نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار
جلد هشتم، شماره سوم، ۱۳۹۷
http://ejsms.gau.ac.ir

بررسی عوامل محدودکننده استقرار مناسب پوشش گیاهی در پارک ساحلی اهواز به روش پایگاه دانش فازی

زینب سعیداوی[۱]، *بیژن خلیلی‌مقدم[۲] و محسن باقری[۳]

[۱]دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، [۲]دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، [۳]استادیار پژوهشی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۸/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/٤/۲۰

چکیده

سابقه و هدف: مدل‌سازی کیفیت محیط و منظر تحت‌تأثیر عواملی مانند خاک، توپوگرافی، عناصر پوشش گیاهی و انسان ساخت می‌باشد. امروزه هدف از ارزیابی کیفیت محیط و منظر، تعیین و مشخص کردن شاخص‌ها و معیارهایی است که از طریق آن‌ها بتوان مناظر را حفاظت، احیاء و بازسازی کرد. در واقع از این طریق می‌توان مناظری که از لحاظ زیبایی مناسب هستند را حفظ و سایر مناظر را ترمیم و احیاء کرد. هدف از این مطالعه ارزیابی کیفیت محیط و منظر پارک ساحلی شهر اهواز با استفاده از روش پایگاه دانش فازی می‌باشد.

مواد و روش‌ها: جهت انجام این پژوهش از دو عمق ۳۰-۰ و ٦۰-۳۰ سانتی‌متری نمونه‌برداری انجام گردید و نمونه‌های خاک به‌منظور انجام مطالعات آزمایشگاهی به آزمایشگاه منتقل و در معرض هوا خشک گردیده و مورد بررسی قرار گرفت و پارامترهای خاک، درصد شیب، زیباشناسی بصری عناصر پوشش گیاهی و انسان ساخت مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. جهت بررسی عامل گیاه (گیاهان مقاوم و مؤثر بر زیبایی) و عناصر انسان‌ساخت از ارزیابی بصری استفاده شد. بدین‌منظور ۱۵۰ عکس از پارک‌های ساحلی تهیه و توسط متخصصین فضای سبز، امتیازدهی شد. در نهایت از روش پایگاه دانش فازی با شش پارامتر (شوری، شیب، بافت خاک، زیباشناسی بصری عناصر پوشش گیاهی و انسان ساخت و حاصلخیزی خاک) و هفت مدل به‌منظور بررسی و مدل‌سازی کیفیت محیط و منظر پارک‌های ساحلی اهواز استفاده گردید.

یافته‌ها: نتایج این پژوهش نشان داده است که چگالی ظاهری، میانگین وزنی قطر خاکدانه، شوری خاک، نسبت جذب سدیم، ماده آلی، فسفر قابل‌جذب خاک و درصد شیب در پارک ساحلی به‌ترتیب ۱/٦۷، ۰/۳۳، ۱۰/۹٦، ۲٤/۹٤، ۲/٤۲، ۱۷/۸۱، ۳/۷ می‌باشد. همچنین بافت خاک این منطقه لوم شنی است و مقادیر زیباشناسی بصری عناصر پوشش گیاهی و انسان‌ساخت ۲/۲٦ و ۰/۱۲ است. بر اساس تحلیل سلسله‌مراتبی شوری خاک، درصد شیب، بافت خاک، عناصر انسان‌ساخت، وجود گیاهان مقاوم و حاصلخیزی خاک مؤثرترین متغیرها برای کلاس‌بندی کیفیت محیط و منظر می‌باشند، بنابراین این متغیرها می‌توانند به‌عنوان شاخص‌های مهمی برای ارزیابی کیفیت فضای سبز و محیط و منظر در نظر گرفته شوند. نتایج حاصل از مدل‌های مورد استفاده در پایگاه دانش فازی برای کلاس‌بندی کیفیت محیط و

* مسئول مکاتبه: khalilimoghadam@ramin.ac.ir

منظر پارک ساحلی اهواز نشان داد که ۳۸/۷، ۵۸/۸ و ۲/۵ درصد از پارک ساحلی اهواز به‌ترتیب در کلاس کیفیت کم، متوسط و زیاد قرار دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد که خاک این پارک از نوع شور و سدیمی با تراکم خاک زیاد و پایداری خاکدانه کم می‌باشد. نتایج حاصل از مدل‌های پایگاه دانش فازی نیز نشان داد که مهم‌ترین عامل محدودکننده در مناطق دارای کیفیت کم و متوسط، شور و سدیمی بودن خاک و فرسایش می‌باشد. بنابراین برای احیای فضای سبز این منطقه، احداث سیستم زهکشی و آبشویی خاک برای کاهش شوری و کاشت گیاهان مقاوم برای کنترل تنش‌های محیطی توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: اهواز، پارک‌های ساحلی، کیفیت محیط و منظر، منطق فازی

مقدمه

امروزه مفهوم شهرها بدون فضای سبز مؤثر در اشکال گوناگون آن دیگر قابل تصور نیست. اهمیت فضاهای سبز در محیط شهری تا آن حد است که به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی جوامع مطرح بوده و در عین‌حال معیاری برای ارتقای کیفیت فضای زندگی محسوب می‌شوند. پارک‌های شهری دارای نقش اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی هستند، با مزایایی چون درمان بیماری‌های روحی، محیطی مطلوب برای پرورش کودکان، یکپارچگی اجتماعی، حفظ آسایش و نظایر این‌ها، که در عین‌حال شاخصی برای ارتقای کیفیت فضای زندگی و توسعه جامعه محسوب می‌شوند. میلوراد و سبیر (۲۰۱۱) بیان می‌دارند که پارک‌های جنگلی شهری خدمات اجتماعی، محیطی و اقتصادی متعدد با ارزش قابل اندازه‌گیری را برای شهرها فراهم می‌کنند (۱۵).

آن‌چه که در چند دهه اخیر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است، ارتباط منظر با ساکنانش چه به‌صورت بیولوژیکی و یا فیزیکی و چه از لحاظ ادراکی و رفتاری است (۷). امروزه هدف از ارزیابی کیفیت محیط و منظر، تعیین و مشخص کردن شاخص‌ها و معیارهایی است که از طریق آن‌ها بتوان مناظر را حفاظت، احیاء و بازسازی کرد. در واقع از این طریق می‌توان مناظری که از لحاظ زیبایی مناسب هستند را حفظ و سایر مناظر را ترمیم و احیاء کرد (۱۳). گلچین و بهبهانی (۲۰۱۳) نیز محیط و منظر محوطه‌های باستانی منطقه بیشاپور- تنگ چوگان را مورد ارزیابی قرار دادند. بدین‌منظور عوامل فیزیکی (شامل اقلیم، هیدرولوژی، زمین‌شناسی، خاکشناسی، موقعیت و شکل زمین)، بیولوژیکی (شامل پوشش گیاهی و جانوری) و انسانی (شامل کاربری زمین، عناصر انسان‌ساخت و عناصر تاریخی- فرهنگی) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت (۱۱).

