکتا را که، هستی مان، بخشد و به طریق علم و معرفت رهنمون مان شد. اکنون در آغاز راهی نو، وظیفه خود می دانم که پاسگزار تمامی کسانی باشم که مراد می سمودن این مسیریاری نموده اند.

اجرا و تکوین این پژوهش محصول راهنمایی خردمندانه استاد فرزانه جناب آقای دکتر مهدی حاکف می باشد، کمال سپاسگزاری و قدردانی خود را به حضورشان تقدیم می دارم. از اساتید ارجمند جناب آقای دکتر محسن مثل آبادی و خانم دکتر نفیسه یغانیان، که در نهایت ممتانت و بزرگواری در سمت مشاور پیمان نامه مرامورد لطف خود قرار دادند، کمال تشکر را دارم. از اساتید گرامی جناب آقای دکتر حسن رمضان پور و جناب آقای دکتر محمود شعبان پور که زحمات داوران این پیمان نامه را بر عهده داشتند کمال تشکر را دارم. از کارشناس محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بهمان آقای مهندس محمد مهدی، متصدیان محترم آزمایشگاه های تحصیلات تکمیلی، شیمی و فیزیک خاک آقایان مهندس انصاری، مهندس زینلی، خانم مهندس معلی و هم چنین، آقایان مهندس اکبر بهرامی و مهندس همدان عیاقی مدبر به پاس بهکاری شان در جهت اجرای این طرح تشکر می کنم. از همه دوستان و همکلاسی های خوبم که در طی این مدت از بیج بهکاری دریغ ننموده و به عناوین مختلف مرا بهرامی کردند، صمیمانه قدردانی می کنم. در پایان این مجموعه را با احترام به پدر و مادر بزرگوارم و اساتید راهنمای ارجمندم آقای دکتر مهدی حاکف تقدیم می کنم.

فاطمه ایانی مخدوم

صفحه	عنوان
ذ	چکیده فارسی
ر	چکیده انگلیسی
	<b>فصل اول - کلیات و بررسی منابع</b>
۲	مقدمه
۲	۱- اراضی
۲	۱-۱- تعریف اراضی
۳	۱-۲- نوع استفاده از اراضی
۳	۱-۳- خصوصیات و کیفیات اراضی
۳	۱-۴- واحد اراضی
۳	۱-۵- طبقه‌بندی کیفی اراضی
۴	۱-۶- طبقه بندی کمی اراضی
۴	۱-۷- تعریف ارزیابی اراضی
۵	۱-۸- اهداف تناسب اراضی
۵	۱-۹- تعریف تناسب اراضی
۵	۱-۱۰- تعریف ارزیابی تناسب اراضی
۵	۱-۱۱- ساختار طبقه بندی تناسب اراضی
۶	۱-۱۱-۱- رده ها و کلاس‌های تناسب اراضی
۷	۱-۱۱-۲- تحت کلاس‌های تناسب اراضی
۷	۱-۱۲- تاریخچه ارزیابی اراضی
۸	۱-۱۲-۱- خلاصه تاریخچه ارزیابی تناسب اراضی در دنیا
۸	۱-۱۲-۲- خلاصه‌ای تاریخچه ارزیابی تناسب اراضی در ایران
۸	۱-۱۳-۱- خلاصه‌ای از روش های ارزیابی برای دیمزارها
۸	۱-۱۳-۱- روش های کلی
۸	۱-۱۳-۱-۱- طبقه بندی قابلیت اراضی به روش وزارت کشاورزی ایالت متحده آمریکا
۹	۱-۱۳-۱-۲- سیستم پارامتریک
۱۰	۱-۱۳-۱-۳- طبقه بندی قابلیت اراضی برای مناطق حاره مرطوب
۱۰	۱-۱۳-۲- روش ارزیابی اراضی برای نبات خاص (طبقه بندی تناسب اراضی به روش فائو)
۱۰	۱-۱۳-۳- سیستم ارزیابی اراضی زامبیا
۱۰	۱-۱۴-۱- ارزیابی اراضی ایرانی برای کشت آبی
۱۱	۱-۱۵-۱- کاربرد رایانه در ارزیابی اراضی
۱۱	۱-۱۵-۱-۱- نرم‌افزار AEZWIN
۱۱	۱-۱۵-۲- کاربرد نرم‌افزار ALES در ارزیابی اراضی
۱۳	۱-۱۵-۳- کاربرد نرم‌افزار LECS در ارزیابی اراضی
۱۳	۱-۱۵-۴- نرم‌افزار LEIGIS

