پانزدهمین کنگره علوم خاک ایران
۶ تا ۸ شهریور ۱۳۹۶ محور مقاله: ارزیابی و تناسب اراضی

کاربرد نقشه‌های خاک برای تعیین مکان مناسب دفن زباله‌های جامد

مهناز اسکندری[۱*]، مهدی همایی[۲]
۱. استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
۲. استاد گروه مهندسی آبیاری و زهکشی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران
*نویسنده مسئول مکاتبات: mahnazskandari@yahoo.com

چکیده
توجه به استعداد خاک در کاربری‌های مختلف می‌تواند مهمترین رهنمون برای نوع استفاده از اراضی باشد. هدف از این پژوهش، همراه‌سازی داده‌های مستخرج از نقشه‌های طبقه‌بندی اراضی با روش تصمیم‌گیری چندمعیاره به منظور تفسیر واحدهای اراضی برای محل‌های دفن زباله بود. به‌این‌منظور، چهار معیار محدودکننده شامل اراضی کشاورزی مرغوب (کلاس ۱ و ۲ در روش طبقه‌بندی اراضی)، عمق آب‌زیرزمینی، اراضی سیل‌گیر و اراضی متفرقه و هشت معیار عامل شامل هدایت هیدرولیکی خاک، بافت خاک سطحی، عمق خاک، شوری خاک، سدیمی‌بودن خاک، شیب عمومی، فرسایش و سنگریزه خاک تحتانی از نقشه طبقه‌بندی اراضی دشت مرودشت انتخاب شدند. پس از استانداردسازی، وزن‌دهی و جمع‌بندی معیارها، نقشه واحدهای اراضی مناسب خاکچال بدست آمد. مقایسه نتایج حاصل از این روش با روش رایج زیست‌محیطی مکانیابی خاکچال شهر مرودشت، نه‌تنها نشان‌دهنده تشابه اراضی مناسب بود، بلکه اراضی منتخب برپایه نقشه طبقه‌بندی به توان تولید و سودآوری خاک‌ها نیز توجه داشتند. همچنین روش پیشنهادی، روشی ساده‌تر با صرف هزینه و زمان کمتر بود.

واژه‌های کلیدی: خاکچال، زباله شهری، مکانیابی، نقشه خاک

مقدمه
خاک از مهم‌ترین منابع طبیعی است که افزون بر تأمین غذای بسیاری از موجودات زنده، پاسخگوی نیازهای دیگر انسان همچون حیات وحش، تفرجگاه و محل دفن مواد زاید نیز هست. در حال حاضر خاک به عنوان محیط دریافت و تصفیه مواد زاید، ساده‌ترین و ارزان‌ترین راه حل برای یکی از مهم‌ترین مشکلات زیست‌محیطی بشر، یعنی دفع مواد زاید جامد به شمار می‌رود. در شرایط پیچیده دنیای امروز با کشمکش موجود میان کاربری‌های مختلف اراضی به‌ویژه در حاشیه شهرها، استفاده نامناسب از خاک باعث تخریب آن شده است (اسکندری و همکاران، ۱۳۹۳). حاشیه شهرها محل تعارض میان کاربری‌هایی همچون کشاورزی و باغداری، احداث کارخانه‌ها و مراکز صنعتی، گسترش شهرک و حاشیه‌نشینی و همچنین تخصیص مکان به دفن مواد زاید شهری و صنعتی است. برخی از این کاربری‌ها می‌توانند برای همیشه یا به مدت طولانی، خاک را برای تولید نامناسب سازند. این در حالی است که زمین‌های اطراف بسیاری از شهرها برای کشاورزی و تولید غذا به عنوان نیاز اولیه بشر، بسیار مرغوبند. بنابراین توجه به این مسأله که در تخصیص کاربری‌های مختلف به اراضی اطراف یک شهر باید اولویت‌های اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی در نظر گرفته شوند، لازم‌الاجراست. یک راه حل ساده برای رسیدن به این مهم، در نظر داشتن نقشه‌هایی است که استعداد خاک را نشان می‌دهند. زمان زیادی است که در ایران، تهیه نقشه‌های طبقه‌بندی اراضی توسط محققان موسسه تحقیقات خاک و آب آغاز شده است و نتایج این نقشه‌ها در انتخاب مقدماتی اراضی قابل آبیاری استفاده می‌شود (ایوبی و جلالیان، ۱۳۸۵). همچنان که این نقشه‌ها توانایی نشان دادن مناطق مستعد کشت را دارند، مناطق نامناسب را نیز نشان می‌دهند که ممکن است برای سایر کاربری‌ها مانند دفن زباله مناسب باشند. بنابراین درصورتی که بتوان یک روش کمّی برای تفسیر این نقشه‌ها در کاربری دفن زباله تعریف کرد، هم از تلاش پژوهشگرانی که بیش از نیم‌قرن برای تهیه این نقشه‌ها زحمت کشیده‌اند استفاده شده و هم ارزش خاک و اراضی برای کاربری‌های مختلف در نظر گرفته شده است.