به‌منظور استفاده بهینه و بهره‌برداری بیش‌تر از منابع و اراضی، نخستین گام در مسیر گسترش فضای سبز و بررسی کیفیت منظر، شناسایی خاک و آب موجود در منطقه می‌باشد. در این راستا وانگ و همکاران (۱۹۹۸) با استفاده از رده‌های توابع عضویت فازی و به کمک نرم‌افزار GIS، اراضی کشاورزی را مورد ارزیابی قرار داده و نتایج قابل‌قبولی را کسب نمودند (۲۳). در مقایسه منطق دو ارزشی و منطق فازی می‌توان به پژوهش دیویدسون و همکاران (۱۹۹٤) اشاره نمود (۸). آن‌ها با مقایسه روش‌های منطق دو ارزشی و منطق فازی، نتیجه گرفتند که روش

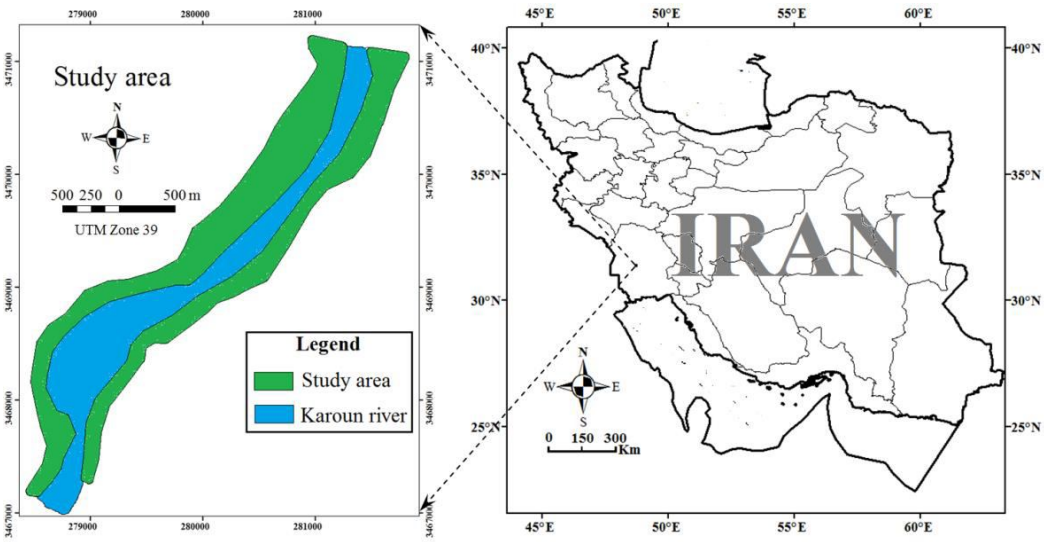
منطق فازی در ارزیابی اراضی بسیار دقیق عمل می‌نماید. آن‌ها بیان می‌دارند که برای تصمیم‌های حساس نیاز به انتخاب توابع عضویت و ضرایب وزنی می‌باشد که اثر بسیار مهمی در نتایج برجا می‌گذارد. آل‌شیخ و همکاران (۲۰۰۸) پژوهشی بر روی ارزیابی زمین برای یافتن مکان مناسبی برای پخش سیلاب انجام دادند. نتایج نشان داد که روش فازی اطلاعات جامع‌تر و مناسب را در مقایسه با زمین شاهد به‌دست می‌آورد (۱). موتا و همکاران (۲۰۰۷) با استفاده از روش طبقه‌بندی فازی، نقشه‌های کاربری اراضی و پوشش گیاهی را به روز رسانی نمودند (۱٦). آن‌ها نتیجه گرفتند که استفاده از روش فازی، بهبود محسوسی در نتایج نسبت به روش‌های کلاسیک و قدیمی ایجاد نموده است. ساسیکالا و همکاران (۲۰۰٦)، با استفاده از طبقه‌بندی فازی میزان خطر بیابانی شدن مناطق جنگل‌های دفن شده مدیترانه را مورد بررسی قرار دادند، آن‌ها نتیجه گرفتند که با استفاده از روش فازی می‌توان خطرات ناشی از بیابانی شدن مناطق جنگلی را به خوبی بررسی نمود (۲۱). در پژوهشی که قدیمی و همکاران (۲۰۱۰) نیز انجام دادند، منطق فازی را برای مدل‌سازی حفاظتی منطقه حفاظت شده مانشت و قلاونگ در شمال استان ایلام به‌کار گرفتند (۱۰). ازغدی و همکاران (۲۰۱۰)، از منطق فازی جهت ارزیابی حاصلخیزی خاک بر اساس فاکتورهای فسفر، پتاسیم و مواد آلی برای یک گونه گیاهی مشخص استفاده نمودند (۳). همچنین شکوهی و نوریان (۲۰۰٤) در پارک‌های شهری زنجان مطالعه‌ای تحت عنوان مکانیابی کاربری اراضی شهری با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی فازی انجام دادند نتایج و خروجی‌های حاصل از این پژوهش، که به‌صورت نقشه‌ای است با نقشه‌های حاصل از به‌کارگیری منطق دو ارزشی (غیرفازی) در GIS مورد مقایسه قرار گرفت (به‌صورت مشاهدات میدانی) و مشخص گردید که استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی- فازی (Fuzzy_GIS) نتایج مفید و واقع‌تری را به‌دلیل لحاظ نمودن پیچیدگی‌های مسائل شهری در پی‌دارند (۲۲).

