دانشگاه ولی‌عصر(عج) رفسنجان
دانشکده‌ی کشاورزی
گروه علوم خاک

پایان‌نامه‌ی کارشناسی‌ارشد
رشته‌ی علوم خاک گرایش پیدایش، رده‌بندی و ارزیابی خاک

کارایی منطق فازی در ارزیابی کمی تناسب اراضی برای برخی از محصولات عمده منطقه شهر کیان

استاد راهنما
دکتر اردوان کمالی

استاد مشاور
دکتر حسین شیرانی

نگارنده
فاطمه رحمتی

آبان ماه 1392

دانشگاه ولی‌عصر(عج) رفسنجان
دانشکده‌ی کشاورزی
گروه علوم خاک

پایان‌نامه‌ی کارشناسی‌ارشد
رشته‌ی مهندسی کشاورزی علوم خاک-گرایش پیدایش، رده‌بندی و ارزیابی خاک

فاطمه رحمتی

کارایی منطق فازی در ارزیابی کمی تناسب اراضی برای برخی از محصولات عمده منطقه شهر کیان

در تاریخ ۹۲/۸/۸ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه‌ی عالی تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنمای پایان‌نامه دکتر اردوان کمالی با مرتبه‌ی علمی استادیار امضاء

۲- استاد مشاور پایان‌نامه دکتر حسین شیرانی با مرتبه‌ی علمی دانشیار امضاء

۳- استاد داور داخل گروه دکتر محسن حمیدپور با مرتبه‌ی علمی استادیار امضاء

۴- استاد داور داخل گروه دکتر عیسی اسفندیارپور با مرتبه‌ی علمی استادیار امضاء

۵ – نماینده‌ی تحصیلات تکمیلی دکتر حمیدرضا افشین با مرتبه‌ی علمی استادیار امضاء

تمامی حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های حاصل از پژوهش موضوع این پایان‌نامه، متعلق به دانشگاه ولی‌عصر (عج) رفسنجان است.

چکیده

مطالعات تناسب اراضی، مقایسه خصوصیات اراضی با نیازهای تیپ‌های بهره‌وری از اراضی در اراضی کشاورزی و انتخاب بهترین تیپ‌های بهره‌وری از اراضی برای کشت می‌باشند. فاکتورهای مورد مطالعه، شامل فاکتورهای اقلیمی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک هستند. هدف از مطالعه حاضر ارزیابی کارایی منطق فازی برای پیش‌بینی عملکرد محصولات مهم شهر کیان، استان چهارمحال و بختیاری و مقایسه این روش با روش‌های مبتنی بر منطق ارسطویی بولین می‌باشد. مراحل کلی مطالعه شامل مطالعات خاک‌شناسی، مطالعات آزمایشگاهی، زراعی و در نهایت ارزیابی کیفی و کمی به دو روش بولین و فازی برای سه محصول گندم، سیب‌زمینی و یونجه در منطقه است. خصوصیت‌ها و کیفیت‌های مؤثر بر گندم، سیب‌زمینی و یونجه شامل خصوصیات اقلیمی و عوامل مربوط به خاک شامل EC، pH، ESP، درصد رس، سیلت، شن، ذرات درشت و کربنات کلسیم معادل می‌باشند. برای ارزیابی اقلیم از اطلاعات اقلیمی ایستگاه سینوپتیک شهرکرد استفاده گردید. ارزیابی تناسب کیفی اراضی به روش بولین انجام شدند. هم‌چنین با استفاده از پارامترهای اقلیمی، تولید پتانسیل محصولات تعیین و ارزیابی کمی نیز به روش بولین انجام شد. برای محاسبه درجه‌های عضویت از توابع عضویت زنگوله‌ای استفاده گردید. پارامترهای مربوط به شکل این توابع به معادلاتی با ضرایب قابل تغییر تبدیل شدند و بهترین ضریب براساس ضرایب تبیین نهایی مدل انتخاب گردید. مقایسه نتایج ارزیابی به دو روش فازی و بولین از طریق مقایسه ضریب تبیین معادلات رگرسیونی بین شاخص اراضی و تولید مشاهده شده انجام گرفت. ضریب تبیین برای مدل بولین و کاربری‌های گندم، یونجه و سیب‌زمینی به‌ترتیب برابر با 0/74، 0/6 و 0/64 و برای مدل فازی، به‌ترتیب 0/75، 0/71 و 0/89 به‌دست آمد. نتایج نشان داد که ارزیابی تناسب اراضی به روش منطق فازی، کارایی بالاتری نسبت به روش مبتنی بر منطق بولین دارد.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه

هدف‌های پژوهش.....4

فصل دوم: پیشینه پژوهش

2-1- ارزیابی تناسب اراضی به روش سنتی.....5

2-1-1- ساختار طبقه‌بندی تناسب اراضی به روش سنتی.....6

2-2- ارزیابی تناسب اراضی به روش منطق فازی.....12

فصل سوم: مواد و روش‌ها

3-1- معرفی منطقه مورد مطالعه.....17

3-2- تشریح نیازهای تیپ‌های بهره‌وری اراضی.....19

3-2-1- سیب‌زمینی.....19

3-2-1-1- نیازهای اقلیمی.....19

3-2-1-2- نیازهای زمینی.....19

3-2-2- گندم.....20

3-2-2-1- نیازهای اقلیمی.....20

3-2-2-2- نیازهای زمینی.....20

3-2-3- یونجه.....21

3-2-3-1- نیازهای اقلیمی.....21

3-2-3-2- نیازهای زمینی.....21

3-2-4- تعیین مراحل رشد محصولات مورد مطالعه.....21

3-3- مطالعات خاک‌شناسی.....23

3-3-1- مطالعات ستادی.....23

3-3-2- مطالعات صحرایی.....23

3-3-3- تجزیه‌های آزمایشگاهی.....23

3-4- مطالعات ارزیابی تناسب اراضی.....24

3-4-1- مراحل انجام ارزیابی به روش سنتی.....24

عنوان **صفحه**

3-4-1-1- ارزیابی کمی تناسب اراضی.....25
3-4-2- مراحل انجام ارزیابی تناسب اراضی به روش منطق فازی.....30
3-4-3- مقایسه کارایی دو سیستم ارزیابی.....34
فصل چهارم: نتایج و بحث
4-1- ارزیابی کیفی تناسب اراضی.....37
4-1-1- محاسبات ارزیابی کیفی.....37
4-2- ارزیابی کمی تناسب اراضی.....42
4-2-1- تولید پتانسیل محصولات.....43
4-2-2- تولید پیش‌بینی شده محصولات.....43
4-3- ارزیابی اراضی به روش منطق فازی.....43
4-4- مقایسه کارایی دو روش پارامتریک ریشه دوم و فازی.....50
4-5- تعیین سطح مدیریت برای محصولات مورد مطالعه.....57
4-6- بررسی شاخص خطا بین تولید واقعی و تولید پیش‌بینی شده.....58
فصل پنجم: نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها
5-1- نتیجه‌گیری کلی.....61
5-2- پیشنهادها.....62
پیوست‌ها
جدول پیوست 1- اطلاعات اقلیمی منطقه مورد مطالعه برای یک دوره 63 ساله (1392-1329) ایستگاه سینوپتیک شهرکرد.....65
جدول پیوست 2- نیازهای اقلیمی برای کشت آبی سیب‌زمینی.....66
جدول پیوست 3- نیازهای اقلیمی برای کشت آبی گندم.....67
جدول پیوست 4- نیازهای اقلیمی برای کشت آبی یونجه.....68
جدول پیوست 5- مشخصات پستی و بلندی و خاک برای رشد سیب‌زمینی.....69
جدول پیوست 6- مشخصات پستی و بلندی و خاک برای رشد گندم آبی.....71
جدول پیوست 7- مشخصات پستی و بلندی و خاک برای رشد یونجه.....73