۱۳	۱۵-۵- مدل کامپیوتری ISLE
۱۳	۱۶-۱- تهیه نقشه‌های خاک و موارد استفاده آن
۱۴	۱۶-۱-۱- انواع واحدهای نقشه
۱۴	۱۷-۱- استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در نقشه برداری خاک
۱۵	۱۸-۱- مروری بر تحقیقات انجام شده در ارزیابی تناسب اراضی
۲۰	۱۸-۱-۱- خلاصه‌ای از تحقیقات انجام شده در دنیا
۲۰	۱۸-۱-۲- مروری بر تحقیقات انجام شده در ایران
۲۵	<b>فصل دوم- مواد و روش‌ها</b>
۲۵	۱-۲- مواد
۲۵	۱-۱-۲- معرفی موقعیت و وسعت منطقه
۲۵	۲-۱-۲- شرایط آب و هوایی
۲۵	۳-۱-۲- منابع آب
۲۶	۴-۱-۲- فیزیوگرافی منطقه
۲۶	۵-۱-۲- زمین شناسی عمومی منطقه
۲۶	۶-۱-۲- پوشش گیاهی منطقه
۲۸	۷-۱-۲- تشریح نیازهای محصولات عمده در منطقه
۳۱	۲-۲- روش‌ها
۳۱	۱-۲-۲- مطالعات صحرایی و نمونه برداری
۳۲	۲-۲-۲- آنالیزهای آزمایشگاهی
۳۲	۱-۲-۲-۲- اندازه گیری ظرفیت تبادل کاتیونی به روش باور
۳۳	۲-۲-۲-۲- اندازه گیری کربن آلی به روش والکلی بلک
۳۳	۳-۲-۲-۲- اندازه گیری کربنات کلسیم معادل به روش خنثی سازی با اسید و تیتراسیون
۳۴	۴-۲-۲-۲- اندازه گیری کاتیون‌های کلسیم و منیزیم محلول در عصاره خاک و آب با تیتراسیون
۳۵	۵-۲-۲-۲- اندازه گیری PH خاک
۳۵	۶-۲-۲-۲- اندازه گیری هدایت الکتریکی به روش عصاره گل اشباع
۳۵	۷-۲-۲-۲- تعیین بافت خاک
۳۶	۴-۲-۲- تهیه نقشه خاک
۴۰	۵-۲-۲- نحوه انجام مطالعات ارزیابی کیفی
۴۰	۱-۵-۲-۲- جمع آوری و پردازش اطلاعات لازم درباره مشخصات اراضی
۴۰	۲-۵-۲-۲- تعیین نیازهای رویشی گیاه مورد نظر
۴۰	۳-۵-۲-۲- مقایسه نیازهای رویشی گیاه مورد نظر
۴۲	الف- روش محدودیت حداکثر یا ساده
۴۴	ب- روش محدودیت بر اساس تعداد و میزان یا شدت
۴۴	ج- روش پارامتریک
۴۶	۶-۲-۲- نحوه انجام مطالعات ارزیابی کمی

۴۶	۱-۶- محاسبه پتانسیل تابشی-گرمایی تولید
۴۷	۲-۶- پتانسیل تولید زمین
۴۷	۳-۶- تعیین مرز بین کلاس‌های ارزیابی کمی تناسب اراضی
۴۸	<b>فصل سوم- نتایج و بحث</b>
۴۸	۱-۳- شناسایی و رده بندی خاک‌ها
۴۸	۲-۳- ارزیابی کیفی تناسب اراضی به روش فائو
۴۸	۱-۲-۳- محاسبه دوره رشد
۴۹	۲-۲-۳- ارزیابی اقلیم
۴۹	۳-۲-۳- محاسبه ارزیابی اقلیم به روش پارامتری
۵۰	۴-۲-۳- تعیین سیکل رشد
۵۱	۵-۲-۳- ارزیابی اقلیم برای کشت آبی گندم پاییزه
۵۴	۶-۲-۳- ارزیابی اقلیم برای کشت آبی جو پاییزه
۵۶	۷-۲-۳- ارزیابی اقلیم برای کشت سیب زمینی بهاره
۵۷	۸-۲-۳- ارزیابی زمین نما و خاک جهت محصولات عمده منطقه بهار همدان
۶۲	۹-۲-۳- ارزیابی کیفی تناسب اراضی جهت محصولات عمده منطقه بهار همدان
۷۲	۱۰-۲-۳- تعیین زیر کلاس‌های تناسب اراضی برای محصولات عمده منطقه به روش محدودیت ساده
۷۳	۱۱-۲-۳- تعیین زیر کلاس‌های تناسب اراضی برای محصولات عمده منطقه به روش پارامتریک
۷۳	۳-۳- معرفی خاک‌های منطقه و مشخصات کمی پروفیل‌های شاهد
۸۹	۴-۳- چگونگی محاسبه پارامترها
۹۱	۵-۳- ارزیابی کمی تناسب اراضی به روش فائو
۹۱	۱-۵-۳- محاسبه پتانسیل تابشی-گرمایی محصولات عمده منطقه مورد مطالعه (RTPP)
۹۱	۲-۵-۳- محاسبه پتانسیل تولید اراضی محصولات عمده منطقه مورد مطالعه (LPP)
۹۵	۳-۵-۳- طبقه بندی کمی تناسب اراضی برای محصولات عمده منطقه مورد مطالعه
۹۵	۴-۵-۳- ارزیابی کمی تناسب اراضی برای محصولات عمده منطقه مورد مطالعه
۹۸	۵-۵-۳- بررسی صحت ارزیابی کمی تناسب اراضی برای محصولات عمده منطقه مورد مطالعه
۱۰۲	۶-۳- بررسی ارزیابی کیفی نهایی برای واحدهای اراضی مختلف منطقه مورد مطالعه
۱۰۲	۱-۶-۳- گندم آبی پاییزه
۱۰۳	۲-۶-۳- جو آبی پاییزه
۱۰۴	۳-۶-۳- سیب زمینی
۱۰۶	۳-۷- نتیجه گیری
۱۰۸	۳-۸- پیشنهادها

