چکیده پایان نامه

نام خانوادگی: مکرم **نام**: مرضیه

عنوان پایان نامه: ارزیابی تناسب اراضی در محیط GIS برمبنای تئوری فازی و مقایسه آن با روش پارامتریک جهت کشت محصولات زراعی با تاکید بر گندم (مطالعه موردی دشت شاوور استان خوزستان)

استاتید راهنما: دکتر کاظم رنگزن، دکتر عبدالامیر معزی | استاد مشاور: مهندس جمال بنی نعمه

درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد **رشته**: سنجش از دور و GIS **گرایش**: منابع آب و خاک

محل تحصیل(دانشگاه): شهید چمران اهواز

دانشکده: علوم

تاریخ فارغ التحصیلی: ۱۳۸۸/۴/۱۳ **تعداد صفحه**: ۱۳۰

کلید واژه ها: ارزیابی تناسب اراضی، پارامتریک، روش فازی، گندم، تکنیک AHP، ، تابع Con، روش IDW، GIS، ضریب Kappa

امروزه نمونه‌های بیشماری از خسارات جبران‌ناپذیر به خاطر بی‌توجهی و عدم استفاده صحیح از منابع آبی– خاکی، به منابع طبیعی وارد شده است. ارزیابی تناسب اراضی برای تعیین درجه سازگاری اراضی برای یک نوع بخصوص از انواع استفاده‌ها بکار برده می‌شود. هدف از این تحقیق ارزیابی تناسب اراضی به روش فازی در محیط GIS و مقایسه آن با روش پارامتریک جهت کشت گندم در منطقه شاوور در شمال استان خوزستان است. برای ارزیابی تناسب اراضی ابتدا نقشه‌های رستری مربوط به پارامترهای مؤثر در تناسب اراضی (بافت و ساختمان، شیب، پستی و بلندی، شوری، قلیائیت، pH، گچ، کربنات کلسیم و خیسی خاک) با روش IDW تهیه گردید. از تابع Con در محیط ArcGIS برای فازی کردن هر یک از ویژگی‌های مؤثر در تناسب اراضی گندم استفاده شد. برای تهیه نقشه نهایی تناسب اراضی به روش فازی از تکنیک AHP برای وزن‌دهی به لایه‌ها استفاده گردید. در روش پارامتریک با بکارگیری جدول نیازهای خاک، زمین و اقلیم Sys، درجه‌بندی برای هر یک از خصوصیات خاک انجام گرفت. در نهایت با توجه به جدول مربوط به مقادیر عددی شاخص برای کلاس‌های مختلف تناسب اراضی، کلاس‌های تناسب اراضی برای هر یک از واحدهای خاک تهیه شد. برای مقایسه این دو روش و انتخاب روش برتر از ضریب Kappa استفاده گردید. با توجه به کوچک بودن ضریب کاپا در مقایسه انجام شده، مشخص شد که این دو روش دارای اختلافاتی با یکدیگر هستند. نتایج نشان داد که در روش پارامتریک ۱۹۳۸۱/۱۱۲ هکتار از منطقه که معادل ۲۵/۰۳ درصد می‌باشد در کلاس S۲، ۲۱۹۱۰/۹۲۴ هکتار معادل ۲۸/۳ درصد در کلاس S۳ و ۳۶۱۱۲/۱۷۶ هکتار معادل ۴۶/۶۵ درصد در کلاس N قرار گرفته است. در روش فازی ۲۳۶۴۶/۸۷ هکتار از منطقه که معادل ۳۰/۵۴ درصد می‌باشد در کلاس S۱، ۲۲۴۷۹/۹۴ هکتار معادل ۲۹/۰۴ درصد در کلاس S۲، ۱۵۳۰۲/۸ هکتار معادل ۱۹/۷۶ درصد در کلاس S۳ و ۱۵۹۷۴/۶۲ هکتار معادل۲۰/۶۳ درصد در کلاس N قرار دارد. برای انتخاب روش برتر از نقاط شاهد استفاده شد. نتایج برتری روش فازی را نسبت به روش پارامتریک نشان می‌دهد.

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول: کلیات

۱-۱- تعریف مسئله ۲
۱-۲- ضرورت تحقیق ۳
۱-۳- اهداف تحقیق ۳
۱-۴- پیشینه مطالعات انجام شده ٤
۱-۴-۱- مطالعات داخلی ٥
۱-۴-۲- مطالعات خارجی ۷
۱-۵- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه ۱۰
۱-۶- زمین شناسی ۱۱
۱-۷- مطالعات هیدرولوژی ۱۲
۱-۸- منابع آب زیرزمینی ۱۲
۱-۹- اقلیم منطقه مورد مطالعه ۱۳
۱-۱۰- گیاهان منطقه مورد مطالعه ۱۳
۱-۱۱- ترکیب کشت اراضی در شرایط وضع موجود ۱٤
۱-۱۲- ویژگی‌های خاک منطقه مورد مطالعه ۱٥
۱-۱۲-۱- رژیم رطوبتی خاک (Soil Moisture Regime) ۱٥
۱-۱۲-۲- رژیم حرارتی خاک (Soil Temperature Regime): ۱٦
۱-۱۳- طبقه‌بندی خاک‌های منطقه مورد مطالعه ۱٦
۱-۱۳-۱- رده Aridisols ۱٦
۱-۱۳-۱-۱- خاک‌های اسماعیل ۱۷
۱-۱۳-۱-۲- خاک‌های سید داوود ۱۷
۱-۱۳-۱-۳- خاک‌های خیر آباد ۱۷
۱-۱۳-۱-۴- خاک‌های خلف عزیز ۱۷
۱-۱۳-۱-۵- خاک‌های بام دژ ۱۸