عنوان **صفحه**

جدول پیوست 8- مقادیر Na (meq/L)، Ca (meq/L)،
SAR ،Mg (meq/L) 75
منابع 79

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل 2-1- ساختار طبقه‌بندی تناسب اراضی.....6
شکل 3-1- نقشه توپوگرافی منطقه مورد مطالعه.....18
شکل 3-2- تابع عضویت زنگوله‌ای.....32
شکل3-2- تابع عضویت کلاس S1,0 برای متغیر pH.....34
شکل 4-1- رابطه شاخص اراضی با تولید مشاهده‌شده گندم به روش ریشه دوم.....51
شکل 4-2- رابطه شاخص اراضی با تولید مشاهده‌شده گندم به روش فازی.....51
شکل 4-3- رابطه شاخص اراضی با تولید مشاهده‌شده یونجه به روش ریشه دوم.....52
شکل 4-4- رابطه شاخص اراضی با تولید مشاهده‌شده یونجه به روش فازی.....52
شکل 4-5- رابطه شاخص اراضی با تولید مشاهده‌شده سیب‌زمینی به روش ریشه دوم.....52
شکل 4-6- رابطه شاخص اراضی با تولید مشاهده‌شده سیب‌زمینی به روش فازی.....53
شکل 4-7- رابطه تولید پیش‌بینی شده با تولید مشاهده‌شده سیب‌زمینی به روش فازی.....53
شکل 4-8- رابطه تولید پیش‌بینی شده با تولید مشاهده‌شده سیب‌زمینی به روش ریشه دوم.....54
شکل 4-9- رابطه تولید پیش‌بینی شده با تولید مشاهده‌شده یونجه به روش فازی.....54
شکل 4-10- رابطه تولید پیش‌بینی شده با تولید مشاهده‌شده یونجه به روش ریشه دوم.....55
شکل 4-11- رابطه تولید پیش‌بینی شده با تولید مشاهده‌شده گندم به روش فازی.....55
شکل 4-12- رابطه تولید پیش‌بینی شده با تولید مشاهده‌شده گندم به روش ریشه دوم.....56

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول 2-1- تعاریف کلاس‌های تناسب که برای ارزیابی کیفیت‌های اراضی به‌کار می‌روند.....8
جدول 2-2- معیارهای لازم جهت تعیین کلاس اقلیمی تناسب سرزمین.....9
جدول 2-3- معیارهای لازم جهت تعیین کلاس‌های تناسب سرزمین.....9
جدول 3-1- مراحل رشد سیب‌زمینی (رقم مورن) در منطقه‌ی مورد مطالعه.....22
جدول 3-2- مراحل رشد گندم پاییزه (رقم امید) در منطقه‌ی مورد مطالعه.....22
جدول 3-3- مراحل رشد یونجه (رقم همدانی) در سال سوم بهره‌برداری در منطقه‌ی مورد مطالعه.....23
جدول 3-4- درجه‌بندی محدودیت‌ها و کلاس‌های تناسب سرزمین در روش عددی.....26
جدول 3-5- ضرایب وزنی عمق براساس تعداد بخش‌های مساوی جداشده در خاک‌رخ.....27
جدول 3-6- تعیین ضریب تصحیح سنگریزه در بافت خاک‌های سنگلاخی.....27
جدول 3-7- کلاس‌های تناسب به روش عددی.....29
جدول 4-1- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های در منطقه‌ی مطالعاتی.....38
جدول 4-2- درجه تناسب خصوصیات خاک.....41
جدول 4-3- درجه تناسب ویژگی‌های آب و هوایی.....41
جدول 4-4- مقادیر شاخص اراضی و کلاس تناسب کیفی به روش منطق فازی و پارامتریک ریشه دوم برای سیب‌زمینی.....44
جدول 4-5- مقادیر شاخص اراضی و کلاس تناسب کیفی به روش منطق فازی و پارامتریک ریشه دوم برای یونجه.....45
جدول 4-6- مقادیر شاخص اراضی و کلاس تناسب کیفی به روش منطق فازی و پارامتریک ریشه دوم برای گندم.....46
جدول 4-7- مقادیر تولید مشاهده‌شده، شاخص خاک و تولید پیش‌بینی شده به روش منطق فازی و پارامتریک ریشه دوم (تن در هکتار) و کلاس تناسب کمی برای سیب‌زمینی.....47
جدول 4-8- مقادیر تولید مشاهده‌شده، شاخص خاک و تولید پیش‌بینی شده به روش منطق فازی و پارامتریک ریشه دوم (تن در هکتار) و کلاس تناسب کمی برای یونجه.....48
جدول 4-9- مقادیر تولید مشاهده‌شده، شاخص خاک و تولید پیش‌بینی شده به روش منطق