- جدول ۲-۱- اطلاعات هواشناسی ایستگاه سینوپتیک فرودگاه همدان ۲۷
- جدول ۲-۲- سطوح مختلف محدودیت سیلگیری ۳۶
- جدول ۲-۳- فاکتورهای وزنی برای عمق‌های مختلف خاک ۳۷
- جدول ۲-۴- تعداد و میزان محدودیتهای اقلیمی مورد استفاده در تعیین کلاس تناسب اقلیم و سطح محدودیت ۴۱
- جدول ۲-۵- تعداد و میزان محدودیتهای تعیین کننده کلاس زمین و خاک ۴۱
- جدول ۲-۶- راهنمای تعیین درجه اقلیم با استفاده از شاخص اقلیم ۴۳
- جدول ۲-۷- مقادیر عددی شاخص برای کلاس‌های مختلف تناسب ۴۴
- جدول ۳-۱- طبقه بندی خاک‌های منطقه براساس سیستم آمریکایی ۴۸
- جدول ۳-۲- سیکل رشد گندم آبی پاییزه در منطقه بهار همدان ۵۰
- جدول ۳-۳- سیکل رشد جو آبی پاییزه در منطقه بهار همدان ۵۰
- جدول ۳-۴- سیکل رشد سیب زمینی بهاره در منطقه بهار همدان ۵۱
- جدول ۳-۵- نیازهای اقلیمی برای گندم آبی ۵۲
- جدول ۳-۶- تعیین تناسب اقلیم منطقه مطالعاتی جهت کشت گندم آبی به روش محدودیت ساده و شدت و میزان محدودیت ۵۳
- جدول ۳-۷- تعیین تناسب اقلیم منطقه مطالعاتی جهت کشت گندم آبی به روش پارامتریک (استوری و ریشه دوم) ۵۳
- جدول ۳-۸- نیازهای اقلیمی برای جو آبی ۵۳
- جدول ۳-۹- تعیین تناسب اقلیم منطقه مطالعاتی جهت کشت جو آبی به روش محدودیت ساده و شدت میزان محدودیت ۵۳
- جدول ۳-۱۰- تعیین تناسب اقلیم منطقه مطالعاتی جهت کشت جو آبی به روش پارامتریک (استوری و ریشه دوم) ۵۵
- جدول ۳-۱۱- نیازهای اقلیمی برای سیب زمینی ۵۵
- جدول ۳-۱۲- تعیین تناسب اقلیم منطقه مطالعاتی جهت کشت سیب زمینی به روش محدودیت ساده و شدت و میزان محدودیت ۵۶
- جدول ۳-۱۳- تعیین تناسب اقلیم منطقه مطالعاتی جهت کشت سیب زمینی به روش پارامتریک (استوری و ریشه دوم) ۵۶
- جدول ۳-۱۴- نیازهای زمین نما و خاک برای کشت آبی گندم ۵۷
- جدول ۳-۱۵- نیازهای زمین نما و خاک برای کشت آبی جو ۵۹
- جدول ۳-۱۶- نیازهای زمین نما و خاک برای کشت سیب زمینی ۶۰
- جدول ۳-۱۷- ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول گندم آبی منطقه بهار به روش محدودیت ساده ۶۰
- جدول ۳-۱۸- ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول جو آبی منطقه بهار به روش محدودیت ساده ۶۲
- جدول ۳-۱۹- ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول سیب زمینی منطقه بهار به روش محدودیت ساده ۶۳
- جدول ۳-۲۰- ارزیابی کیفی تناسب اراضی محصول گندم آبی منطقه بهار به روش تعداد و میزان محدودیت ۶۴
- جدول ۳-۲۱- ارزیابی کیفی تناسب اراضی محصول جو آبی منطقه بهار به روش تعداد و میزان محدودیت ۶۵



- جدول ۳-۲۲- ارزیابی کیفی تناسب اراضی محصول سیب زمینی منطقه بهار به روش تعداد و میزان محدودیت ۶۶
- جدول ۳-۲۳- ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول گندم آبی منطقه بهار به روش پارامتریک ۶۷
- جدول ۳-۲۴- ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول جو آبی منطقه بهار به روش پارامتریک ۶۸
- جدول ۳-۲۵- ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول سیب زمینی منطقه بهار به روش پارامتریک ۶۹
- جدول ۳-۲۶- ارزیابی کیفی تناسب اراضی پروفیل‌های شاهد محصولات عمده منطقه بهار با هر سه روش ممکن ۷۰
- جدول ۳-۲۷- برخی مشخصات مورفولوژی پروفیل شاهد ۲۴ ۷۱
- جدول ۳-۲۸- برخی مشخصات فیزیکی پروفیل شاهد ۲۴ ۷۵
- جدول ۳-۲۹- برخی مشخصات شیمیایی پروفیل شاهد ۲۴ ۷۵
- جدول ۳-۳۰- برخی مشخصات مورفولوژی پروفیل شاهد ۱۵ ۷۶
- جدول ۳-۳۱- برخی مشخصات فیزیکی پروفیل شاهد ۱۵ ۷۹
- جدول ۳-۳۲- برخی مشخصات شیمیایی پروفیل شاهد ۱۵ ۷۹
- جدول ۳-۳۳- برخی مشخصات مورفولوژی پروفیل شاهد ۱۶ ۸۰
- جدول ۳-۳۴- برخی مشخصات فیزیکی پروفیل شاهد ۱۶ ۸۲
- جدول ۳-۳۵- برخی مشخصات شیمیایی پروفیل شاهد ۱۶ ۸۳
- جدول ۳-۳۶- برخی مشخصات مورفولوژی پروفیل شاهد ۶ ۸۴
- جدول ۳-۳۷- برخی مشخصات فیزیکی پروفیل شاهد ۶ ۸۷
- جدول ۳-۳۸- برخی مشخصات شیمیایی پروفیل شاهد ۶ ۸۷
- جدول ۳-۳۹- خصوصیات گیاهی مورد نیاز جهت محاسبه پتانسیل تولید تابشی- گرمایی محصولات عمده منطقه مورد مطالعه ۸۸
- جدول ۳-۴۰- خصوصیات اقلیمی مورد نیاز جهت محاسبه پتانسیل تولید تابشی- گرمایی محصولات عمده منطقه مورد مطالعه ۹۳
- جدول ۳-۴۱- مرز بین کلاسهای تناسب کمی اراضی بر اساس تولید پتانسیل تابشی- گرمایی ۹۴
- جدول ۳-۴۲- ارزیابی کمی تناسب اراضی جهت کشت سیب زمینی منطقه بهار همدان به روش فائو ۹۵
- جدول ۳-۴۳- ارزیابی کمی تناسب اراضی جهت کشت گندم آبی منطقه بهار همدان به روش فائو ۹۶
- جدول ۳-۴۴- ارزیابی کمی تناسب اراضی جهت کشت جو آبی منطقه بهار همدان به روش فائو ۹۷
- جدول ۳-۴۵- نتایج تولید مشاهده شده و پیش بینی شده محصول سیب زمینی در اجزا واحد های اراضی ۹۸
- جدول ۳-۴۶- نتایج تولید مشاهده شده و پیش بینی شده محصول گندم آبی در اجزا واحد های اراضی ۹۹
- جدول ۳-۴۷- نتایج تولید مشاهده شده و پیش بینی شده محصول جو آبی در اجزا واحد های اراضی ۱۰۰
- جدول ۳-۴۸- نتایج تولید مشاهده شده و پیش بینی شده محصول سیب زمینی آبی در اجزا واحد های اراضی ۱۰۱
- جدول ۳-۴۹- ارتباط آماری بین تولید پتانسیل پیش بینی شده و تولید واقعی محصولات عمده زراعی ۱۰۲