۱-۱۳-۱-۶- خاک‌های الهائی ۱۸
۱-۱۳-۱-۷- خاک‌های علی چعب ۱۸
۱-۱۳-۱-۸- خاک‌های سید حسن و طواهر ۱۹
۱-۱۳-۱-۹- خاک‌های سید کریم ۱۹
۱-۱۳-۱-۱۰- خاک‌های سید جاسم ۱۹
۱-۱۳-۱-۱۱- خاک‌های سید عباس ۱۹
۱-۱۳-۱-۱۲- خاک‌های عبدالخان ۲۰
۱-۱۳-۱-۱۳- خاک‌های عشاره ۲۰
۱-۱۳-۱-۱۴-خاک‌های موزان ۲۰
۱-۱۳-۱-۱۵- خاک‌های سه شلبی ۲۰
۱-۱۳-۲- رده Entisols ۲۱
۱-۱۳-۲-۱- خاک‌های شن ریز و سلمان سردار ۲۱
۱-۱۳-۲-۲-خاک‌های بنادر ۲۱
۱-۱۳-۲-۳-خاک‌های عونیه ۲۲
۱-۱۳-۲-۴- خاک‌های دهیمی و کعب زیدان ۲۲
۱-۱۳-۲-۵- خاک‌های بیت حاتم و مزرعه ۲۲
۱-۱۳-۲-۶- خاک‌های کرخه ۲۳

فصل دوم: مبانی نظری تحقیق

۲-۱- مقدمه ۲۵
۲-۲- تعریف ارزیابی اراضی ۲۵
۲-۳- تعریف تناسب اراضی ۲۵
۲-۴- تعریف ارزیابی تناسب اراضی ۲۶
۲-۵- مشخصات اراضی ۲۶
۲-۶- کیفیت اراضی ۲۶
۲-۷- واحد اراضی ۲۷
۲-۸- ساختار طبقه‌بندی تناسب اراضی ۲۷
۲-۸-۱- رده‌های تناسب اراضی ۲۷

۲-۸-۲- کلاس‌های تناسب اراضی ۲۸
۲-۹- روش‌های مختلف ارزیابی تناسب اراضی ۲۹
۲-۹-۱- ارزیابی تناسب اراضی جهت کشت دیم و آبی ۲۹
۲-۹-۱-۱- روش‌های مختلف مقایسه و انطباق ۳۰
۲-۹-۱-۱-۱- روش محدودیت ساده ۳۰
۲-۹-۱-۱-۲- روش تعداد و شدت محدودیت‌ها ۳۰
۲-۹-۱-۱-۳- روش پارامتریک (عددی) ۳۲
۲-۹-۲- ارزیابی تناسب اراضی برای مرتع ۳۳
۲-۹-۳- ارزیابی اراضی برای جنگل ۳٤
۲-۹-۴- سیستم طبقه‌بندی قابلیت اراضی آمریکا ۳٤
۲-۹-۴-۱- قابلیت ۳۵
۲-۹-۴-۲- محدودیت ۳۵
۲-۹-۴-۳- کلاس قابلیت ۳٦
۲-۹-۴-۴- تحت کلاس قابلیت ۳٦
۲-۹-۴-۵- واحد قابلیت اراضی ۳٦
۲-۹-۵- طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری (USBR) ۳۷
۲-۹-۵-۱- ساختار طبقه‌بندی USBR ۳۷
۲-۹-۵-۱-۱- کلاس ۱: قابل کشت ۳۷
۲-۹-۵-۱-۲- کلاس ۲: قابل کشت ۳۸
۲-۹-۵-۱-۳- کلاس ۳: قابل کشت ۳۸
۲-۹-۵-۱-۴- کلاس ۴: قابلیت کشت محدود یا استفاده خاص ۳۸
۳-۹-۵-۱-۵- کلاس ۵: موقتاً غیر قابل کشت ۳۸
۲-۹-۵-۱-۶- کلاس ۶: غیر قابل کشت ۳۸
۲-۹-۶- روش درجه‌بندی استعداد خاک ۳۹
۲-۹-۶-۱- پتانسیل خیلی زیاد ٤۰
۲-۹-۶-۲- پتانسیل زیاد ٤۰
۲-۹-۶-۳- پتانسیل متوسط ٤۰
۲-۹-۶-۴- پتانسیل کم ٤۰
۲-۹-۶-۵- پتانسیل خیلی کم ٤۰
۲-۹-۷-روش طبقه‌بندی قابلیت حاصلخیزی اراضی ٤۱
۲-۹-۸- ارزیابی اراضی به روش پهنه‌بندی زراعی-اکولوژیکی (AEZ) ٤۱

۲-۹-۹- ارزیابی اراضی ایرانی برای کشت آبی ٤٢
۲-۹-۱۰- ارزیابی خاک برای استفاده‌های مهندسی ٤٣
۲-۹-۱۱- ارزیابی اقتصادی تناسب اراضی..... ٤٤
۲-۹-۱۲- ارزیابی تناسب اراضی با استفاده از تکنیک فازی ٤٥
۲-۹-۱۲-۱- تئوری فازی ٤٥
۲-۹-۱۲-۲- تابع عضویت..... ٤٦
۲-۹-۱۲-۳- عملگرهای منطق فازی..... ٤٦
۲-۹-۱۲-۳-۱- عملگرهای اشتراک ٤٧
۲-۹-۱۲-۳-۲- عملگر اجتماع ٤٧
۲-۹-۱۲-۳-۳- عملگرهای حد واسط ٤٨
۲-۹-۱۲-۳-۴- عملگر اشتراک استاندارد فازی ٤٨
۲-۹-۱۲-۳-۵- عملگر اجتماع استاندارد فازی ٤٨
۲-۹-۱۲-۳-۶- عملگر ضرب فازی ٤٩
۲-۹-۱۲-۳-۷- عملگر جمع فازی..... ٤٩
۲-۹-۱۲-۳-۸- عملگر فازی گاما..... ٥٠
۲-۹-۱۲-۴- روش‌های وزندهی..... ٥٠
۲-۹-۱۲-۴-۱- وزندهی به نقشه‌های معیار..... ٥٠
۲-۹-۱۲-۴-۲- روش‌های رده‌بندی ٥١
۲-۹-۱۲-۴-۳- روش‌های رتبه‌بندی ٥١
۲-۹-۱۲-۴-۴- روش مقایسه زوجی ٥٢
۲-۹-۱۲-۴-۵- روش OWA (تصمیم‌گیری چند معیاره) ٥٢
۲-۱۰- نقش سنجش از دور در ارزیابی تناسب اراضی..... ٥٣
۲-۱۱- نقش سیستم اطلاعات جغرافیایی در ارزیابی تناسب اراضی ٥٣
۲-۱۱-۱- سیستم اطلاعات مکانی ٥٤
۲-۱۱-۲-تعریف GIS ٥٤
۲-۱۱-۲-۱- ورود داده‌ها..... ٥٥
۲-۱۱-۲-۲- ذخیره سازی و مدیریت داده‌ها ٥٦
۲-۱۱-۲-۳- پردازش و تحلیل داده ٥٧
۲-۱۱-۲-۴- توابع مربوط به خروج داده ٥٨