در پهنه‌بندی برای اهداف مختلف (مانند فضای سبز، کشاورزی و غیره) پهنه‌ها یا کلاس‌های تناسب به‌صورت گروه‌های کاملاً مجزا و گسسته تعریف می‌شوند و توسط حدود مشخص و ثابتی از یکدیگر جدا می‌گردند. برای نمونه در تناسب اراضی، کلاس‌ها به‌صورت: کلاس اراضی خیلی مناسب (S_1)، نسبتاً مناسب (S_2)، تناسب بحرانی (S_3)، نامناسب موقت (N_1) و نامناسب همیشگی (N_2) تقسیم می‌شوند (۲). در پهنه‌بندی اراضی برای فضای سبز هم‌چنین کلاس‌هایی و عمدتاً در سه سطح با تناسب‌های کم، متوسط و زیاد تعریف شده است (٦). بدین‌ترتیب، مناطقی که دارای تناسب بینابین و یا در نزدیکی مرز بین کلاس‌ها باشند، تنها و تنها می‌توانند در یکی از کلاس‌های از پیش تعریف شده قرار بگیرند. چنین تقسیم‌بندی صلب و بدون انعطافی قادر به نشان دادن واقعیت پیوسته اراضی و تغییرات مکانی خاک نمی‌باشد. بنابراین بهترین گزینه در چنین مواردی استفاده از روش فازی است که از قابلیت و توان بیشتری برای ملاحظه و محاسبه تغییرات ویژگی‌های خاک و ارائه طبقه‌بندی‌هایی با حتمیت و دقت کم‌تر برخوردار می‌باشد و می‌تواند ماهیت پیوسته بودن تغییرات خاک را در نظر بگیرد. بر همین اساس پژوهش حاضر نیز در راستای پهنه‌بندی محیط و منظر و بررسی عوامل محدودکننده استقرار مناسب پوشش گیاهی پارک‌های ساحلی شهر اهواز با استفاده از روش پایگاه دانش فازی صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: در این پژوهش منطقه مورد مطالعه، پارک ساحلی شهر اهواز می‌باشد (شکل ۱) که در موقعیت جغرافیایی ٤۸ درجه و ٤۱ دقیقه و ۵۵

ثانیه تا ٤٨ درجه و ٤٠ دقیقه و ٢٣ ثانیه طول شرقی و ٣١ درجه و ٢١ دقیقه و ٩ ثانیه تا ٣١ درجه و ١٩ دقیقه و ٨ ثانیه عرض شمالی و ١١ متر ارتفاع متوسط از سطح دریا قرار دارد. میانگین بارندگی و تبخیر سالانه در این منطقه به‌ترتیب ٢٥٠ و ٣٠٠٠ میلی‌متر می‌باشد، همچنین بیش‌ترین میانگین بیشینه دمای ماهانه این منطقه ٥٥ درجه سانتی‌گراد مربوط به مرداد ماه و کم‌ترین میانگین کمینه دمای ماهانه ٥ درجه سانتی‌گراد مربوط به بهمن‌ماه می‌باشد. جهت بررسی کیفیت محیط و منظر این منطقه، با توجه به عبور رودخانه کارون از میان این پارک، منطقه مورد نظر را به دو بخش پارک ساحلی شرقی و غربی رودخانه کارون تقسیم نموده و طبق نظر متخصصین علوم خاک و فضای سبز جهت بررسی کیفیت محیط و منظر منطقه عوامل خاک، توپوگرافی، گیاه و عنصر زیبایی‌شناختی در هر دو بخش پارک، مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت نمونه‌برداری از پارک و بررسی عوامل ذکر شده، هر یک از دو بخش پارک را بر اساس پوشش گیاهی، شیب، کیفیت بصری فضاها و عامل‌های انسان‌ساخت به ٢٥ واحد کاری (A_1 تا A_{25} در پارک ساحلی غربی و A_{26} تا A_{50} در پارک ساحلی شرقی) تقسیم کرده و موقعیت هر واحد نیز به کمک GPS تعیین شد.



شکل ١- موقعیت منطقه مورد مطالعه.

Figure 1. Location of the study area.

سپس در هر واحد کاری عامل‌های خاک، توپوگرافی، گیاه و انسان‌ساخت مورد مطالعه قرار گرفت که در ادامه به‌شرح آن‌ها می‌پردازیم:

الف- عامل خاک: در پژوهش حاضر، جهت بررسی عامل خاک، تعداد ١٠٠ نمونه خاک به‌صورت دست‌خورده و دست‌نخورده از عمق ٣٠-٠ و ٦٠-٣٠ سانتی‌متری از پل طبیعت تا پل سلمان فارسی (٥٠ نمونه ساحلی غربی و ٥٠ نمونه ساحلی شرقی) گرفته و جهت انجام مطالعات آزمایشگاهی به آزمایشگاه منتقل و در معرض هوا خشک گردیده و مورد بررسی قرار گرفت. بدین‌ترتیب بافت خاک به روش هیدرومتری (٩)، چگالی ظاهری (BD) به

روش سیلندری (٤)، نسبت جذب سدیم (SAR) به کمک روش‌های معمول آزمایشگاهی شامل اندازه‌گیری کلسیم و منیزیم محلول با استفاده از عصاره اشباع خاک توسط روش کمپلکسومتری و از طریق تیتراسیون با ورسین، سدیم محلول با استفاده از عصاره اشباع خاک و به‌وسیله دستگاه فلیم‌فتومتر (۱۹)، فسفر قابل‌جذب خاک به روش اولسن (۱۸) و میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (MWD) به روش الک تر (١٤) بر روی نمونه‌های دست‌نخورده اندازه‌گیری شدند. ماده آلی به روش اکسایش تر (۱۷) اندازه‌گیری شد. هدایت الکتریکی (EC) در عصاره اشباعی خاک و واکنش خاک (pH) در گل اشباع نیز به‌ترتیب توسط دستگاه‌های EC متر و pH متر اندازه‌گیری شدند.

ب- عامل زیبایی‌شناختی: در این پژوهش برای بررسی عامل زیبایی‌شناختی از ارزیابی بصری استفاده شد، ارزیابی بصری شامل تهیه عکس از پهنه‌های مطالعاتی و سپس انتخاب تعدادی عکس برای نمونه و نشان دادن آن‌ها به کاربران سایت مورد مطالعه و هم‌چنین انجام مصاحبه و بررسی معیارهای زیبایی و زشتی هر عکس از دیدگاه ناظران است (٢٤). بدین‌منظور ۱۵۰ عکس از پارک‌های ساحلی (در هر واحد کاری ۳ عکس) تهیه و توسط متخصصین فضای سبز، امتیازدهی شدند. به‌منظور محاسبه و جمع‌بندی امتیازات هر عکس از فرمول زیر استفاده شد (۱۱):

$$N = \sum_{i=1}^{5} ni(3-i) \qquad (۱)$$

که در آن، N: مجموع امتیاز هر عکس، و به‌ترتیب n_1 تعداد افرادی است که عکس را خیلی زیبا، n_2 زیبا، n_3 معمولی، n_4 زشت، و n_5 خیلی زشت ارزیابی کرده‌اند. بالا بودن میانگین امتیاز عکس نشان‌دهنده مطلوب بودن وضعیت پارک از نظر زیبایی چشم‌انداز ناشی از استقرار مناسب پوشش گیاهی در هر واحد کاری است.