---

۴۲	شکل ۲-۱- رابطه بین شاخص و درجه اقلیمی
۷۴	شکل ۳-۱- مورفولوژی پروفیل شاهد ۲۴
۷۸	شکل ۳-۲- مورفولوژی پروفیل شاهد ۱۵
۸۲	شکل ۳-۳- مورفولوژی پروفیل شاهد ۱۶
۸۶	شکل ۳-۴- مورفولوژی پروفیل شاهد ۶

- نقشه (۱-۲) : موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه ۱۱۴
- نقشه (۲-۲) : موقعیت پروفیل‌ها در واحدهای لند فرم منطقه مورد مطالعه ۱۱۵
- نقشه (۱-۳) : نقشه خاکشناسی منطقه مورد مطالعه ۱۱۶
- نقشه (۲-۳) : ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول گندم آبی منطقه بهار به روش محدودیت ساده ۱۱۷
- نقشه (۳-۳) : ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول جو آبی منطقه بهار به روش محدودیت ساده ۱۱۸
- نقشه (۴-۳) : ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول سیب زمینی منطقه بهار به روش محدودیت ساده ۱۱۹
- نقشه (۵-۳) : ارزیابی کیفی تناسب اراضی محصول گندم آبی منطقه بهار به روش تعداد و میزان محدودیت ۱۲۰
- نقشه (۶-۳) : ارزیابی کیفی تناسب اراضی محصول جو آبی منطقه بهار به روش تعداد و میزان محدودیت ۱۲۱
- نقشه (۷-۳) : ارزیابی کیفی تناسب اراضی محصول سیب زمینی منطقه بهار به روش تعداد و میزان محدودیت ۱۲۲
- نقشه (۸-۳) : ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول گندم آبی منطقه بهار به روش پارامتریک (استوری) ۱۲۳
- نقشه (۹-۳) : ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول جو آبی منطقه بهار به روش پارامتریک (استوری) ۱۲۴
- نقشه (۱۰-۳) : ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول سیب زمینی منطقه بهار به روش پارامتریک (استوری) ۱۲۵
- نقشه (۱۱-۳) : ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول گندم آبی منطقه بهار به روش پارامتریک (ریشه دوم) ۱۲۶
- نقشه (۱۲-۳) : ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول جو آبی منطقه بهار به روش پارامتریک (ریشه دوم) ۱۲۷
- نقشه (۱۳-۳) : ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصول سیب زمینی منطقه بهار به روش پارامتریک (ریشه دوم) ۱۲۸
- نقشه (۱۴-۳) : ارزیابی کمی تناسب اراضی جهت کشت گندم آبی منطقه بهار همدان به روش فائو ۱۲۹
- نقشه (۱۵-۳) : ارزیابی کمی تناسب اراضی جهت کشت جو آبی منطقه بهار همدان به روش فائو ۱۳۰
- نقشه (۱۶-۳) : ارزیابی کمی تناسب اراضی جهت کشت سیب زمینی منطقه بهار همدان به روش فائو ۱۳۱