فصل سوم: روش تحقیق

۳-۱- مقدمه ٦٠
۳-۲- مواد و ابزار تحقیق ٦٠
۳-۳- تعیین محدوده حوضه و واحدهای مجزا شده اراضی بر اساس نوع خاک ٦١
۳-۴- روش‌های ارزیابی تناسب اراضی جهت کشت گندم در منطقه مورد مطالعه ٦٣
۳-۴-۱- ارزیابی تناسب اراضی با استفاده از روش پارامتریک جهت کشت گندم ٦٣
۳-۴-۱-۱- نیازهای اقلیمی گندم ٦٣
۳-۴-۱-۱-۱- درجه حرارت ٦٣
۳-۴-۱-۱-۲- بارندگی ٦٣
۳-۴-۱-۲- تجزیه و تحلیل داده‌های اقلیمی ٦٤
۳-۴-۱-۲-۱- تعیین شروع دوره رشد ٦٤
۳-۴-۱-۲-۲- تعیین پایان دوره بارندگی ٦٥
۳-۴-۱-۲-۳- تعیین پایان دوره رشد ٦٥
۳-۴-۱-۳- تعیین درجه و کلاس اقلیم ٦٦
۳-۴-۱-۴- خصوصیات زمین و خاک و نحوه‌ی ارزیابی این خصوصیات ٦٨
۳-۴-۱-۴-۱- پستی و بلندی ٦٨
۳-۴-۱-۴-۱-۱- شیب ٦٨
۳-۴-۱-۴-۱-۲- میکرورلیف (ناهمواری) ٧٠
۳-۴-۱-۴-۲ خیسی ٧١
۳-۴-۱-۴-۲-۱- زهکشی ٧١
۳-۴-۱-۴-۲-۲- سیلگیری ٧١
۳-۴-۱-۴-۳- بافت و ساختمان ٧٢
۳-۴-۱-۴-۴- سنگ و سنگریزه ٧٣
۳-۴-۱-۴-۵- عمق ٧٤
۳-۴-۱-۴-۶- کربنات کلسیم ٧٤
۳-۴-۱-۴-۷- حاصلخیزی ٧٥
۳-۴-۱-۴-۸- شوری و قلیائیت ٧٥
۳-۴-۱-۴-۸-۱- شوری ٧٥
۳-۴-۱-۴-۸-۲- قلیائیت ٧٥

۳-۴-۱-۴-۹- گچ ۷۶
۳-۴-۱-۵- تعیین شاخص اراضی و کلاس تناسب اراضی برای هر یک از واحدهای مجزا شده اراضی ۷۶
۳-۴-۲-ارزیابی تناسب اراضی با استفاده از تکنیک AHP-Fuzzy جهت کشت گندم ۸۳
۳-۴-۲-۱- درونیابی به روش IDW برای هر یک از پارامترهای مؤثر در تناسب اراضی گندم ۸۳
۳-۴-۲-۲- تعریف تابع عضویت برای پارامترهای مؤثر در تناسب اراضی گندم ۸۴
۳-۴-۲-۳- تهیه نقشه فازی برای هر یک از فاکتورهای مؤثر در تناسب اراضی گندم ۸۵
۳-۴-۲-۳-۱- نحوه‌ی تهیه نقشه شیب منطقه مورد مطالعه با استفاده از تکنیک فازی ۸۵
۳-۴-۲-۳-۲- نحوه‌ی تهیه نقشه آب زیرزمینی با استفاده از تکنیک فازی ۸۸
۳-۴-۲-۳-۳- نحوه‌ی تهیه نقشه شوری و قلیائیت با استفاده از تکنیک فازی ۹۰
۳-۴-۲-۳-۴- نحوه‌ی تهیه نقشه پستی و بلندی با استفاده از تکنیک فازی ۹۳
۳-۴-۲-۳-۵- نحوه‌ی تهیه نقشه گچ با استفاده از تکنیک فازی ۹۴
۳-۴-۲-۳-۶- نحوه‌ی تهیه نقشه pH با استفاده از تکنیک فازی ۹۵
۳-۴-۲-۳-۷- نحو-ی تهیه نقشه کربنات کلسیم با استفاده از تکنیک فازی ۹۶
۳-۴-۲-۳-۸- نحوه‌ی تهیه نقشه بافت خاک با استفاده از تکنیک فازی ۹۸
۳-۴-۲-۳-۹- نحوه‌ی تهیه نقشه عمق خاک با استفاده از تکنیک فازی ۹۹
۳-۴-۲-۴- وزن‌دهی به لایه‌ها ۱۰۱
۳-۴-۲-۴-۱- مقایسه زوجی شوری و قلیائیت منطقه مورد مطالعه ۱۰۲
۳-۴-۲-۴-۲- مقایسه زوجی شیب و میکرورلیف منطقه مورد مطالعه ۱۰۳
۳-۴-۲-۴-۳- مقایسه زوجی عمق آب زیرزمینی و عمق کرومای منطقه مورد مطالعه ۱۰۴
۳-۴-۲-۴-۴- مقایسه زوجی سایر پارامترهای مؤثر در تناسب اراضی گندم منطقه مورد مطالعه ۱۰۵

فصل چهارم: نتایج و پیشنهادات

۴-۱- نتیجه‌گیری ۱۰۸
۴-۱-۱- نتایج حاصل از تناسب اراضی با استفاده از روش پارامتریک جهت کشت گندم ۱۰۸
۴-۱-۲- نتایج حاصل از تکنیک AHP-Fuzzy برای تناسب اراضی گندم ۱۱۰
۴-۱-۳- مقایسه نتایج حاصل از روش پارامتریک و تکنیک AHP-Fuzzy جهت ارزیابی تناسب اراضی گندم ... ۱۱۲
۴-۱-۳-۱- تجزیه و تحلیل بخش‌هایی از منطقه مورد مطالعه که در روش فازی معادل با کلاس S۲ و در روش پارامتریک معادل با S۳ است ۱۱۳