ج- عامل توپوگرافی: با توجه به این‌که، عامل توپوگرافی بر زهکشی و همچنین بر وضعیت رطوبت و پوشش گیاهی تأثیر می‌گذارد و از طرفی دیگر می‌تواند سبب فرسایش خاک نیز گردد و بدین‌ترتیب بر کیفیت محیط و منظر و زیبایی آن تأثیرگذار باشد، از این‌رو بررسی توپوگرافی در منطقه مورد مطالعه لازم به‌نظر می‌رسد. جهت ارزیابی توپوگرافی منطقه مورد مطالعه نیز درجه شیب منطقه در ۵۰ واحد کاری، با کمک شیب‌سنج اندازه‌گیری شد.

روش فازی: برای تعیین کیفیت محیط و منظر بر اساس روش فازی، نیاز به انجام چهار مرحله می‌باشد:

مرحله اول

تعیین متغیرهای مؤثر: در این پژوهش متغیرهایی که بیش‌ترین تأثیر را بر کیفیت محیط و منظر دارند را با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی پارامترهای شوری، شیب، بافت خاک، عناصر انسان‌ساخت، گیاهان مقاوم و حاصلخیزی خاک به‌عنوان متغیرهای مورد استفاده در پایگاه دانش فازی انتخاب شدند (۲۰). کلاس حاصلخیزی خاک در هر نقطه با کمک جدول ۱ محاسبه شد.

جدول ۱- تعریف کلاس‌های حاصلخیزی خاک (۲).

Table 1. Definition of soil fertility classes (2).

خصوصیت Property	بسیار کم حاصلخیز Very low fertility	کم حاصلخیز slightly fertile	متوسط Moderately fertile	حاصلخیز Fertile
	1	2	3	4
موادآلی Organic matter (%)	1>	2>	2-4	4<
ظرفیت تبادل کاتیونی Cation exchangeable capacity (C mol Kg^{-1})	4>	8>	8-16	16<
واکنش خاک pH	<4.5 و >9.5	<5 و >8.5	5-5.5 و 7.5-8.5	5.5-7.5

مرحله دوم

تعیین مقادیر زبانی هر متغیر و تابع عضویت آن‌ها: بعد از تعیین دامنه تغییرات، لازم است که مقادیر زبانی هر متغیر نیز تعریف گردد. متغیرهای زبانی به‌صورت کیفی تعریف و با واژه‌های کم، متوسط و زیاد نام‌گذاری می‌گردند. جدول ۲ دامنه تغییرات و متغیرهای زبانی هر متغیر را نشان می‌دهد این دامنه‌ها بر اساس پژوهش‌های مختلف افراد متخصص و خبره که بر روی کیفیت محیط و منظر پژوهش نموده‌اند استخراج شده و به‌صورت کلاس‌های کیفی خصوصیات خاک تهیه گردیده است (٦). در این پژوهش از تابع عضویت ذوزنقه‌ای و زنگوله‌ای استفاده شد. لازم به ذکر است این توابع و مقادیر مرزی آن با توجه به منطقه و متغیر موردنظر متفاوت می‌باشند و به‌نظر افراد خبره و کارشناسان بستگی دارد. به‌عنوان مثال بر اساس تجارب علمی و اجرایی متخصصان، تابع عضویت متغیر شیب در رابطه‌های ۲، ۳ و ٤ آمده است.

جدول ۲- تعریف کلاس‌های کیفی خاک (٦).

Table 2. Definition of soil quality (6).

پارامتر	کیفیت کم Low Quality	کیفیت متوسط Moderately Quality	کیفیت زیاد High Quality
	1	2	3
بافت خاک Soil texture	SiC, LS, C, S	CL, SL	SiL, Si, SiCL, SCL
حاصلخیزی خاک soil fertility	کم حاصلخیز slightly fertile	حاصلخیزی متوسط Moderately fertile	حاصلخیز Fertile
شوری EC ($dS\ m^{-1}$)	7<	4-7	4>
شیب Slope (%)	-	5-10	5>

S: شنی، C: رسی، SC: رس شنی، LS: شن لومی، SiC: رس سیلتی، Si: سیلتی، SL: لوم شنی، SCL: لوم رسی شنی، SiCL: لوم رسی سیلتی، SiL: لوم سیلتی، CL: لوم رسی، L: لومی.

$$\text{شیب کم } A_1 \begin{cases} 0 & x \le 0 \\ 1 & 0 \le x \le 2.5 \\ \dfrac{7.5-x}{5} & 2.5 \le x \le 7.5 \\ 0 & x \ge 7.5 \end{cases} = x \qquad (۲)$$

$$\text{شیب متوسط } A_2 \begin{cases} \dfrac{x-2.5}{5} & 2.5 \le x \le 7.5 \\ \dfrac{12.5-x}{5} & 7.5 \le x \le 12.5 \end{cases} = x \qquad (۳)$$

$$\text{شیب زیاد } A_3 \begin{cases} 0 & x \le 7.5 \\ \dfrac{x-7.5}{5} & 7.5 \le x \le 12.5 = x \\ 1 & x \ge 12.5 \end{cases} \qquad (٤)$$

محاسبه درجات عضویت فازی برای نقاط مختلف (داده‌ها به‌دلیل حجم زیاد، نشان داده نشده‌اند)، بیانگر این موضوع می‌باشد که هر نقطه با چه درجه عضویتی به یکی از سه کلاس تعریف شده برای متغیر موردنظر، یعنی کلاس‌های کم (L)، متوسط (M) یا زیاد (H) تعلق دارد. برای مثال اگر شیب برابر با شش درصد باشد درجات عضویت فازی نقطه شماره ۱۷ (A_{17}) به‌شرح زیر می‌باشد:

$$A_{17} = \{(L, ۰/۳), (M, ۰/۸), (C, ۰/۰)\}$$

برای مقایسه بهتر، می‌توان مقادیر بالا را نرمال نمود تا مجموع مقادیر عضویت، برابر واحد شود. در این‌صورت، درجات عضویت نقطه مزبور، عبارت خواهند بود از:

$$A_{17} = \{(L, ۰/۲۷), (M, ۰/۷۳), (C, ۰/۰)\}$$

همان‌طور که ملاحظه می‌گردد که امکان تعلق نقطه شماره ۱۷ به شیب کم (L)، برابر ۰/۳ و برای شیب متوسط (M)، برابر ۰/۸ و برای شیب زیاد (H)، برابر صفر می‌باشد که به‌ترتیب در حالت نرمال، این مقادیر برابر ۰/۲۷ و ۰/۷۳ و صفر هستند.