برای دفن زباله در خاکچال‌ها بدون آسیب جدی به محیط زیست، نخست باید مکانی مناسب پیدا کرد. تاکنون مدل‌های متعددی برای مکانیابی خاکچال‌ها ارائه شده که می‌توان این مدل‌ها را به دو گروه مدل‌های بهینه‌ساز و مدل‌های سازش پذیر تقسیم کرد. در بهینه‌سازی فرض می‌شود که اهداف متعدد یک مسأله می‌تواند بر پایه مقیاسی یکسان ارائه شود. بدین ترتیب انتخاب گزینه بهتر از میان سایرین، میسر خواهد بود. آنالیز سود - هزینه، از جمله این مدل‌ها هستند که مقیاس یکسان‌سازی ابعاد مختلف مسأله تصمیم‌گیری در آن‌ها، مقیاس مالی است. با افزایش تعداد معیارها و ماهیت متضاد آن‌ها در جایابی خاکچال‌های دفن زباله، پژوهشگران به سمت استفاده از مدل‌های سازش‌پذیر تمایل پیدا کرده‌اند (اسکندری و همکاران، ۱۳۹۳). این مسأله باعث شد که در دو دهه گذشته، روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM)[1] به طور گسترده و موفقیت‌آمیز در جایابی خاکچال‌ها استفاده شوند (Sumathi *et al*., 2008; Moeinaddini *et al*., 2010; eskandari *et al*., 2012; Demesouka *et al*., 2014; eskandari *et al*., 2016).

هدف از این پژوهش ارائه روشی برای تعیین مکان بهینه خاکچال دفن زباله‌های شهری با استفاده از اطلاعات نقشه طبقه-بندی اراضی به تنهایی، در راستای ساده‌سازی مکان‌یابی، کاهش زمان مورد نیاز، قابلیت چند کاربری کردن نقشه‌های خاک و توجیه هزینه‌های تهیه آن‌ها، همچنین ارائه روشی برای حل معضل نیاز به جمع‌آوری اطلاعات زیاد برای مکان‌یابی خاکچال‌ها بود. برای آزمون روش پیشنهادی، مکان‌یابی خاکچال شهر مرودشت با این مدل ارزیابی و با روش متداول زیست‌محیطی مقایسه گردید.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در این پژوهش، شهر مرودشت از استان فارس در نظر گرفته شد که از نظر موقعیت اجتماعی-تاریخی، اقتصادی و زیست‌محیطی شرایط ویژه‌ای دارد. تخت جمشید که یکی از مهمترین آثار باستانی کشور ایران محسوب می‌شود در این دشت قرار گرفته است. دشت مرودشت از پهناورترین و حاصلخیزترین دشت‌های استان فارس بوده و کاربری عمده اراضی در آن کشاورزی است. این درحالی است که سفره آب زیرزمینی در برخی مناطق این دشت بالاست. مرودشت دومین شهر پرجمعیت استان فارس است که در دهه اخیر رشد فزاینده‌ای داشته و روستاهای زیادی نیز در اطراف آن قرار دارند. روش مدیریت پسمانده‌ها در این شهرستان در حال حاضر روشی منسجمی نیست و تفکیک زباله‌ها در مبدأ انجام نمی‌شود. هرچند که تاکنون تنها از ۵۰ درصد ظرفیت مکان فعلی دفن استفاده شده، لیکن به دلیل واقع شدن در نزدیکی کوره‌های آجرپزی و قرار گرفتن بر روی معدن رس بنا به درخواست سازمان محیط‌زیست، شهرداری مرودشت باید محل جدیدی را به دفن زباله اختصاص دهد.