۴-۱-۳-۲-تجزیه و تحلیل بخش‌هایی از منطقه مورد مطالعه که در روش فازی معادل با کلاس S۱ و در روش پارامتریک معادل با S۳ است ۱۱٤
۴-۱-۳-۳- تجزیه و تحلیل بخش‌هایی از منطقه مورد مطالعه که در روش فازی معادل با کلاس S۳ و در روش پارامتریک معادل با N است ۱۱٦
۴-۱-۳-۴- تجزیه و تحلیل بخش‌هایی از منطقه مورد مطالعه که در روش فازی معادل با کلاس S۲ و در روش پارامتریک معادل با N است ۱۱۷
۴-۱-۳-۵- تجزیه و تحلیل بخش‌هایی از منطقه مورد مطالعه که در روش فازی معادل با کلاس S۱ و در روش پارامتریک معادل با N است ۱۱۹
۴-۱-۳-۶- تجزیه و تحلیل بخش‌هایی از منطقه مورد مطالعه که در روش فازی معادل با کلاس S۱ و در روش پارامتریک معادل با S۲ است ۱۲۰
۴-۲- پیشنهادات **۱۲۲**

منابع و مراجع

الف- منابع فارسی **۱۲۵**
ب- منابع لاتین **۱۲۸**

فهرست اشکال

عنوان صفحه

شکل۱-۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه ۱۱
شکل۳-۱- نقشه واحدهای مجزا شده اراضی بر اساس نوع خاک ۶۱
شکل ۳-۲- نمودار تابع عضویت برای عمق خاک و آب زیرزمینی..... ۸۴
شکل ۳-۳- نمودار تابع عضویت برای کربنات کلسیم، گچ، pH، بافت خاک، شوری، قلیائیت، شیب، پستی و بلندی... ۸۵
شکل ۳-۴- نقشه فازی شیب اصلی ۸۶
شکل ۳-۵- نقشه رستری شیب اصلی ۸۶
شکل ۳-۶- نقشه فازی شیب جانبی ۸۷
شکل ۳-۷- نقشه رستری شیب جانبی ۸۷
شکل ۳-۸- نقشه رستری هیدرومورفی ۸۸
شکل ۳-۹- نقشه رستری سطح آب زیرزمینی ۸۹
شکل ۳-۱۰- نقشه فازی هیدرومورفی..... ۹۰
شکل ۳-۱۱- نقشه فازی سطح آب زیرزمینی..... ۹۰
شکل ۳-۱۲- نقشه رستری درصد سدیم تبادلی..... ۹۱
شکل ۳-۱۳- نقشه رستری هدایت الکتریکی ۹۱
شکل ۳-۱۴- نقشه فازی درصد سدیم تبادلی..... ۹۲
شکل ۳-۱۵- نقشه فازی هدایت الکتریکی ۹۲
شکل ۳-۱۶- نقشه فازی پستی و بلندی..... ۹۳
شکل ۳-۱۷- نقشه رستری پستی و بلندی ۹۴
شکل ۳-۱۸- نقشه فازی گچ..... ۹۵
شکل ۳-۱۹- نقشه رستری گچ ۹۵
شکل ۳-۲۰- نقشه فازی pH..... ۹۶
شکل ۳-۲۱- نقشه رستری pH..... ۹۶
شکل ۳-۲۲- نقشه فازی کربنات کلسیم ۹۷
شکل ۳-۲۳- نقشه رستری کربنات کلسیم..... ۹۷
شکل ۳-۲۴- نقشه فازی بافت خاک..... ۹۹
شکل ۳-۲۵- نقشه رستری بافت خاک ۹۹

شکل ۳-۲۶- نقشه فازی عمق خاک ۱۰۰
شکل ۳-۲۷- نقشه رستری عمق خاک ۱۰۰
شکل ۳-۲۸- نتایج حاصل از ماتریس مقایسه زوجی شوری و قلیائیت..... ۱۰۲
شکل ۳-۲۹- نقشه فازی شوری و قلیائیت منطقه مورد مطالعه ۱۰۲
شکل ۳-۳۰- نتایج حاصل از ماتریس مقایسه زوجی شیب و میکرورلیف..... ۱۰۳
شکل ۳-۳۱- نقشه فازی توپوگرافی منطقه مورد مطالعه ۱۰۳
شکل ۳-۳۲- نتایج حاصل از ماتریس مقایسه زوجی آب زیرزمینی..... ۱۰۴
شکل ۳-۳۳- نقشه فازی آب زیرزمینی منطقه مورد مطالعه ۱۰۴
شکل ۳-۳۴- مقایسه زوجی پارامترهای مؤثر در تناسب اراضی گندم ۱۰۵
شکل ۳-۳۵- نقشه تناسب اراضی با استفاده از تکنیک فازی و AHP..... ۱۰۶
شکل ۴-۱- کلاس‌های تناسب اراضی به روش پارامتریک منطقه مورد مطالعه ۱۰۹
شکل ۴-۲- کلاس‌های تناسب اراضی به روش فازی منطقه مورد مطالعه ۱۱۲
شکل ۴-۳- نقشه ترکیبی حاصل از روش پارامتریک و فازی..... ۱۱۳