مرحله سوم

تعیین قوانین اگر- آنگاه در سامانه فازی: پایگاه قواعد فازی به‌صورت اگر و آنگاه برای متغیرهای مستقلی که بر روی متغیر وابسته (کیفیت محیط و منظر) تأثیر دارند نوشته می‌شوند. با توجه به نوع اثرات این متغیرهای مستقل بر روی متغیر وابسته، قوانین به‌صورت ۷ دستور طبق نظر افراد خبره نوشته شد. برای نمونه دو مورد زیر ارائه می‌شود:

۱- اگر شوری خاک زیاد و گیاهان مقاوم فضای سبز وجود نداشته باشد آنگاه کیفیت محیط و منظر کم است.

۲- اگر شوری خاک کم و شیب متوسط یا زیاد و حاصلخیزی متوسط یا زیاد باشد آنگاه کیفیت محیط و منظر زیاد است.

بدین‌صورت مرحله استنتاج فازی را برای ۵۰ نقطه نمونه‌برداری با کمک متغیرهای مستقل، قوانین و عملگرهای فوق‌الذکر انجام داده و بدین‌ترتیب کلاس کیفیت محیط و منظر در تمام نقاط تعیین شد.

مرحله چهارم

نتایج: بعد از تعیین همه قوانین اگر و آن‌گاه، مقدار هر متغیر به نرم‌افزار Matlab وارد و کیفیت محیط و منظر برآورد می‌شود. برای انجام استنتاج فازی، از روش موسوم به قانون ترکیبی استنتاج (Combinational Rule of Inference: CRI) استفاده می‌شود. در روش استنتاج فازی به‌وسیله قانون ترکیبی استنتاج (CRI)، قوانین فازی به‌وسیله روابط فازی صورت‌بندی می‌گردند. بدین‌صورت که با توجه به قوانین تعریف شده، ورودی‌ها ٦ متغیر مستقل و خروجی کیفیت محیط و منظر می‌باشد که در منطق فازی بر اساس عملگرهای مختلفی مانند Max و Min که به‌جای عملگرهای اجتماع و اشتراک قرار می‌گیرند و همچنین جمع احتمالی و ضرب، به‌دست می‌آید. خروجی‌های حاصل به‌صورت فازی می‌باشند. برای نافازی سازی این خروجی‌ها از روش مرکز ثقل که اولین بار در سال ۱۹۸۵ توسط سوگنو ارائه شد استفاده گردید و در پایان، کیفیت محیط و منظر به‌صورت سه کلاس کیفیت کم، متوسط و زیاد به‌دست آمدند. بر این اساس کلاس کیفیت فضای سبز برای تمامی مشاهدات تعیین گردید و با ورود این نتایج به GIS نقشه پهنه‌بندی محیط و منظر ترسیم شد.

نتایج و بحث

شرح کلی ویژگی‌های پارک ساحلی اهواز: جدول ۳ خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های نمونه‌برداری‌شده در پارک ساحلی در دو عمق مورد بررسی را نشان می‌دهد.

با توجه به مقادیر میانگین درصد رس، سیلت و شن، بافت غالب خاک‌های مورد مطالعه در پارک ساحلی لوم شنی می‌باشد. با توجه به نتایج جدول ۳، کاهش ماده آلی با افزایش عمق به‌دلیل کاهش تراکم ریشه توسط پژوهشگران زیادی گزارش شده است (۵). مقادیر به‌دست آمده برای چگالی ظاهری نشان می‌دهد که خاک‌های پارک ساحلی از چگالی ظاهری بالایی برخوردار هستند. با توجه به چگالی ظاهری زیاد در پارک ساحلی، می‌توان نتیجه گرفت که یکی از عمده‌ترین مشکلات و محدودیت‌های فیزیکی خاک پارک ساحلی اهواز، فشردگی و تراکم خاک و عدم تهویه مناسب می‌باشد. این عوامل باعث کاهش رشد درختان و فضای سبز این پارک‌ها و در نتیجه کیفیت کم تا متوسط محیط و منظر در اکثر مناطق این پارک شده است. با توجه به این جدول مشاهده می‌شود که فسفر قابل‌جذب خاک از سطح به عمق کاهش یافته است. مقایسه ارقام به‌دست آمده برای میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها (میانگین ۰/۳۵ و ۰/۳۲ میلی‌متر به‌ترتیب در عمق اول و دوم) با طبقه‌بندی لعل بیانگر محدودیت شدید در پایداری خاکدانه‌ها می‌باشد. طبق طبقه‌بندی لعل، خاک‌هایی با MWD <۰/۵ دارای محدودیت شدید، بین ۰/۵ تا ۱ محدودیت زیاد، بین ۱ تا ۲ محدودیت متوسط، بین ۲ تا ۲/۵ محدودیت