نقشه طبقه‌بندی اراضی دشت مرودشت طیّ مطالعات اجمالی دقیق منطقه درودزن به سال ۱۳۴۷ توسط موسسه تحقیقات خاک و آب به مقیاس ۱/۵۰۰۰۰ تهیه شده است. سپس همراه با سایر نقشه‌های خاک استان فارس در پروژه سازمان جهاد کشاورزی این استان در سال ۱۳۸۷ بازبینی و رقومی‌سازی شده است (سازمان جهاد کشاورزی استان فارس، ۱۳۸۷). در این پژوهش از نقشه رقومی بازبینی و اصلاح‌شده منطقه استفاده شد. در این نقشه یک فرمول محدودیت برای هر واحد اراضی تعریف شده که نشان دهنده ۱۸ خصوصیت مختلف از اراضی است. برخی از این ویژگی‌ها می‌توانند در تعیین مکان مناسب خاکچال اهمیت داشته باشند. بنابراین از میان ویژگی‌های اراضی، ۱۲ معیار مناسب انتخاب شدند. سپس معیارها به دو دسته محدودکننده و عامل تفکیک شد. در مرحله بعد تمام معیارها برپایه مقیاس یکسانی در دامنه صفر تا یک استاندارد شدند. جدول ۱، درجه تخصیص داده شده به کلاس‌های مختلف این معیارها را نشان می‌دهد. معیارهای محدودکننده که هنگام استانداردسازی عدد صفر یا یک به آن‌ها تعلق گرفت. به کمک این معیارها مناطق کاملاً نامناسب حذف و سایر مناطق برای مطالعه بیشتر باقی ماندند. نقشه معیارهای محدود کننده به کمک منطق بولین تهیه شد. این معیارها شامل چهار معیار اراضی کشاورزی مرغوب (کلاس ۱ و ۲ در روش طبقه‌بندی اراضی)، عمق آب زیرزمینی، اراضی سیل‌گیر و اراضی متفرقه بودند.

[1] Multi Criteria Decision Making

معیارهای عامل شامل هشت معیار هدایت هیدرولیکی خاک، بافت خاک سطحی، عمق خاک، شوری خاک، سدیمی بودن خاک، شیب عمومی، فرسایش و سنگریزه خاک تحتانی در نظر گرفته شدند.

جدول ۱- درجه تخصیص یافته به کلاس‌های معیارها به منظور استانداردسازی آن‌ها و وزن نهایی هر معیار در مکانیابی خاکچال*

معیارهای ارزیابی	درجه تخصیص یافته به کلاس معیار	وزن معیار
بافت خاک سطحی	M (۱)، H (۰/۹)، V و L (۰/۷)، C (۰/۵)، Z (۰/۳)	۰/۰۱۶
سنگریزه عمق خاک	Z (۰)، G (۰/۲)، g (۰/۴)	۰/۰۵۶
هدایت هیدرولیکی	VS (۱)، S (۰/۸)، M (۰/۵)، R (۰/۲)، VR (۰)	۰/۲۷۷
عمق خاک	۱۰-۲۵ (۰/۲)، ۲۵-۵۰ (۰/۴)، ۵۰-۸۰ (۰/۶)، ۸۰-۱۲۰ (۰/۸)، >۱۲۰ (۱)	۰/۰۵۶
شوری خاک	S4 (۱)، S3 (۰/۷)، S2 (۰/۵)، S1 (۰/۳)، S0 (۰/۱)	۰/۲۷۷
سدیمی بودن	A4 (۱)، A3 (۰/۸)، A2 (۰/۵)، A1 (۰/۳)، A0 (۰/۱)	۰/۱۵۲
شیب کلّی	H و G (۰)، F (۰/۲)، E (۰/۴)، D (۰/۶)، C (۰/۸)، B و A (۱)	۰/۰۵۶
فرسایش	E3 (۱)، E2 (۰/۷)، E1 (۰/۳)، E0 (۰/۱)	۰/۱۱۱
عمق آب زیرزمینی	W3 (۰) و W2 و W1 و W0	-
سیل‌گیری	F3 (۰) و F2 و F1	-