فهرست جداول

عنوان صفحه

جدول ۱-۱- اطلاعات ایستگاه هواشناسی (سینوپتیک) اهواز ۱۴
جدول ۲-۱- معیارهای لازم جهت تعیین کلاس‌های نهایی تناسب اراضی به روش تعداد و شدت محدودیت..... ۳۱
جدول ۲-۲- رابطه درجه محدودیت با کلاس‌های تناسب اراضی در روش پارامتریک. ۳۱
جدول ۲-۳- کلاس‌بندی ارزیابی اقتصادی بر اساس میزان سود ناخالص ۴۵
جدول ۳-۱- مساحت و درصد مساحت زیر حوضه‌های دشت شاوور ۶۲
جدول ۳-۲- نیاز آب و هوایی گندم آبی ۶۶
جدول ۳-۳- مراحل مختلف رویشی محصول مورد مطالعه..... ۶۷
جدول ۳-۴- نیازهای اقلیمی گندم فاریاب و کلاس‌های تناسب آن در منطقه مورد مطالعه ۶۸
جدول ۳-۵- نیازهای خاک و زمین برای کشت آبی گندم ۶۹
جدول ۳-۶- کلاس، سطح محدودیت و درجه‌بندی اراضی فاریاب با شیب‌های مختلف و برای نباتات مختلف زراعی ۷۰
جدول ۳-۷- کلاس و مقیاس درجه‌بندی پستی و بلندی‌های کوچک برای اراضی فاریاب ۷۰
جدول ۳-۸- کلاس‌های مختلف زهکشی با توجه به شوری آب و عمق آب زیرزمینی ۷۱
جدول ۳-۹- سطوح مختلف محدودیت سیل‌گیری..... ۷۲
جدول ۳-۱۰- کلاس و مقیاس درجه‌بندی بافت خاک جهت کشت گندم ۷۳
جدول ۳-۱۱- فاکتورهای وزنی برای عمق‌های مختلف خاک ۷۳
جدول ۳-۱۲- طبقه‌بندی اندازه قطعات درشت ۷۳
جدول ۳-۱۳- کلاس و مقیاس درجه‌بندی عمق خاک جهت کشت گندم..... ۷۴
جدول ۳-۱۴- کلاس و مقیاس درجه‌بندی میزان کربنات کلسیم خاک جهت کشت گندم ۷۴
جدول ۳-۱۵- کلاس و مقیاس درجه‌بندی حاصلخیزی خاک جهت کشت گندم..... ۷۵
جدول ۳-۱۶- کلاس و مقیاس درجه‌بندی شوری خاک جهت کشت گندم ۷۵
جدول ۳-۱۷- کلاس و مقیاس درجه‌بندی قلیائیت خاک جهت کشت گندم..... ۷۵
جدول ۳-۱۸- کلاس و مقیاس درجه‌بندی میزان گچ خاک جهت کشت گندم ۷۶
جدول ۳-۱۹- داده‌های ورودی برای ارزیابی تناسب اراضی ۷۷
جدول ۳-۲۰- شاخص اراضی محاسبه شده برای هر یک از واحدهای خاک ۷۹
جدول ۳-۲۱- مقادیر عددی شاخص برای کلاس‌های مختلف تناسب..... ۸۰
جدول ۳-۲۲- کلاس‌های تناسب اراضی برای هر یک از واحدهای خاک منطقه مورد مطالعه ۸۲

جدول ۳-۲۳- تبدیل ارزش‌های کیفی به کمی بافت خاک ۹۸
جدول ۳-۲۴- مقیاس بنیادی برای مقایسه زوجی..... ۱۰۱
جدول ۳-۲۵- نتایج حاصل از ماتریس مقایسه زوجی برای شوری و قلیائیت ۱۰۲
جدول ۳-۲۶- نتایج حاصل از ماتریس مقایسه زوجی برای شیب و میکرورلیف..... ۱۰۳
جدول ۳-۲۷- نتایج حاصل از ماتریس مقایسه زوجی برای خیسی خاک ۱۰۴
جدول ۳-۲۸- وزن نهایی برای هر یک از پارامترهای مؤثر در تناسب اراضی گندم..... ۱۰۶
جدول ۴-۱- مساحت کلاس‌های تناسب ارضی به روش پارامتریک ۱۰۹
جدول ۴-۲- مساحت کلاس‌های تناسب اراضی به روش فازی..... ۱۱۱
جدول ۴-۳- ویژگی نقاط شاهد واحدهای ۱،۲ و ۷،۱ ..... ۱۱۳
جدول ۴-۴- درجه‌بندی پارامترهای مؤثر در تناسب اراضی طبق جدول سایس ۱۱۴
جدول ۴-۵- ویژگی نقاط شاهد واحدهای ۲،۱ و ۶،۲..... ۱۱۵
جدول ۴-۶- درجه‌بندی پارامترهای مؤثر در تناسب اراضی طبق جدول سایس ۱۱۵
جدول ۴-۷ ویژگی نقاط شاهد واحدهای ۱۲،۲، ۳،۲ و ۱۹،۳ ..... ۱۱۶
جدول ۴-۸- درجه‌بندی پارامترهای مؤثر در تناسب اراضی طبق جدول سایس ۱۱۶
جدول ۴-۹- ویژگی نقاط شاهد واحدهای ۲۰،۴ و ۱۸،۴ ..... ۱۱۸
جدول ۴-۱۰- درجه‌بندی پارامترهای مؤثر در تناسب اراضی طبق جدول سایس..... ۱۱۸
جدول ۴-۱۱ ویژگی نقاط شاهد واحد ۲۰،۴..... ۱۱۹
جدول ۴-۱۲ ویژگی نقاط شاهد واحدهای ۵،۱؛ ۵،۲ و ۱۵،۱..... ۱۲۰
جدول ۴-۱۳- درجه‌بندی پارامترهای مؤثر در تناسب اراضی طبق جدول سایس..... ۱۲۰
جدول ۴-۱۶- مقایسه مساحت کلاس‌ها در روش پارامتریک و فازی..... ۱۲۱

فصل اول

کلیات و معرفی منطقه مورد مطالعه

۱-۱- تعریف مسئله

روند رو به رشد جمعیت و بالا رفتن سطح استانداردهای زندگی باعث تقاضای بیشتر به مواد غذایی گردیده است. کسب آگاهی و شناخت پتانسیل و محدودیت‌های اراضی جهت نیل به تولید بیشتر و به دنبال آن تأمین نیاز غذایی جمعیت رو به رشد جوامع بشری، می‌تواند در طراحی سیاست‌ها و ارائه راهکارهای مناسب به منظور استفاده بهینه از منابع طبیعی مؤثر واقع گردد (FAO, 1976).

یکی از مهمترین منابع طبیعی مورد استفاده بشر خاک است چرا که خاک زیربنای کلیه فعالیت‌های کشاورزی و منابع طبیعی است و حیات انسان و حیوان بستگی به نحوه بهره‌برداری از خاک دارد (بازیگیر، ۱۳۷۸).