ادامه فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

فازی و پارامتریک ریشه دوم (تن در هکتار) و کلاس تناسب کمی برای گندم.....49
جدول 4-10- راهنمای تعیین سطح مدیریت بر اساس شاخص مدیریت.....57
جدول 4-11- شاخص مدیریت برای محصولات مورد مطالعه.....58

فصل اول
مقدمه

فرآورده‌های کشاورزی، اعم از محصولات زراعی و باغی، به خاطر تأمین اساسی‌ترین کالاهای مورد نیاز بشر، یعنی مواد غذایی، دارای اهمیت هستند. در این میان، گندم، سیب‌زمینی و یونجه از مهم‌ترین محصولات زراعی به‌شمار می‌روند. گندم از نظر تولید و سطح زیر کشت، مهم‌ترین محصول کشاورزی ایران است که به لحاظ اقتصادی و تأمین غذای اصلی مردم، جایگاه ویژه‌ای دارد. به‌همین دلیل، افزایش سطح زیر کشت و تولید محصول گندم، مورد توجه روزافزون قرار گرفته است. با این حال، گندم تولیدشده تا کنون نتوانسته است پاسخ‌گوی نیاز و مصرف داخلی باشد؛ به‌گونه‌ای که هنوز بخش زیادی از کمبود گندم مورد نیاز کشور از راه واردات تأمین می‌شود (بریم‌نژاد و محتشمی، 1388). بنابراین، پژوهش‌های دقیق روی افزایش تولید گندم، از جمله انتخاب اراضی مناسب کشت آن و شناسایی محدودیت‌ها و پتانسیل‌ها در این زمینه، ضروری است. یونجه نیز از مهم‌ترین گیاهان علوفه‌ای است که علاوه بر تأمین علوفه مورد نیاز دام‌ها، قادر است نیتروژن هوا را تثبیت نماید و حاصلخیزی خاک را افزایش دهد (مرشدی و خدادادی، 1386). در نتیجه کشت آن به حفظ خاک نیز کمک می‌کند. این گیاه از نظر ارزش غذایی، مقاومت به شوری و سرما نیز در صدر

گیاهان علوفه‌ای قرار دارد و از وعده‌های ثابت غذایی در جیره دام است. سیب‌زمینی، یکی دیگر از منابع غذایی با ارزش در سراسر جهان است و بعد از گیاهانی مانند گندم، برنج و ذرت، چهارمین محصول زراعی از نظر حجم تولید می‌باشد (Fabeiro *et al.*, 2001). متوسط سرانه مصرف سیب‌زمینی در ایران، بیش از 35 کیلوگرم در سال است و مصرف آن روز به روز در حال افزایش است. با توجه به روند رشد جمعیت، نیاز به تولید بیشتر این محصول، اجتناب‌ناپذیر است (رضایی و سلطانی، 1375). از آن‌جا که خاک به‌عنوان مهم‌ترین بستر کاشت و پرورش گیاهان، یکی از عوامل اصلی در تولید محصولات کشاورزی به‌شمار می‌رود، استفاده از آن باید براساس اصول صحیح و علمی صورت پذیرد تا بتوان به بهترین شیوه در تولید محصولات مختلف و به‌عنوان یک منبع پایدار در کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. در غیر این‌صورت، هرگونه اشتباه در بهره‌برداری از این منبع حیاتی، موجب از بین رفتن آن می‌گردد (دماوندی و همکاران، 1384). در نتیجه، بهره‌برداری از اراضی باید براساس استعداد و تناسب آن برای مصارف گوناگون انجام گیرد تا علاوه بر کسب حداکثر بازده، ظرفیت تولیدی اراضی نیز برای استفاده‌های بعدی حفظ شود (Mahler, 1970). برای رسیدن به این هدف، اراضی به‌صورت کیفی و یا کمی بر اساس اطلاعات اقلیمی، اطلاعات حاصل از مطالعات زمین و خاک، اطلاعات مربوط به تولید و تجربیاتی که در مورد خاک‌های مشابه است، ارزیابی و طبقه‌بندی می‌شوند (FAO, 1976; Sys *et al.*, 1991; Dent and Young, 1981).