## چکیده:

ارزیابی کیفی و کمی تناسب اراضی برای محصولات عمده زراعی در منطقه بهار استان همدان

فاطمه ایمانی مخدوم

کشاورزی یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های استفاده از سیستم طبیعی است که این استفاده فقط در جایی که از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد، باید انجام گیرد و این مهم با استفاده از ارزیابی‌های تناسب اراضی حاصل می‌شود. هدف از این مطالعه تعیین تناسب کمی و کیفی اراضی منطقه بهار استان همدان برای محصولات مهم منطقه شامل گندم، جو، سیب زمینی و هم-چنین شناسایی و رده بندی خاک‌های این اراضی است. منطقه مورد مطالعه به مساحت تقریبی ۶۸۰۰ هکتار در شمال غربی استان همدان واقع شده است. مراحل اجرای این تحقیق شامل مطالعات صحرایی، آزمایشگاهی، رده بندی خاک‌ها تا سطح فامیل، تهیه نقشه‌های خاک، تناسب کمی و کیفی محصولات بود. براساس سیستم رده بندی آمریکایی، خاک‌های محدوده مورد مطالعه در دو رده انتی سول و اینسپتی سول رده بندی گردیدند. در ارزیابی کیفی، مشخصات اقلیمی، پستی و بلندی و خصوصیات خاک منطقه با نیازهای رویشی هر محصول مقایسه و بسته به میزان تطابق آن‌ها کلاس تناسب کیفی به روش محدودیت ساده، تعداد و شدت محدودیت، پارامتریک (استوری و ریشه دوم) تعیین می‌شود. مبنای ارزیابی کمی، میزان عملکرد در واحد سطح و پتانسیل تولید در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که اقلیم منطقه برای هر سه محصول گندم، جو، سیب زمینی به روش محدودیت ساده و تعداد و شدت محدودیت و روش پارامتریک، دارای تناسب مناسب ( $S_1$ ) می‌باشد. عوامل محدودکننده تولید برای محصول گندم سنگریزه، بافت، زهکشی، شیب هستند. این عوامل برای محصول جو شامل شیب، سنگریزه، بافت و برای محصول سیب زمینی نیز سنگریزه، pH، زهکشی است. مهم‌ترین عامل محدودکننده در کشت محصولات انتخابی شرایط فیزیکی خاک به‌ویژه سنگریزه بود. پتانسیل تولید واحدهای مختلف اراضی برای گندم آبی پاییزه، جو آبی پاییزه، سیب زمینی بهار به ترتیب ۸۵۱۰، ۶۲۱۰، ۹۰۳۷۹ کیلوگرم در هکتار به‌دست آمد. در تعیین تناسب اراضی به روش کمی، کلاس تناسب واحد های مختلف جهت کشت گندم، جو و سیب زمینی به ترتیب  $S_2$ ،  $S_2$ ،  $S_3$  بدست آمد.

**کلید واژه:** جو، سیب زمینی، کاربری اراضی، گندم

**Abstract:****Qualitative and quantitative lands suitability evaluation for main crops in Bahar region of Hamedan province.****Fatemeh imani makhdoom**

Agriculture is one of the most important activities of the normal system Use it only where it is commercially viable, it must be done is important to use the land suitability assessment The aim of this study was to determine the quantitative and qualitative land suitability for main crops in Bahar region of Hamedan province. wheat, barley, potatoes and soil Survey and soil classification the land Area is approximately 6800 ha study area is located in the northwest of the province. Stages of this research includes field studies, laboratory soil taxonomy 2010 to the family level, soil maps, the fit and quality products Quality and quantily land suitability evaluation for crops , soils of the study area were classified in two categories:Inceptisols and Entisols.In the qualitative evaluation, climatic, topographic and soil characteristics compared with plant requirements and match them depending on suitability classes using simple constraints, the number and severity of restrictions, parametric (Stories Index and Squire root methods) is determined Quantitative assessment, the potential yield and production were considered. Results showed that all three regional climate for wheat, barley, potatoes, and severely limits the number of simple constraints using parametric methods, has a good fit ( $S_1$ ) is imiting factors for wheat grit, texture, drainage, slope requirements. About gravel textures, for potato production, pH, drainage, are limiting factors Most important limiting factor in the choice of crops, soil physical conditions were especially gravel. Potential territorial units for the production of winter wheat, the answers fall, spring potato, respectively, 8510, 6210, 90,379 kg per hectare, respectively. Quantitative determination of land suitability, fitness classes, different units for the cultivation of wheat, barley and potatoes, respectively,  $S_2$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ , respectively.

**Key words:** barley, potatoes, land use, wheat

فصل اول:

کلیات و بررسی منابع

## مقدمه

شرایط اقلیمی و جغرافیایی خاص کشور ایجاب می‌کند، تا استفاده درست از خاک و مدیریت آن بیش‌تر مورد توجه قرار گیرد، این امر در صورتی محقق می‌شود که یک شناخت جامع و همه‌جانبه از آن به عمل آید. با توجه به محدودیت منابع، همه صاحب نظران معتقدند که جهت حفظ منابع خاک و بهره‌وری معقول از آن و افزایش تولید در واحد سطح، باید اکثر منابع اراضی مورد مطالعه قرار گرفته و قدرت بهره‌وری آن‌ها مشخص گردد، تا با توجه به نوع قابلیت و استعداد آن‌ها مورد بهره‌برداری قرار گرفته و از استفاده غیر اصولی که در نهایت منجر به تخریب و انهدام می‌گردد، جلوگیری به عمل آید. [ایوبی و جلالیان، ۱۳۶۵]. ارزیابی تناسب ارضی، کارایی اراضی برای استفاده‌های خاص را مشخص کرده و درجه سازگاری و مطابقت مشخصات اراضی را با نیازهای نوع ویژه‌ای از بهره‌وری تعیین می‌کند. روش ارزیابی تناسب اراضی برای گیاه خاص که یک روش پیشنهادی از سوی فائو می‌باشد، شامل ارزیابی کیفی و کمی است که در ارزیابی کیفی تنها جنبه‌های فیزیکی اراضی و در ارزیابی کمی علاوه بر جنبه‌های فیزیکی، ملاحظات اجتماعی و اقتصادی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد [Rossiter, 2000].