خاک به عنوان یکی از عوامل اصلی در تولید محصولات کشاورزی به شمار می‌رود که استفاده از آن بایستی بر اساس اصول صحیح و علمی صورت پذیرد تا بتوان از آن در تولید محصولات کشاورزی و به عنوان یک منبع پایدار در کشاورزی استفاده کرد ولی هرگونه اشتباه در بهره‌برداری از آن موجب از بین رفتن این منبع با ارزش می‌گردد. در نتیجه بهره‌برداری از خاک باید به گونه‌ای باشد که در کنار رسیدن به حداکثر تولید، این منبع با ارزش برای استفاده‌های بعدی آسیب نبیند (دماوندی و همکاران، ۱۳۸۴).

امروزه نمونه‌های بیشماری از خسارات جبران‌ناپذیر به خاطر بی‌توجهی و عدم استفاده صحیح از منابع آبی – خاکی، بروز تغییرات حساب نشده و همچنین ناشی از تبدیل مراتع به زمین‌های زراعی، به منابع طبیعی وارد شده است (گیوی، ۱۳۷۶).

ارزیابی اراضی، عملکرد زمین را برای استفاده‌های مورد نظر قبل از بکارگیری آن، مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهد و با توجه به استعداد اراضی و پتانسیل تولید نوع بهره‌برداری را مشخص می‌کند (گیوی، ۱۳۷۶).

در ارزیابی اراضی دو جنبه مهم زمین مورد بررسی قرار می‌گیرد، جنبه فیزیکی شامل خاک، مدیریت، وجود نیروی کار، دسترسی به بازار و غیره می‌باشد و جنبه دیگر عوامل اقتصادی- اجتماعی می‌باشد. باگذشت زمان مشخصات فیزیکی زمین تقریباً ثابت هستند، در حالیکه عوامل اقتصادی- اجتماعی بسیار متغیر می‌باشند. بنابراین هدف اصلی ارزیابی تناسب اراضی بررسی

جنبه‌های فیزیکی، اجتماعی و اقتصادی اراضی در زمین به منظور استفاده بهینه و پایدار از آن است (بازیگیر، ۱۳۷۸).

با توجه به مسائل فوق، شناخت توانمندی‌های اراضی و اختصاص دادن آن‌ها به بهترین و سودآورترین و در عین حال پایدارترین سیستم بهره‌برداری از جایگاه و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این راستا دانشمندان علوم خاک روش‌های گوناگونی را برای حفاظت و نگهداری از خاک، این سرمایه حیاتی اتخاذ نموده و تحقیقات گسترده‌ای انجام داده‌اند. یکی از این موارد که در چند سال اخیر به آن توجه بسیار شده است موضوع ارزیابی تناسب اراضی است که برای تعیین درجه سازگاری اراضی برای یک نوع بخصوص از انواع استفاده‌ها بکار برده می‌شود (بازیگیر، ۱۳۷۸).

۱-۲- ضرورت تحقیق

بدلیل محدود بودن اراضی در تولید محصولات کشاورزی، بهره‌برداری از اراضی باید بر اساس توان و ظرفیت تولید اراضی صورت گیرد. روش‌های مختلفی را می‌توان برای ارزیابی اراضی پیشنهاد نمود. در سال ۱۹۷۶، سازمان خواربار کشاورزی جهانی سازمان ملل متحده (FAO) یک چارچوب کلی به منظور طبقه‌بندی تناسب اراضی ارائه داد. در سال‌های اخیر مجموعه روش‌هایی بر اساس چارچوب فوق ارائه شده است. در این روش‌ها که همه از نوع کیفی می‌باشند، میزان تناسب اراضی برای نوع کاربری خاص، با مقایسه مشخصات اراضی و یا کیفیت اراضی با نیازهای آن کاربری مشخص می‌شود. برای ارزیابی تناسب اراضی، انتخاب روشی که دارای دقت و سرعت بالایی باشد دارای اهمیت ویژه‌ای است. از انواع این روش‌ها می‌توان به محدودیت ساده، پارامتریک و ... اشاره کرد (گیوی و محمدی، ۱۳۸۰).

۱-۳- اهداف تحقیق

۱- بررسی ارزیابی تناسب اراضی بر اساس روش پارامتریک جهت کشت گندم در منطقه مورد مطالعه.

۲- بررسی ارزیابی تناسب اراضی بر اساس تکنیک AHP-Fuzzy[1] جهت کشت گندم در منطقه مورد مطالعه.

۳- مقایسه روش پارامتریک و تکنیک AHP-Fuzzy جهت کشت گندم در منطقه مورد مطالعه و انتخاب روش برتر.

۱-۴- پیشینه مطالعات انجام شده

قبل از سال ۱۹۵۰ روش‌های بسیار قدیمی برای تعیین تناسب اراضی وجود داشته‌اند که به ترتیب شامل روش‌های بین النهرین، یونان، روم و پس از آن روش داکوچایف در حدود سال ۱۸۸۰، روش گلینکا در حدود سال ۱۹۳۰ ، روش کلاگ، تروپ و اسمیت در سال ۱۹۴۹ بوده‌اند (ایوبی، ۱۳۷۵).

تمامی این روش‌ها بر اساس مشاهدات اراضی و تعدادی از اطلاعات شیمیایی و بر اساس تجربیات شخصی و بدون استفاده از هر نوع سیستم و فقط به کمک تفسیر ساده نقشه‌های خاک بوده است و یک سیستم واحد و منسجم برای ارزیابی اراضی وجود نداشته است (ایوبی، ۱۳۷۵).

بعد از طرح اصلاح ارزیابی اراضی در سال ۱۹۵۰ در دهٔ هفتاد قرن بیستم میلادی نیاز به روش کاملاً دقیق با اهدافی مشخص‌تر و دستاوردی اختصاصی‌تر احساس گردید. ارزیابی اراضی نوین از سال ۱۹۶۱ با توسعه روش طبقه‌بندی قابلیت اراضی کشاورزی توسط گلینگ بیل و مونتگامری، در سال ۱۹۶۸ با کارهای استوارت شروع و با کارهای گروهی از دانشمندان خاکشناس اروپایی در سال ۱۹۷۰ و فعالیت‌های اولسن در سال ۱۹۸۱ عملی شد (Rossiter, 1996).

FAO در سال ۱۹۷۰ مسئولیت رهبری کارهای گروهی و انتشار یک چارچوب برای ارزیابی اراضی را پذیرفت. متخصصین کشورهای مختلف روش‌های گوناگون ارزیابی اراضی موجود در دنیا را جمع‌آوری و بررسی کردند و در سال ۱۹۷۲ در سمینار بین المللی کارشناسان ارزیابی دنیا در واگنینگن هلند پیشنهاد تهیه یک چارچوب برای ارزیابی اراضی ارائه و تصویب گردید.