روش‌های رایج و سنتی در ارزیابی اراضی، مبتنی بر منطق بولین[1] می‌باشند که کلاس‌های مختلف تناسب اراضی را به‌صورت گروه‌های مجزا و گسسته تعریف کرده و توسط حدود مشخص و ثابتی از یکدیگر تفکیک می‌کنند. این روش‌ها دارای معایب عدیده‌ای به‌منظور توصیف قابلیت‌ها و تناسب اراضی برای کاربری‌های مختلف و نارسایی‌هایی در انعکاس تغییرپذیری مکانی خصوصیت‌های خاک می‌باشند که منجر به از بین رفتن بخش قابل ملاحظه‌ای از اطلاعات می‌شوند. هم‌چنین در این روش‌ها کلاس‌های تناسب اراضی توسط حدود مشخص و ثابتی از یکدیگر تفکیک می‌شوند و مرز بین کلاس‌های تناسب اراضی پیوسته نیست. به این ترتیب، واحدهای اراضی که

[1] Boolean

دارای تناسب بینابین باشند، فقط می‌توانند مشخصات یکی از کلاس‌های از پیش تعریف‌شده را به خود اختصاص دهند. علاوه بر آن، در این روش‌ها اثر خصوصیت‌های اراضی بر شاخص اراضی یکسان است؛ بنابراین مقدار پایین یک خصوصیت می‌تواند اثر زیادی روی شاخص اراضی گذاشته و آن را کاهش دهد (ایوبی و همکاران،1380؛ محمدی و گیوی، 1380؛ Van Ranst *et al.*, 1996).

برای رفع این نقیصه و تعیین تناسب این واحدها می‌توان از یکی از روش‌های نوین تناسب اراضی که بر طبق نظریه‌های مجموعه‌های فازی استوار است، استفاده کرد. مجموعه‌های فازی، یکی از مناسب‌ترین گزینه‌ها در ارزیابی منابع اراضی شناخته شده‌اند. در این نظریه، عضویت به‌صورت دو ارزشی نبوده، بلکه می‌تواند اعداد بین صفر و یک را به خود اختصاص دهد (کشاورزی، 1388). تفکر فازی از دهه 60 میلادی در برابر منطق ارسطویی قد علم نمود. در این تفکر، مرز مشخصی وجود ندارد و همه چیز نسبی است و به این ترتیب با مفاهیم پیچیده‌تر زندگی و محیط انسان سازگاری بیشتری دارد (وحیدیان کامیاد و طارقیان، 1381؛ محمدی، 1386). لذا به نظر می‌رسد که با به‌کارگیری مدل پیوسته فازی درکنار مجموعه ابزار مکانی در این پژوهش، بتوان به طبقه‌بندی پیوسته‌ای از تناسب اراضی برای محصولات مختلف کشاورزی دست یافت.