مدت مدیدی است که در کشور ما مطالعات خاکشناسی و طبقه‌بندی اراضی صورت ، اما پروژه‌های خاکشناسی فقط برای تهیه نقشه طبقه بندی خاک‌ها و اراضی بوده و طبقه بندی اراضی برای بهره‌وری های کلی مثل آبیاری، دیم‌کاری، توسعه مراتع و جنگل‌کاری صورت می‌گیرد که جهت ارزیابی برای نباتات مختلف زراعی و باغی قابل استفاده نیست. اما سیستم های ارزیابی تناسب اراضی به روش فائو قادر است ما را به اهداف فوق رسانده و به مطالعات جنبه پویا و کاربردی بدهد. این سیستم ضمن ارائه الگوی کشت بهینه برای کشاورز، بهره‌وری و میزان تولید هر محصول را پیش‌بینی نموده و در زمینه اعمال نوع روش مدیریتی راهنمایی‌های لازم را به عمل می‌آورد. امتیاز دیگر سیستم مذکور، تبعیت آن از چارچوب واحدی است که در سال ۱۹۷۶ توسط سازمان خوار و بار جهانی برای اجرا در تمام کشورهای دنیا پیشنهاد شده است. از طریق این سیستم، تبادل نظر، امکان بهره‌گیری از نتایج مطالعات در سایر نقاط دنیا و هماهنگی با سایر کشورها امکان‌پذیر است. چارچوب یاد شده به روش فائو، اصول ارزیابی، مفاهیم اصلی، ساختمان و فرم کلی طبقه بندی تناسب اراضی و دستورالعمل‌های لازم برای انجام ارزیابی تناسب اراضی را ارائه نموده است می‌توان سیستم‌های ارزیابی ملی و منطقه‌ای را بر اساس آن‌ها بنا نهاد. در این راستا، [Sys et al., 1991] <sup>۱</sup> سیستمی را معرفی نموده‌اند که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته است.

<sup>۱</sup>- Sys et al

جهت ارزیابی اراضی روش‌های مختلفی وجود دارد، اما نکته قابل ذکر این‌که در سال‌های اخیر پیشرفت‌های سریع در زمینه فن‌آوری سیستم اطلاعات جغرافیایی، سبب کاربرد این فن‌آوری به جای برخی از روش‌های سنتی در مطالعات منابع زمینی شده است. سامانه اطلاعات جغرافیایی را می‌توان به عنوان مجموعه یکپارچه از سخت‌افزار و نرم‌افزارهای کامپیوتری، جهت جمع-آوری، ذخیره، تجزیه و تحلیل و نمایش گرافیکی داده‌های مکانی با مرجع مختصات جغرافیایی تعریف نمود. لازمه ارزیابی، دسترسی به لایه‌های اطلاعاتی خصوصیات اراضی تاثیرگذار بر رشد گیاه و تلفیق این لایه‌های اطلاعاتی می‌باشد. جهت نیل به این مقصود، بهترین و کارآمدترین روش علمی استفاده از فن‌آوری GIS و RS می‌باشد که از سرعت و دقت بالا و همچنین هزینه کم برخوردار است. [Bocco et al., 2005]

اهداف این تحقیق عبارتند از:

۱- رده بندی خاک‌ها و پدوون‌های انتخابی بر اساس سیستم رده بندی جامع تا حد فامیل [Key to Soil Taxonomy, 2010]

۲- ارزیابی تناسب اراضی به صورت کیفی و کمی و تهیه نقشه‌های آن برای هر واحد اراضی در منطقه مورد مطالعه



## ۱- اراضی

### ۱-۱- تعریف اراضی

اراضی<sup>۱</sup> یا زمین به معنای محیط فیزیکی است که شامل اقلیم، پستی و بلندی، خاک، هیدرولوژی و پوشش گیاهی می- باشد که این اجزاء پنج‌گانه تعیین‌کننده پتانسیل زمین هستند، برای بهره‌وری خاصی که از آن می‌شود. تعریف زمین، مشخصات اقتصادی و اجتماعی آن را شامل نمی‌شود. بنابراین زمین مفهوم و سیعتری نسبت به خاک دارد. [Dent and Yong, 1981] در هر منطقه‌ای، اختلاف در ویژگی‌های خاک و شکل زمین، اغلب عامل اصلی تفاوت در واحدهای نقشه است. از این رو، در اغلب موارد نقشه‌های خاک را به عنوان پایه اصلی برای تعیین واحدهای مجزا شده اراضی توصیه می‌کنند. اراضی هم‌چنین در برگزیده نتایج عملیات حال و گذشته بشر بر روی محیط زیست نظیر فرسایش خاک، شور شدن اراضی و تخریب پوشش گیاهی و سایر اشکال تخریب اراضی می‌باشد. [Van Ranst et al., 1996]

### ۱-۲- نوع استفاده از اراضی

انواع استفاده‌هایی که از اراضی می‌شود معمولاً محدود، به گروهی از انواع کاربری‌ها است که ظاهراً با توجه به مشخصات فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی برای منطقه مناسب هستند. نوع استفاده از اراضی شامل یک نبات خاص و یا تناوبی از نباتات خاص و سطح مدیریت اعمال شده می‌گردد [FAO, 1976]