کم و ۲/۵ < بدون محدودیت می‌باشند (۱٤). هم‌چنین با توجه به مقادیر مربوط به هدایت الکتریکی و نسبت جذب سدیم در هر دو عمق، خاک پارک ساحلی جزء خاک‌های شور و سدیمی می‌باشد که به‌دلیل تبخیر زیاد آب از سطح خاک و بالا بودن سطح سفره آب زیرزمینی شور می‌باشد. با توجه به نتایج این پژوهش، به‌نظر می‌رسد مشکل شوری و سدیمی از عوامل محدودکننده شیمیایی خاک می‌باشد و در خاک‌های این پارک‌ها، بالا بودن سطح آب زیرزمینی شور، گرمای شدید و تبخیر آب از سطح خاک و همچنین بارندگی ناچیز در مقایسه با پتانسیل تبخیر منجر به حرکت آب از سطح آب زیرزمینی به سطح خاک می‌گردد. حرکت آب که به‌دلیل اختلاف پتانسیل ایجاد شده بین سطح خاک و سطح آب زمینی است، از طریق مویینگی به سطح خاک منتقل می‌گردد. از طرفی خاک‌های شهری، با توجه به عواملی مانند مواد آلی کم، بافت سبک، تردد عابرین و ماشین‌آلات دچار فشردگی می‌شوند. تراکم خاک باعث کاهش تخلخل تهویه‌ای خاک می‌گردد و تنفس ریشه گیاهان را با مشکل مواجه می‌نماید و باعث کاهش رشد و خفگی گیاهان می‌شود. در خاک‌های شهری نیز پدیده تراکم خاک یک پدیده عادی به‌حساب می‌آید و چگالی ظاهری بین ۱/٤ تا ۲/۲ گرم بر سانتی‌مترمکعب نیز گزارش گردیده است. بنابراین در این خاک‌ها، کاهش نگهداشت آب در خاک، اختلال در تهویه خاک و مشکلات ناشی از زهکشی و آب‌ماندگی دور از انتظار نمی‌باشد. برای رفع این موانع می‌توان با احداث سیستم زهکشی و شستشوی املاح محلول، کیفیت شیمیایی خاک را بهبود بخشید. از طرفی با افزایش مواد آلی به خاک کیفیت فیزیکی خاک را ترمیم کرد. کمبود ریزمغذی‌ها در این خاک‌ها (بافت سبک) به‌ویژه برای درختان امری عادی است که با افزایش کودهای سکوسترین می‌توان کمبودها را مرتفع نمود. اگرچه روش‌های مذکور برای افزایش کیفیت خاک ضروری است ولی می‌توان با کاشت گیاهان مقاوم به شوری و خشکی، فضای سبز را گسترش و احیاء کرد. اما مشکلاتی که در این زمینه وجود دارد این است که تعداد گونه گیاهی مقاوم برای استفاده در فضای سبز محدود است و عدم تنوع این گیاهان باعث می‌شود که در صورت بروز آفات و بیماری‌ها در منطقه، فضای سبز شهری به‌طور محسوسی دچار خسارت گردد. از طرفی وجود این گیاهان که عمدتاً گونه‌های وارداتی می‌باشند می‌توانند به‌صورت بالقوه باعث بروز بیماری‌های حساسیت‌زا در انسان گردند.

جدول ٤ درجه شیب را در ۵۰ واحد کاری تعیین شده در پارک ساحلی را نشان می‌دهد. همچنین در این جدول امتیازبندی (از ۱ تا ۵) عامل گیاه و انسان‌ساخت پارک ساحلی را که توسط متخصصین فضای سبز تعیین گردید، مشاهده می‌شود. این امتیازها درجه زیبایی را نشان می‌دهند هرچه امتیاز بیش‌تر باشد کیفیت و زیبایی بصری نیز بیش‌تر است. با توجه به جدول ٤، در پارک‌های ساحلی شهر اهواز زیباشناختی خاصی به چشم نمی‌خورد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در این بخش از پارک با کاشت گیاهان مقاوم فضای سبز و مؤثر بر زیبایی و همچنین افزایش عناصر انسان‌ساخت به‌میزان مطلوب، کیفیت محیط و منظر را افزایش داده و این مناطق از پارک را احیا کرد.

جدول ۳- خلاصه آماری ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک پارک ساحلی اهواز.

Table 3. Summary statistics of soil physical and chemical properties in the riverside Park of Ahvaz.

P (ppm)	K ($Mg\ kg^{-1}$)	SAR (–)	pH (–)	EC_e ($dS\ m^{-1}$)	MWD (mm)	BD ($Mg\ m^{-3}$)	OM (%)	C (%)	Si (%)	S (%)	
۰-۳۰ سانتی‌متر 0-30 Cm											
7.2	7	11.81	7.02	1.38	0.06	1.06	0.06	4.5	5.5	33	حداقل Min
110.67	93.3	44.33	8.44	128.1	0.9	2.04	5.51	41.5	33.5	89.5	حداکثر Max
21.1	31.99	25	7.6	11.46	0.35	1.67	1.35	17.83	19.45	62.72	میانگین Ave
15.65	23.6	6.67	0.35	18.48	0.16	0.13	0.93	8.28	13.63	7.12	انحراف معیار CV
۳۰-۶۰ سانتی‌متر 30-60 Cm											
7.12	4.9	11.07	7.01	1.52	0.15	1.33	0.23	4.5	5.5	42	حداقل Min
43.91	96	55.95	8.17	84.1	0.45	2.08	2.38	31.5	31.5	87.5	حداکثر Max
14.52	28.93	24.88	7.67	10.46	0.32	1.68	1.07	17.11	16.84	65.87	میانگین Ave
7.44	18.94	7.93	0.36	12.09	0.06	0.15	0.60	6.04	6.70	11.98	انحراف معیار CV

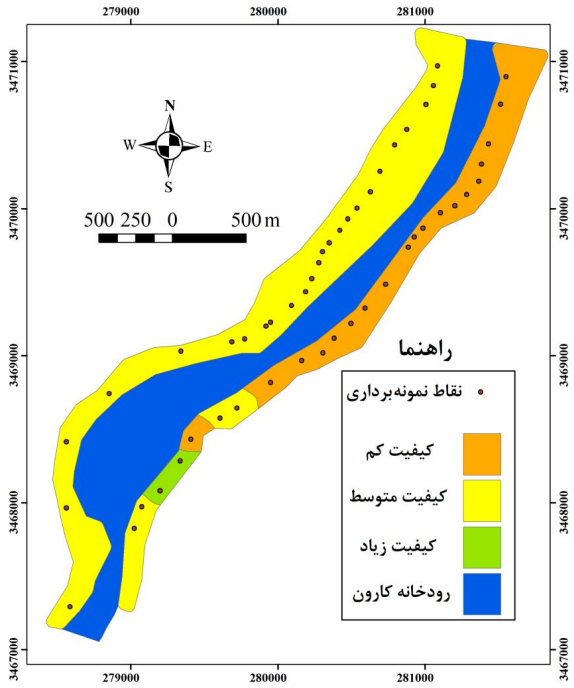
S: شن، Si: سیلت، C: رس، OM: مواد آلی، BD: چگالی ظاهری، MWD: میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، EC_e: هدایت الکتریکی عصاره اشباع، pH: واکنش خاک، SAR: نسبت جذب سدیم، K: پتاسیم محلول، P: فسفر قابل‌جذب.

جدول ٤- خلاصه آماری درصد شیب، عناصر انسان‌ساخت و گیاهی.

Table 4. Summary statistics of slope percentage and man-made and vegetation cover elements.