*به منظور شناخت تعریف کلاس‌های هر معیار و واحد اندازه‌گیری آن‌ها به نشریه ۲۰۵ موسسه تحقیقات خاک و آب مراجعه شود.

سپس وزن مناسب در راستای تعیین مکان مناسب خاکچال بهداشتی به هر یک از معیارهای عامل اختصاص یافت. هدف از وزن‌دهی به معیارها، تعیین اهمّیّت هر معیار نسبت به معیارهای دیگر در راستای هدف مسأله است. مرتب‌سازی معیارها در یک نظم ترتیبی، ساده‌ترین روش تعیین اهمّیّت آن‌هاست. در این پژوهش، به روش رتبه‌بندی کمیت مورد انتظار[۲] به معیارهای عامل با استفاده از معادله زیر وزن‌دهی شد:

$$Wk = \sum_{i=1}^{n+1-k} \frac{1}{n(n+1-i)} \qquad (۱)$$

که در آن W_k معرف وزن استاندارد شده برای معیار kام، n تعداد معیارهای مورد نظر و k بیانگر موقعیت رتبه‌ای هر معیار است. این روش وزن‌دهی در مقایسه با روش رتبه‌بندی مجموع[۳] به معیارهایی که در مرتبه بالاتری قرار گرفته‌اند، وزن بیشتری اختصاص می‌دهد.

روش وزن‌دهی و مقدار وزن اختصاص‌یافته به معیارها بستگی به اهمّیّتشان در مکان‌یابی خاکچال و چگونگی تغییرات آن‌ها در منطقه مورد مطالعه دارد. به عنوان مثال در این پژوهش، دو معیار شوری خاک و هدایت هیدرولیکی خاک تحتانی در اولویت اول قرار داده شدند. چراکه هدایت هیدرولیکی در جلوگیری از آلودگی سفره‌های آب زیرزمینی موثر است. بویژه در شرایطی مانند شهرستان مرودشت که سطح آب زیرزمینی بالاست و امکان آلودگی سفره‌های آب وجود دارد. همچنین، استفاده از منابع آب زیرزمینی برای کشاورزی در این شهرستان، می‌تواند آلودگی را به راحتی به سایر اراضی منتقل سازد. اراضی شور نیز به دلیل عدم سودآوری در کشاورزی مکان مناسبی برای کاربری‌های غیر کشاورزی مانند خاکچال به شمار می‌آیند. رفتار خاک-های سدیمی نیز مانند اراضی شور است. بنابراین، این معیار پس از دو معیار اول بیشترین اولویت را داشت. بویژه آنکه در خاک‌های ایران اثر شوری بر سدیمی بودن خاک غالب است. از آنجا که شیب اراضی و عمق خاک در منطقه مورد مطالعه تغییرات چندانی نداشتند، در درجه اهمّیّت اندک قرار گرفتند. همچنین حضور سنگریزه تحتانی در تعداد اندکی از واحدهای اراضی منطقه گزارش شده است. وزن اختصاص داده شده به هر یک از معیارهای تصمیم‌گیری بر پایه منطق ذکر شده در جدول ۱ ارائه شده است.