کشاورزی به‌عنوان اصلی‌ترین منبع درآمد بسیاری از ساکنان چهارمحال و بختیاری از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (ابراهیم‌پور و همکاران، 1390). میزان بارندگی مناسب، نزدیک بودن به بازارهای مهمی چون اصفهان و تهران، و هم‌چنین تنوع آب و هوایی در قسمت‌های مختلف این استان، شرایط مناسبی برای کشت انواع محصولات زراعی و باغی فراهم آورده است (صادقی و همکاران، 1385؛ امامزاده‌ئی و همکاران، 1385). مجموعه این عوامل سبب گردیده است تا منطقه مذکور برای این پژوهش انتخاب شود. از میان محصولات سالانه این منطقه، کشت غلات (از جمله گندم و سیب‌زمینی) و کشت گیاهان علوفه‌ای (مانند یونجه) به‌دلیل این‌که این استان یکی از پرتراکم‌ترین نقاط دامپروری کشور محسوب می‌شود، از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. لذا به‌دلیل پتانسیل‌های موجود در کشاورزی این منطقه در خصوص تولید و صادرات، این پژوهش به‌منظور بهبود عملکرد تولید این محصولات با استفاده از روش‌های نوین ارزیابی تناسب اراضی انجام گرفت.

هدف‌های پژوهش

1- بررسی کارایی ارزیابی تناسب اراضی به روش منطق فازی در پیش‌بینی عملکرد محصول گندم، یونجه و سیب‌زمینی در مقایسه با روش‌های رایج ارزیابی تناسب اراضی.

2- تعیین اولویت و الگوی کشت محصولات مورد مطالعه.

3- ارایه راه‌کارهای مناسب برای رفع و کاهش محدودیت‌های اراضی مؤثر بر عملکرد محصولات مهم منطقه.