نهایتاً در سال ۱۹۷۶ این چارچوب تحت عنوان نشریه شماره ۳۲، FAO منتشر شد. این سازمان فعالیت‌های متنوعی در زمینه ارائه راهنمای طبقه‌بندی و ارزیابی اراضی برای اهداف مختلف داشته است که از جمله می‌توان به انتشار راهنمای طبقه‌بندی اراضی برای کشت آبی

[1] Analytic Hierarchy Process

(Sys et. al., 1991)، راهنمای طبقه‌بندی اراضی برای کشت دیم (Oqunkunle, 1993) و نشریات راهنمای ارزیابی اراضی برای جنگل (Marnique et.al., 1984) اشاره کرد.

در ایران ارزیابی اراضی به سال ۱۳۴۳ بر می‌گردد. یعنی در زمانیکه نیاز به ارزیابی پایاب سدهای احداث شده برای کشاورزی آبی احساس شد. بنابراین دستورالعملی در بنگاه مستقل آبیاری وابسته به وزارت آب و برق توسط کارشناسان ایرانی و کارشناسان FAO از جمله ماهلر تهیه شد که تا سال ۱۳۴۹ مورد استفاده کارشناسان خاکشناسی قرارگرفت. در سال ۱۳۴۹ این دستورالعمل با اصلاحاتی تحت عنوان راهنمای طبقه‌بندی اراضی برای آبیاری توسط مؤسسه تحقیقات خاک و آب در قالب نشریه فنی شماره ۲۰۵ منتشر شد. همچنین مطالعات ارزیابی اراضی برای استفاده‌های اصلی نیز از سال ۱۳۴۶ با همکاری کارشناسان FAO در حوزه‌های آبخیز کشور شروع و در این ارتباط از سال ۱۳۴۹ نشریه فنی شماره ۲۱۲ مؤسسه تحقیقات خاک و آب به عنوان راهنمای مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت اراضی مورد استفاده قرار گرفت (مهاجر، ۱۳۶۳).

۱-۴-۱- مطالعات داخلی

موحدی در سال ۱۳۷۲ مطالعات ارزیابی تناسب اراضی بصورت کیفی با استفاده از چارچوب FAO را برای محصولات زراعی مهم منطقه گرگان انجام داد. در این مطالعات تناسب اراضی برای انواع بهره‌وری از اراضی شامل گندم، پنبه، ذرت آبی و کشت دیم پنبه برای ۱۳ واحد اراضی جدا شده، تعیین گردید. نتایج این مطالعات نشان داد که محدودیت‌های شوری و قلیائیت و کمبود رطوبت و خصوصیات پروفیل خاک مهمترین عوامل محدود کننده بر روی رشد گیاه محسوب می‌شوند.

- قاسمی دهکردی و محمودی در سال ۱۳۷۵ در یک بررسی، تناسب اراضی منطقه برخوار اصفهان را برای گیاهان سورگوم، چغندر قند، گندم، یونجه و آفتابگردان تعیین کردند. فاکتورهای مورد مطالعه در این بررسی شامل خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، فاکتورهای اقلیمی و فاکتورهای اقتصادی- اجتماعی بود. پس از مطالعات تفضیلی دقیق، سری‌ها و فازهای خاک جدا شدند و با درنظر گرفتن نیازهای فیزیولوژی هر گیاه و خصوصیات خاک‌ها، حدود آن‌ها درجه‌بندی شد. الگوی این مطالعه مبتنی بر روش‌های بر گرفته شده از نشریات FAO (نشریات

۳۲، ۵۲ و ۵۵) و منابع پراکنده دیگر و با در نظر گرفتن نیازهای فیزیولوژیکی گیاهان فوق و استفاده از نرم افزار رایانه‌ای ALES بوده است.

- جلالی در سال ۱۳۷۸ ارزیابی تناسب و تعیین مدل پتانسیل تولید اراضی برای گندم در منطقه میاناب شوشتر استان خوزستان انجام داد. نتایج نشان داد که عملکرد گندم آبی به روش FAO و نرم افزار اپت[1] به ترتیب ۶۴۵ و ۸۰۴۱ کیلوگرم در هکتار است.

- محمودی و گیوی در سال ۱۳۸۰ تناسب اراضی را برای گندم آبی در منطقه فلاورجان اصفهان انجام دادند. در این مطالعه از تکنیک فازی به منظور ارزیابی تناسب اراضی گندم آبی استفاده شد. این روش از نظر تعیین وزن برای خصوصیات مختلف اراضی و همچنین نحوه‌ی محاسبه شاخص اراضی، با دیگر روش‌های معمول ارزیابی متفاوت می‌باشد. نتایج حاصل از تکنیک فازی با روش پارامتریک مقایسه شد. همبستگی بین شاخص اراضی و عملکرد مشاهده شده گندم در سطح منطقه نشان داد که، روش مبتنی بر نظریه مجموعه‌های فازی همبستگی بیشتری نسبت به روش پارامتریک دارد.

- فاتحی در سال ۱۳۸۱ تحقیقی در زمینه تناسب اراضی برای گیاه زیتون در ۲۳ هکتار از اراضی ایستگاه تحقیقات زیتون دالاهو کرمانشاه انجام داد. براساس روش پارامتریک، اقلیم این منطقه فاقد محدودیت برای رشد زیتون در شرایط کشت آبی است. بنابراین کلاس تناسب اقلیمی برای این گیاه خیلی مناسب (S1) برآورد گردید. نتایج حاصل از تناسب اراضی نشان داد که واحد-های ارضی دارای تناسب S1 و S2 می‌باشند و مهمترین عامل محدود کننده در این اراضی میزان سنگریزه و بافت خیلی سنگین است.

- فاطمی در سال ۱۳۸۴ تحقیقی در زمینه تناسب اراضی به سه روش پارامتریک، محدودیت ساده و محدودیت تعداد و میزان محدودیت، در ۱۰۰۰۰ هکتار از اراضی کشاورزی برای محصولات چای و مرکبات در روی ۱۰ سری مختلف از خاک‌های منطقه انجام داد که نهایتاً کلاس‌های تناسب اراضی را برای این دو محصول در منطقه مشخص کرد. نتایج نشان داد که مهمترین عوامل محدود کننده برای دو محصول فوق اقلیم، زهکشی و pH است.