### ۱-۳- خصوصیات و کیفیات اراضی

خصوصیات اراضی به ویژگی‌هایی اطلاق می‌شود که مستقیماً قابل اندازه‌گیری یا برآورد باشند مانند اسیدیته، هدایت الکتریکی و ازت خاک. کیفیت اراضی خاصیت پیچیده‌ای است که به طور مستقیم قابل اندازه‌گیری، قابل محاسبه و یا قابل تخمین نیستند و به تنهایی می‌تواند روی درجه تناسب اراضی برای یکی از انواع استفاده‌ها اثر داشته باشد. کیفیات اراضی معمولاً توسط یک یا چندین خصوصیات از اراضی ارزیابی می‌شود [Sys, 1985]. از کیفیات اراضی می‌توان به رطوبت قابل استفاده خاک، فرسایش‌پذیری و محدودیت سیلگیری اشاره کرد [ایوبی، ۱۳۸۵]

<sup>۱</sup>-Land

**۴-۱- واحد اراضی**

واحد اراضی<sup>۱</sup> شامل بخشی از اراضی است که دارای خصوصیات و ویژگی‌های نسبتاً یکسانی می‌باشند. واحد اراضی مختص یک نقطه مجزا شده از اراضی بر روی نقشه نمی‌باشد، بلکه در برگیرنده کلیه محدوده‌هایی است که به عنوان یک واحد اراضی به کار برده می‌شود. این واژه تعریف ثابت و محدودی ندارد و بسته به مقیاس و هدف مطالعه تعریف می‌شود. [شهبازی، ۱۳۸۱] اما اساس تقسیم بندی را هدف در تهیه نقشه و نوع کاربری نقشه تعیین می‌کند [ایوبی، ۱۳۶۵].

**۵-۱- طبقه بندی کیفی اراضی**

در طبقه بندی کیفی تناسب اراضی، مشخصات فیزیکی زمین با نیازهای بهره‌وری‌ها مقایسه می‌گردد و با توجه به میزان محدودیتی که آن مشخصات برای بهره‌وری‌ها ایجاد می‌کند به هر واحد زمین، یک کلاس تناسب اختصاص داده می‌شود [گیوی، ۱۳۷۶]. در واقع طبقه بندی کیفی به نوعی از طبقه بندی اطلاق می‌شود که درجه تناسب اراضی در آن به صورت کیفی تهیه می‌شود و برای تعیین تناسب اراضی نیازی به محاسبه دقیق میزان درآمدها و هزینه و مقایسه آن‌ها با یکدیگر نیست. در ارزیابی کیفی معمولاً تکنیک‌های ساده‌تری نظیر تجربه زارعین و کاربران و مهارت متخصصین کارایی دارد و نیازمند داده‌های ناچیزی است و پاسخ‌های سریعتر و کلی‌تری در اختیار کاربر قرار می‌دهند [شجاعی، ۱۳۶۳].

**۶-۱- طبقه بندی کمی اراضی**

طبقه بندی کمی تناسب اراضی، بر اساس معیار عملکرد در واحد سطح انجام می‌شود. در این طبقه بندی اختلاف بین کلاس‌های تناسب اراضی با توجه به کیفیات مختلف خاک و زمینه‌های اقتصادی و اجتماعی به صورت ارقام و عدد درجه بندی می‌شود. این عمل امکان مقایسه عینی بین کلاس‌های مختلف را در ارتباط با انواع مختلف استفاده از اراضی را فراهم می‌سازد. در نهایت با محاسبه میزان درآمد و میزان هزینه‌ها و مقایسه این دو با یکدیگر درجه تناسب اراضی مشخص می‌گردد. [ایوبی، ۱۳۸۵]

**۷-۱- تعریف ارزیابی اراضی**

ارزیابی اراضی<sup>۲</sup> عکس العمل زمین را در قبال بهره‌وری خاصی که از آن می‌شود تعیین می‌کند و به کمک ارزیابی اراضی رابطه بین زمین و نوع بهره‌وری از آن مشخص می‌شود و سپس بر اساس این رابطه می‌توان به نوع استفاده از آن اراضی پی برد [گیوی، ۱۳۷۶]

<sup>۱</sup>-Land unit

<sup>۲</sup>- Land evaluation

### ۸-۱- اهداف ارزیابی اراضی

از مهم‌ترین اهداف ارزیابی اراضی پیش‌بینی نتیجه تغییرات در نوع استفاده از اراضی یا نحوه اداره کردن اراضی است. در جایی که قرار است تغییری حاصل گردد انجام ارزیابی اراضی ضروری می‌باشد. این تغییر ممکن است روی نوع استفاده صورت گیرد. اهداف ارزیابی اراضی در کشورهای در حال توسعه عموماً در ارتباط با برنامه ریزی استفاده از اراضی و پروژه‌های توسعه اراضی در حال توسعه عموماً در ارتباط با برنامه ریزی استفاده از اراضی و پروژه‌های توسعه اراضی می‌باشد. در این کشورها در مراحل مختلف فهرست برداری از منابع<sup>۱</sup>، عملی بودن طرح‌ها<sup>۲</sup> و پروژه‌های توسعه و همچنین در مرحله برنامه‌ریزی استفاده از زمین، روش‌های مختلف ارزیابی و طبقه‌بندی اراضی نقش مهمی ایفا می‌کند [Rossiter, 1995]