انحراف معیار CV	میانه Middle	حداکثر Max	میانگین Ave	حداقل Min	خصوصیت Property
4.69	1	18	3.7	0	شیب Slope (%)
1.13	2	5	2.26	1	پوشش گیاهی Vegetation cover
0.62	0	4	0.12	0	انسان‌ساخت Man-made

کلاس‌بندی کیفیت فضای سبز بر اساس روش پایگاه دانش فازی: شکل ۲ نقشه پراکنش نقاط و کلاس‌بندی کیفیت محیط و منظر پارک ساحلی شهر اهواز را نشان می‌دهد. با توجه به این شکل مشاهده می‌شود که پارک ساحلی غربی در کلاس ۲ یعنی کیفیت متوسط قرار دارد اما پارک ساحلی شرقی دارای هر سه کلاس ۱، ۲ و ۳ می‌باشد. با توجه به خروجی نقشه، ۳۸/۷ درصد از پارک ساحلی اهواز دارای کیفیت کم، ۵۸/۸ درصد دارای کیفیت متوسط و ۲/۵ درصد دارای کیفیت زیاد می‌باشد که بایستی مناطق دارای کیفیت کم، احیا و مناطق دارای کیفیت متوسط، ترمیم شوند. با توجه به شکل ۲ همچنین مشاهده می‌شود که ۳۸/۷ درصد از پارک که دارای کیفیت کم می‌باشد، در پارک ساحلی شرقی قرار دارد. با توجه به مشاهدات صحرایی صورت گرفته مشاهده شد که علاوه بر مشکلات ذکر شده فوق، در این بخش از پارک ساحلی شرقی، شیب زیادتر از ۱۲ درجه بوده که موجب فرسایش می‌گردد (٦) و دارای پوشش گیاهی بسیار کم یا فاقد پوشش گیاهی می‌باشد در واقع شیب زیادتر از ۱۲ درجه تأثیر منفی بر کیفیت منظر و زیبایی پارک ساحلی شرقی داشته است.



شکل ۲- نقشه کیفیت محیط و منظر پارک ساحلی اهواز.

Figure 2. Landscape quality map of the Ahvaz riverside Park.

نتیجه‌گیری

چند سالی است که افزایش فضاهای سبز کلان شهر اهواز روند رو به رشدی داشته و در این مدت توجه به این مقوله بیش‌تر شده است. اما به‌نظر می‌رسد این افزایش فضای سبز اهواز فقط در جهت کمیت بوده و از نظر کیفیت رشد قابل‌توجهی نداشته است. یافته‌های این مطالعه نشان داد که اغلب مشکلات درختان و فضای سبز پارک‌های ساحلی اهواز به مسایل بستر ریشه این گیاهان برمی‌گردد، و اغلب به‌دلیل محدودیت‌ها و مسایل خاک در دسترس

گیاه مانند شوری و سدیمی بودن، فقر مواد غذایی، فشردگی و تراکم خاک و عدم تهویه مناسب و همچنین محدودیت‌های اقلیمی از جمله بارندگی کم و دمای بسیار بالای تابستان و تبخیر و تعرق زیاد، که در مجموع شرایط نامساعدی را برای گسترش طبیعی گیاهان فراهم آورده، باعث شده که فضای سبز این پارک‌ها از کیفیت خوبی برخوردار نباشد. در حال حاضر حضور گیاه مقاوم و سریع‌الرشد *Conocarpus sp* در شهر اهواز باعث بهبود فضای سبز گردیده است اما خطر انقراض آن دور از انتظار نیست. این گونه، درختی همیشه سبز است که معمولاً در مناطق گرمسیر و خاک شور کاشته می‌شود. مناطق کاشت آن نیاز به زهکشی ندارد و مقاومت خوبی در برابر شرایط سخت دارد. به‌عنوان یک درخت مقاوم به شوری و گرما و همچنین کم آبی در شهرها در کناره پیاده‌روها و میادین و خط میانی خیابان‌ها کاشته می‌شود و نمای زیبایی به شهر اهواز می‌بخشد.

به‌طورکلی یافته‌های این مطالعه نشان داد که روش پایگاه دانش فازی می‌تواند با استفاده از متغیرهای زبانی (کم، متوسط، زیاد) برآورد کمی از داده‌ها ارائه نماید. به‌عبارت دیگر این روش به‌طور همزمان قادر به بیان اطلاعات عددی و زبانی می‌باشد. این روش نسبت به سایر روش‌های تجربی، نسبتاً ساده بوده و بدون هیچ‌گونه محدودیتی، می‌توان عوامل دیگری را برای بررسی کیفیت منظر دخالت داد. از طرفی این روش، کم‌هزینه می‌باشد، بنابراین برای کشورهای در حال توسعه که اطلاعات رقومی در اختیار ندارند به‌عنوان یک تکنیک سودمند می‌باشد. بنابراین از این روش هنگامی که اطلاعات کافی بر حسب نظرات افراد خبره (به‌صورت قواعد اگر- آن‌گاه) موجود باشد، می‌توان برای کلاس‌بندی کیفیت محیط و منظر این پارک‌ها و مناطق مشابه استفاده نمود. نتایج به‌دست آمده از این روش با مشاهدات صحرایی نیز همخوانی داشته و کارایی این روش را تأیید می‌نماید.

منابع

1. Alesheikh, A.A., Soltani, M.J., Nouri. N. and Khalilzadeh, M. 2008. Land assessment for flood spreading site selection using geospatial information system. Int. J. Environ. Sci. Te. 5: 455-462.
2. Ayoubi, S., and Jalalian, A. 2005. Land Evaluation, Isfahan University of Technology Publications. Iran. 386p. (In Persian)
3. Azghadi, A.A., Khorasani, R., Mokaram, M., and Moezi, A.A. 2010. Soil fertility evaluation based on factors phosphorus, potassium and organic matter for plants using fuzzy AHP and GIS. J. Soil Water. 24: 5. 973-984. (In Persian)
4. Blake, G.R., and Hartge, K.H. 1986. Bulk density. P 363-375. In: A. Klute, (Ed), Methods of soil analysis. 2nd ed. Agron. Monogr. 9. ASA. Madison.
5. Blanco-Canqui, H., and Lal, R. 2007. Soil structure and organic carbon relationships following 10 years of wheat straw management in no-till. Soil Tillage Res. 95: 240-254.
6. Craul. T.A., and Craul, P.G. 2006. Soil Design Protocols for Landscape Architects and Contractors. John Wiley & Sons, Inc. 339p.
7. Daniel, T.C., and Vining, J. 1983. Methodological issues in the assessment of landscape quality. New York: plenum. Pp: 39-84.
8. Davidson, D.A., Theocharopoulos, S.P., and Bloksma, R.J. 1994. A land evaluation project in Greece using GIS and based on Boolean and fuzzy set methodologies. Int. J. Geogr. Inf. Sci. 8: 369-384.
9. Gee, G.W., and Bauder, J.W. 1986. Particle size analysis. P 383-411. In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis: Part 1 Agronomy Handbook No. 9. American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison, WI. Pp: 383-411.