- الباجی در سال ۱۳۸۶ تناسب اراضی برای زراعت آبی به دو روش آبیاری تحت فشار و سطحی برای محصولات عمده زراعی در دشت شاوور انجام داد. مشخص شد که با وجود اینکه

[1] Opet

منطقه مورد مطالعه از نظر اقلیم مناسب و نسبتاً مناسب برای محصولات عمده منطقه می‌باشد ولی غالب واحدهای اراضی دارای محدودیت‌های متوسط تا زیاد است و در واقع عمده‌ترین محدودیت از جانب خاک می‌باشد و بیشترین و مهمترین محدودیت خاک از بین مشخصات خاک برای محصولات ذکر شده که باعث کاهش درجه تناسب اراضی گردیده شوری و قلیائیت می‌باشد و اراضی این منطقه مثل اکثر اراضی کشاورزی در سطح کشور از فقر مواد آلی رنج می‌برند و کمبود بسیار زیاد این عامل باعث شده که اراضی در کلاس پایین‌تری جای گیرند که با رفع این مشکل می‌توان قدم بزرگی در بهبود کیفیت و کمیت فعالیت‌های کشاورزی در منطقه برداشت.

- خورده‌بین در سال ۱۳۸۶ تحقیقی را با عنوان ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای محصولات عمده منطقه سردشت زیدون و بهبهان با استفاده از GIS انجام داد. نتایج نشان داد که اغلب اراضی مورد بررسی برای محصولات گندم و جو دارای کلاس نسبتاً مناسب (S_2) است و دارای کمی محدودیت آهک، شوری و قلیائیت می‌باشد.

- یزدانی در سال ۱۳۸۷ ارزیابی کیفی و کمی تناسب اراضی برای محصولات سیب‌زمینی و گندم در منطقه سبزآب را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که کلاس اقلیمی برای گندم و سیب‌زمینی S1 می‌باشد. کلاس‌های تناسب کیفی واحدهای اراضی در شرایط فعلی برای گندم و سیب‌زمینی اغلب S3 می‌باشد و کلاس تناسب کمی برای گندم آبی اغلب S2، برای گندم دیم S1 و برای سیب‌زمینی در بیشتر واحدها S1 و S2 است.

۱-۴-۲- مطالعات خارجی

- (Davidson et. al., 1994) ارزیابی اراضی را با استفاده از تکنیک فازی و بولین در محیط GIS در یونان انجام دادند. در این مطالعه ابتدا یک datased برای داده‌های ورودی تهیه شد. داده‌های ورودی شامل: رطوبت در دسترس، اکسیژن در دسترس، عمق مناسب برای توسعه ریشه، میزان فرسایش مواد مادری، درصد رطوبت اشباع، ظرفیت تبادل کاتیونی، موادآلی، شوری و قلیائیت، زهکشی، شیب، فرسایش، بافت خاک و $CaCO_3$ است. نتایج نشان داد که نقشه تناسب اراضی حاصل از تکنیک فازی نسبت به بولین محدوده‌ی وسیع‌تری از کلاس‌های تناسب اراضی را شامل می‌شود.

- (Stahr et. al., 1998) ارزیابی اراضی منطقه بنین در غرب آفریقا را مورد بررسی قرار دادند. این مطالعه شامل تهیه database برای ویژگی‌های فیزیکی و شیمیائی خاک، ویژگی مربوط به چشم‌انداز منطقه و تهیه نقشه تناسب اراضی برای منطقه بود. تناسب اراضی در این مطالعه به کمک جداول سایس انجام شد که بعد از تهیه ویژگی‌های اقلیمی منطقه و داده‌های نمونه‌برداری شده از پروفیل خاک با استفاده از این جداول، شاخص تناسب اراضی و در نهایت نقشه تناسب اراضی برای محصولاتی از قبیل سویا، برنج، گوجه فرنگی، سورگوم، ذرت و ... تهیه شد.

- (Ahmed, 2000) تناسب اراضی به منظور کشت محصولات کشاورزی در منطقه کالیاناکر[1] با استفاده از تکنیک GIS و فازی انجام داد. بالاترین تناسب اراضی در منطقه کشت سیب‌زمینی شناخته شد در حالی که بیشترین کشت حاضر در منطقه ارزن بود.

- (Hassan et. al., 2002) ارزیابی اراضی بر اساس مطالعات دورسنجی و مطالعات زمینی روی خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک‌های منطقه کانال شبه جزیره سینا انجام داد. نتایج نشان داد که خاک‌های منطقه در چهار کلاس قرار دارد. خاک‌های کلاس IV دارای محدودیت بافت، عمق، شوری و کربنات کلسیم بالا و خاک‌های کلاس V، VI دارای محدودیت خیلی زیاد شوری، بافت، عمق خاک، گچ، کربنات کلسیم و زهکشی می‌باشد.

- (Prakash, 2003) تناسب اراضی برای محصولات کشاورزی از قبیل برنج، چغندرقند، ذرت، سبزیجات و ... با استفاده از تکنیک MCDM[2] (ارزیابی چند معیاره) در منطقه دیوالا[3] واقع در چین انجام داد. هدف از این تحقیق توسعه تناسب اراضی به وسیلهFuzzy logic با تأکید برFuzzy -AHP بود. نتایج نشان داد که استفاده از تکنیک Fuzzy-AHP نسبت به دیگر روش‌ها رضایتبخش‌تر است.

- (Braimoh et. al., 2004) ارزیابی اراضی جهت کشت ذرت را در منطقه قانا[4] واقع در آمریکای شمالی با استفاده از تکنیک فازی و درونیابی انجام دادند. در منطقه مورد مطالعه با وسعت ۴۸۰۰ کیلومتر مربع محصولاتی همچون ذرت، سورگوم، سیب‌زمینی شیرین، برنج، بادام زمینی، لوبیای سویا و سبزیجات کشت می‌شد. برای نیل به هدف مورد نظر ویژگی‌های فیزیکی

[1] Kalyanakere
[2] Multi-Criteria Decision Making
[3] Doiwala
[4] Ghana