### ۹-۱- تعریف تناسب اراضی

تناسب اراضی<sup>۳</sup> عبارتست از هماهنگی و مطابقت مشخصات نوع معینی از اراضی با احتیاجات نوع به‌خصوصی از انواع کاربری و یا درجه سازگاری اراضی و یا درجه سازگاری اراضی برای نوع به‌خصوصی از کاربری [شجاعی، ۱۳۶۳]. سازگاری یک واحد نقشه اراضی برای یک نوع بهره‌وری از اراضی و یا درجه ای را که استفاده کننده از اراضی را خشنود می‌کند تناسب اراضی گویند. [Rossiter, 1996]

### ۱۰-۱- تعریف ارزیابی تناسب اراضی

ارزیابی تناسب اراضی<sup>۴</sup>، درجه سازگاری و مطابقت داشتن مشخصات اراضی را با احتیاجات نوع به‌خصوصی از بهره‌وری تعیین می‌کند و اراضی یک منطقه بر حسب درجه تناسب آن‌ها برای انواع استفاده‌های پیش‌بینی شده به قسمت‌های مختلف گروه‌بندی می‌شوند [شجاعی، ۱۳۶۳] در روش ارزیابی سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (فائو) ارزیابی تناسب اراضی به‌صورت یک مفهوم اقتصادی مطرح است. ارزیابی تناسب اراضی کیفی نامیده می‌شود که جنبه‌های اقتصادی را به‌صورت کلی مطرح می‌کند و نیازی به محاسبه میزان درآمدها و هزینه‌ها نیست و فقط مشخصات فیزیکی اراضی مورد بررسی قرار می‌گیرند. در ارزیابی کمی تناسب اراضی مقایسه میزان هزینه‌ها با درآمد حاصله بر حسب معادلات اقتصادی اصلی‌ترین قسمت در ارزیابی تناسب اراضی است [ایوبی، ۱۳۷۵]

<sup>1</sup>- Resource inventory

<sup>2</sup>- Project suitability

<sup>3</sup>- Land suitability

<sup>4</sup>-Land suitability evaluation

## ۱۱-۱- ساختار طبقه‌بندی تناسب اراضی

این ساختار که به روش فائو انجام شده در سطوح مختلف مانند رده<sup>۱</sup>، کلاس، تحت کلاس و واحد طبقه‌بندی می‌شود.

## ۱۱-۱-۱- رده‌ها و کلاس‌های تناسب اراضی

سیستم طبقه‌بندی تناسب اراضی شامل دو رده مناسب (S) و نا مناسب (N) است. رده های نا مناسب، شامل آن دسته از اراضی هستند که برای کاربری مورد نظر دارای محدودیت‌های غیرقابل اصلاح هستند و یا از نظر اقتصادی رفع محدودیت‌ها مقرون به صرفه نمی‌باشد. کلاس‌های تناسب شامل سه کلاس در رده مناسب ( $S_3, S_2, S_1$ ) و دو کلاس در رده نامناسب ( $N_2, N_1$ ) است. کلاس ( $S_1$ ) دارای بالاترین درجه تناسب و کم‌ترین محدودیت می‌باشد، کلاس ( $S_2$ ) دارای تناسب متوسط و محدودیت متوسط و کلاس تناسب ( $S_3$ ) به معنی دارا بودن پایین‌ترین درجه تناسب با بیشترین محدودیت قابل رفع می‌باشد. کلاس ( $N_1$ ) به معنی نداشتن تناسب برای کاربری مورد نظر در حال حاضر می‌باشد. طبیعی است که با رفع یک سری محدودیت‌ها، کلاس ( $N_1$ ) می‌تواند به کلاس‌های بالاتر ارتقاء یابد. کلاس تناسب ( $N_2$ ) به معنی نداشتن تناسب برای کاربری مورد نظر در حال و آینده است، چرا که محدودیت موجود یا قابل رفع نمی‌باشد، یا از نظر اقتصادی، رفع محدودیت مورد نظر مقرون به صرفه نمی‌باشد و یا در صورت رفع

محدودیت، مغایر با استفاده پایدار از اراضی، اراضی تخریب می‌شوند [Sys et al., 1991 b]

کلاس ( $S_1$ ): خیلی مناسب، این اراضی محدودیت مهمی برای استفاده مورد نظر ندارند و محدودیت‌های جزئی اگر باشد اثر معنی داری بر روی سود حاصله ندارد [Sys et al., 1991 b]

کلاس ( $S_2$ ): تناسب متوسط، این اراضی برای استفاده مورد نظر دارای محدودیت‌هایی هستند که شدت آن‌ها در مجموع به میزان متوسط است و این محدودیت‌ها باعث کاهش محصول و سودآوری می‌گردند میزان تولید و سودآوری کمتر از کلاس  $S_1$  است.

[Sys et al., 1991 b]

کلاس ( $S_3$ ): تناسب کم، این اراضی دارای محدودیت‌های نسبتاً شدیدی هستند که باعث کاهش زیاد محصول، تولید و سودآوری می‌شوند و موجب افزایش هزینه‌های لازم برای تولید می‌شوند [Sys et al., 1991 b]

کلاس ( $N_1$ ): در حال حاضر نا مناسب، اراضی که برای استفاده مورد نظر دارای محدودیت‌هایی هستند که احتمالاً در آینده قابل برطرف کردن می‌باشند ولی به دلیل هزینه‌های بیش از حد و کمبود امکانات در زمان حاضر برطرف شدنی نیستند [Sys et al.,

1991b]

<sup>1</sup>- Order