10. Ghadimi, M., Hosseini, S.M., Pour Ghasemi, H.R., and Moradi, H.R. 2010. Protective modeling Manesht protected area and Qalarang using fuzzy logic. Environmental Sciences. 8: 85-106. (In Persian)
11. Golchin, P., and Behbahani, H. 2013. Evaluating the landscape archaeological sites with an emphasis on the visual aesthetic approach. Ecology, 39: 2. 11-24. (In Persian)
12. Hodza, P. 2010. Fuzzy logic and differences between interpretive soil maps. Geoderma, 156: 189-199.
13. Kane, P.S. 1981. Assessing landscape attractiveness: A comparative test of two method. Appl. Geogr. 1: 77-96.
14. Kemper, W.D., and Rosenau, R.C. 1986. Size Distribution Aggregates. P 425-442. In: A. Klute, (Ed.), Methods of Soil Analysis: Part 1. Agronomy Handbook No 9. American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Madison, WI.
15. Millward, A., and Sabir, S. 2011. Benefits of a forested urban park: What is the value of Allan Gardens to the city of Toronto, Canada?, Landsc. Urban Plan 100: 177-188.
16. Mota, L.A., Feitosa, Q., Coutinho, L.C., Liedtke, C., Muller, S., Pakzad, K., Margareth, S., and Meirelles, P. 2007. Multitemporal fuzzy classification model based on class transition possibilities. ISPRS J. Photogramm Remote Sens. 62: 186-200.
17. Nelson, D.W., and Sommers, L.E. 1996. Total carbon, organic carbon and organic matter. P 961-1010. In: D.L. Sparks (Eds.). Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods. Soil Science Society of America. Madison, Wisconsin, U.S.A.
18. Olsen, R.S., Cole, C.V., Watanable, F.S., and Dean, L.A. 1954. Estimation of Available Phosphorus in Soils by Extraction with Sodium Bicarbonate; USDA Circular; U.S. Department of Agriculture: Washington, no. 939, 19p.
19. Page, A.L., Miller, R.H., and Keeney, D.R. 1982. Methods of Soil Analysis, Part 2, chemical and microbiological properties. American Society of Agronomy, Inc. Soil Science Society of America. Madison, WI.
20. Saeedavi, Z., Khalili Moghadam, B., Bagheri Bodaghabadi, M., and Rangzan, N. 2017. Land suitability assessment for urban green space using AHP and GIS: A case study of Ahvaz parks, Iran, Desert. 22: 117-133.
21. Sasikala, K.R., Petrou, M., and Kittler, J. 2006. Fuzzy Classification with a GIS as an Aid to Decision Making, Advances in remote sensing, 4: 97-105.
22. Shokouhi, A., and Nourian, F. 2004. Fuzzy urban location using geographic information systems (Fuzzy_GIS). (Case locating green spaces and urban parks Zanjan). Geomatics Congress, Pp: 52-64. (In Persian)
23. Wang, X.J., and Gong, Z.T. 1998. Assessment and analysis of soil quality changes after eleven years of reclamation in subtropical China. Geoderma, 81: 339-355.
24. Yao, Y., Xiaodong, Z., Yingbi, X., Haiyan, Y., Xian, W., Yangfan, L., and Yanfeng, Z. 2011. Assessing the visual quality of green landscaping in rural residential areas: the case of Changzhou, China. Environ Monit Assess. 184: 2. 951-67.

J. of Soil Management and Sustainable Production, Vol. 8(3), 2018
http://ejsms.gau.ac.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Study of limiting factors in suitable vegetation cover stabilization in Ahvaz riverside park using fuzzy knowledge-base

Z. Saeedavi[1], *B. Khalilimoghadam[2] and M. Bagheri[3]

[1]M.Sc. Graduate, Dept. of Soil Science, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, [2]Associate Prof., Dept. of Soil Science, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, [3]Research Assistant Prof., Soil and Water Research Institute (SWRI), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran

Received: 11.16.2017; Accepted: 07.11.2018

Abstract

Background and Objectives: Modelling of environment and landscape quality involves the consideration of a number of factors, including existing vegetation cover, man-made constructions, topography and soil attributes. Today, the goal of assessing the quality of the environment and the landscape is to determine the indicators and criteria by which they can preserve, restore and reconstruction the landscape. In fact, in this way, it is possible to preserve aesthetically pleasing landscapes and restore other landscapes. The objective of this study was to evaluate the quality of environment and landscape in the riverside parks of Ahvaz using fuzzy knowledge-base.

Materials and Methods: To do this research, two depths of 0.30-0.30 cm were taken and soil samples were transferred to laboratories for laboratory studies and exposed to air and dried and soil properties, slope percentage, visual aesthetic elements of man-made and vegetation cover were measured. A visual assessment was used to investigate the plant factor (resistant and effective on aesthetics) and human elements. For this purpose, 150 photographs of coastal parks were prepared and rated by space experts. Finally, the fuzzy knowledge-base with six parameters (salinity, gradient, soil texture, man-made, resistant plants and soil fertility) and seven models were used to study and model the quality of environment and landscape of the riverside parks of Ahwaz.

Results: The results of this study indicated that the average amount of soil texture, bulk density, mean weight diameter (MWD), soil salinity, sodium adsorption ratio, organic matter, Olsen phosphorous, slope, visual aesthetic of vegetation and man-made elements were sandy loam, 1.67, 0.33, 10.96, 24.94, 2.42, 17.81, 3.7, 2.26 and 0.12 in this parks, respectively. The visual aesthetic elements of man-made and vegetation cover is also low due to lack of this elements. According to the experts of soil science, salinity, gradient, soil texture, man-made, resistant plants and soil fertility are the most effective variables for classifying the environment and landscape, so these variables can be important indicators for assessing the quality of green spaces and environment and landscape. The fuzzy knowledge-base models used in quality classification of the environment and landscape of Ahvaz riverside Parks showed that 38.7, 58.8 and 2.5 percent have low, medium and high degree of quality class, respectively.

Conclusion: These results showed that the soils in this parks have saline & sodic properties with high density and low aggregate stability. Saline & sodic properties and soil erosion has been recognized as the most important limiting factors in the area with low and medium quality class. Therefore, drainage systems construction and soil leaching for reduce salinity and planting of tolerant vegetation cover to control of environmental stress were recommended for restoration of green space in this area.

Keywords: Ahvaz, Fuzzy Logic, Landscape Quality, Riverside Parks

* Corresponding Author; Email: khalilimoghadam@ramin.ac.ir