فصل دوم
پیشینه پژوهش

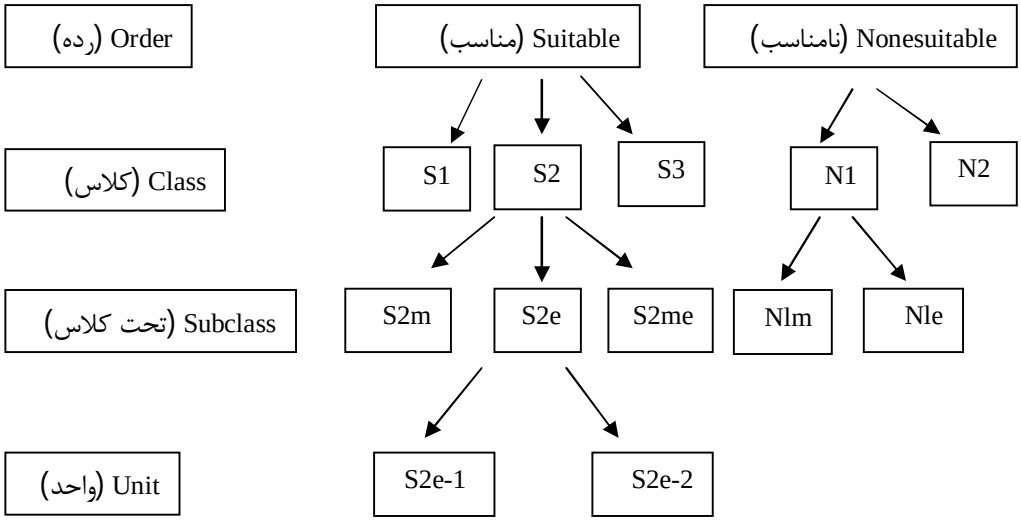
2-1- ارزیابی تناسب اراضی به روش سنتی

فائو در سال 1976 با انتشار بولتن شماره 32 با عنوان «چهارچوب ارزیابی اراضی» پیشنهاد نمود که به‌منظور سهولت در تبادل نظر و امکان بهره‌گیری از نتایج مطالعات، در تمام کشورها از چارچوب واحدی در مطالعات ارزیابی اراضی استفاده شود و با توجه به تجربیاتی که در کشورهای مختلف جهان در زمینه ارزیابی اراضی کسب نمود، این روش را در بولتن مذکور ارایه نمود. اصول و روش عملی که در این دستورالعمل ارایه شده در تمامی مناطق جهان قابل استفاده است. این دستورالعمل را می‌توان در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه به‌کار برد. این روش‌کار، ضمن آن‌که برای برنامه‌ریزی در محیط‌های بکر و طبیعی قابل استفاده است، در اراضی پر جمعیتی که در شرایط حاضر به انواع مختلف استفاده‌ها اختصاص دارند و به‌دلیل افزایش نیازمندی‌ها هدف از برنامه‌ریزی در آن‌ها تعیین سودآورترین نوع استفاده است، نیز می‌تواند به‌کار برده شود. اصولاً این دستورالعمل برای ارزیابی اراضی در زمینه فعالیت‌های غیر شهری نوشته شده است که شامل تمام انواع استفاده‌های غیر شهری از قبیل کشاورزی و تمام فعالیت‌های وابسته به آن از جمله: دامپروری،

جنگلداری، تفرجگاه، جذب توریست و حفاظت محیط زیست می‌باشد.

2-1-1- ساختار طبقه‌بندی تناسب اراضی به روش سنتی

پس از تشریح کاربری‌های اراضی و بررسی نیازهای آن، خصوصیات و یا کیفیت‌های اراضی با نیازهای کاربری مورد نظر مورد مقایسه قرار می‌گیرند. لازم به یادآوری است که خصوصیات اراضی[1]، ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری محیط فیزیکی هستند که مستقیماً روی کاربری اراضی اثر دارند (مانند اقلیم، توپوگرافی، خیسی و غیره) و کیفیت‌های اراضی[2]، ویژگی‌های قابل اندازه‌گیری قابل محاسبه می‌باشند که نشانگر نیازهای ضروری تیپ‌های بهره‌وری از اراضی هستند (مانند قابلیت دسترسی آب، قابلیت دسترسی عناصر غذایی، مقاومت در برابر فرسایش خاک و ...). خصوصیات و کیفیت‌های اراضی، اساس ارزیابی را تشکیل می‌دهند. اراضی بر حسب درجه تناسب و یا عدم تناسب آن برای کاربری مورد نظر، به قطعات مختلفی طبقه‌بندی می‌گردند.



شکل2-1- ساختار طبقه‌بندی تناسب اراضی (FAO. 1976)

1: محدودیت کم، 2: محدودیت متوسط، l، سطوح تسطیح و یا شکل دادن، e، مقاومت در مقابل فرسایش، m، رطوبت قابل استفاده

این طبقه‌بندی دارای چهار سطح می‌باشد که به ترتیب از بالا به پایین عبارتند از: رده‌ها، کلاس‌ها، تحت کلاس‌ها و واحدهای تناسب اراضی. این چهار سطح به‌طور

[1]Land characteristics
[2]Land qualities

مجزا برای هر یک از انواع کاربری‌های مورد نظر در هر یک از واحدهای اراضی اعمال می‌شوند (شکل 2-1). رده‌های تناسب اراضی بیان‌گر تناسب و یا عدم تناسب زمین برای کاربری مورد نظر می‌باشند. بنابراین دو رده مناسب (S) و نامناسب (N) قابل تفکیک هستند. سه علت عمده‌ای که باعث می‌شود یک زمین برای یک استفاده نامناسب باشد عبارتند از:

الف- کاربری مورد نظر از نظر فنی غیر عملی باشد (مثل کشت و کار در خاک‌های خیلی کم عمق و یا سنگی).

ب- از نظر محیط زیستی نامطلوب باشد (مثل عملیاتی که باعث فرسایش جدی خاک می‌شود).

پ- از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نباشد (سود حاصله، هزینه‌های انجام‌شده را توجیه نمی‌نماید).

کلاس‌های تناسب اراضی، درجات تناسب را بیان می‌کنند به‌طوری که درون رده مناسب سه کلاس خیلی مناسب (S1)، با تناسب متوسط (S2) و با تناسب کم یا بحرانی (S3) تعریف شده‌اند. حدود این سه کلاس با توجه به تعداد و شدت محدودیت‌های موجود در رابطه کاربری مورد نظر تعیین می‌گردند و در رابطه با اهداف کشاورزی با توجه به مقدار محصول مورد انتظار در مقایسه با مقدار محصول در شرایط مطلوب، میزان سرمایه‌گذاری، امکان‌پذیری و توجیه اقتصادی عملیات عمرانی، از هم جدا می‌شوند (جدول 2-1).

همچنین رده نامناسب نیز به دو کلاس نامناسب فعلی برای اراضی N1 که استفاده مورد نظر از لحاظ (تکنیکی) امکان‌پذیر است ولی اقتصادی نیست، و نامناسب دائمی (N2) برای زمین‌هایی که تغییرات قابل پیش‌بینی در فناوری یا شرایط اقتصادی برای قابل استفاده شدن آن‌ها بعید به نظر می‌رسد، تقسیم می‌شود. بنابراین مرز بین S3 و N1، یک مرز اقتصادی است؛ در حالی که مرز بین N1 و N2، یک مرز فیزیکی دائمی است.

تحت کلاس‌های تناسب اراضی دلالت بر انواع محدودیت دارند (مثل کمبود رطوبت یا خطر فرسایش) و با حروف کوچک بعد از علامت مربوط به کلاس تناسب نشان داده می‌شوند (S2m). واحدهای تناسب اراضی، نیازهای مدیریتی و یا تفاوت در تولید محصول را در هر تحت کلاس نشان می‌دهند.

ارزیابی کیفی تناسب اراضی، براساس نیازهای اقلیمی و خصوصیات زمینی هر محصول و انطباق این نیازها با خصوصیات اراضی پایه‌گذاری شده است. از انواع روش‌های کیفی تناسب اراضی می‌توان به روش محدودیت ساده، تعداد و شدت محدودیت و روش‌های پارامتریک استوری و ریشه دوم اشاره کرد.

جدول 2-1- تعاریف کلاس‌های تناسب که برای ارزیابی کیفیت‌های اراضی به‌کار می‌روند (Dent and Young, 1981).

کلاس	مقدار عملکرد مورد انتظار بر حسب درصدی از محصول تولیدشده در شرایط مطلوب و بدون صرف هزینه (تولید پتانسیل)	هزینه‌ها و اعمال مدیریتی لازم برای افزایش محصول به بیشتر از 80 درصد محصول تولیدشده در شرایط مطلوب
S1	80%	صفر
S2	40-80%	مدیریت و سرمایه‌گذاری لازم است که هم عملی و هم مقرون به صرفه است.
S3	20-40%	سرمایه‌گذاری و مدیریت لازم است که امکان‌پذیر است ولی فقط تحت تأثیر شرایط مطلوب، توجیه اقتصادی دارد.
N	20%	به‌ندرت می‌توان یا هرگز نمی‌توان بر محدودیت‌ها با صرف هزینه یا اعمال مدیریتی غلبه کرد.

روش محدودیت ساده براساس قانون حداقل لیبیگ بیان شده است. در این روش رشد محصول براساس محدودکننده‌ترین فاکتور کنترل می‌شود. بنابراین در این روش، مشخصات سرزمین با نیازهای گیاهان مورد نظر مقایسه شده و محدود کننده‌ترین ویژگی برای رشد گیاه، تعیین کننده‌ی کلاس پایانی سرزمین خواهد بود. در این روش محدودیت‌های ویژگی‌ها و کیفیت‌های سرزمین را با اعداد 0 تا 4 و به‌صورت زیر در نظر گرفته می‌شود. بدون محدودیت (0)، با محدودیت کم (1)، با محدودیت متوسط (2)، با محدودیت شدید (3) و با محدودیت خیلی شدید (4). سایز (1991) برای اقلیم و کلاس پایانی سرزمین جداول (2-2) و (2-3) را ارایه کرده است.