پس از تعیین ارزش استاندارد شده و وزن هر معیار، با استفاده از جمع ورودی‌های وزن‌دار (SAW)[۴]، ارزش شاخص ترکیبی برای هر پیکسل از منطقه مشخص شد. در این روش از معادله زیر استفاده می‌شود:

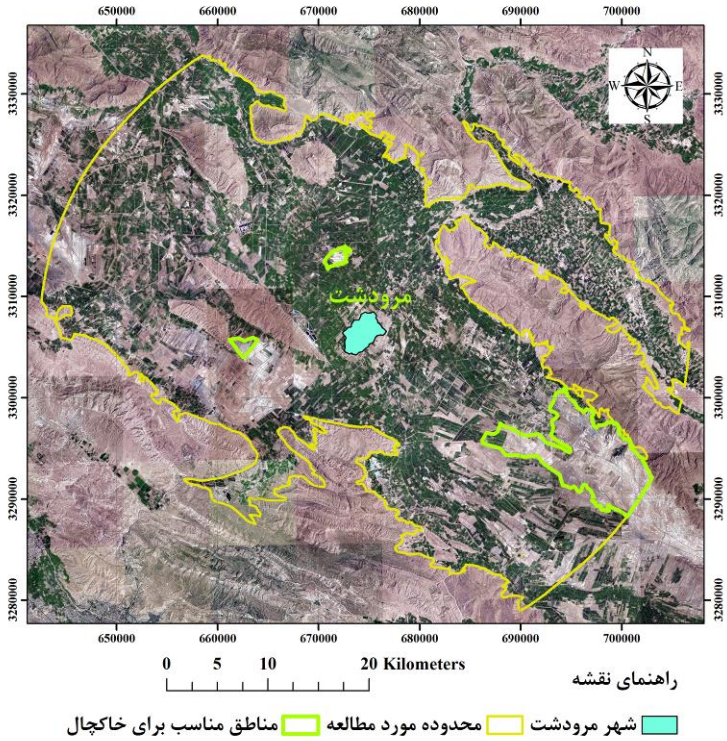
[2] Expected value
[3] Sum rank

$$Vi = \sum_{j=1}^{n} W_j V_{ij} \quad (۲)$$

که در آن V_i شاخص ترکیبی تناسب در منطقه i، W_j وزن معیار j، V_{ij} ارزش استاندارد شده در منطقه i برای معیار j و n نشان دهنده تعداد معیارهای ارزیابی است.برای ساخت الگوریتم تصمیم‌گیری، تهیه نقشه‌های مکانی معیارها، استانداردسازی، وزن-دهی و محاسبه نقشه نهایی تناسب اراضی برای مکان خاکچال منطقه مرودشت، از نرم‌افزار ArcGIS 10.3 استفاده شد.

نتایج و بحث

پس از انجام روش کار به شرح ارائه شده، تناسب هر واحد طبقه‌بندی برای کاربری خاکچال در دامنه عددی صفر تا یک بدست آمد. سپس واحدهایی که در دامنه ۰/۸ تا ۱ قرار داشتند به عنوان بهترین مکان برای دفن زباله‌های شهر مرودشت در نظر گرفته شدند. شکل ۱ نشان دهنده این واحدهاست. همانطور که در این شکل مشخص است، تصویر ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که واحدهای مناسب، اراضی شور و فاقد کاربری هستند. این واحدهای اراضی از نظر شوری و سدیمی بودن به ترتیب در کلاس‌های S4 (خیلی زیاد) و A3 (زیاد) قرار می‌گیرند. مقدار فرسایش خاک نیز در این اراضی، متوسط گزارش شده است. در محدوده این واحدهای اراضی، رودخانه، چاه‌های آب و قنات فعال وجود نداشته و به دلیل مشکلات خاک، تراکم جمعیت در این ناحیه از محدوده شهرستان مرودشت نیز اندک است. مساحت مناطق مناسب بدست آمده به کمک نقشه طبقه‌بندی اراضی در حدود ۸۹۰۰ هکتار است. مساحت مورد نیاز خاکچال این شهر ۱۰۰ هکتار می‌باشد که با پیمایش زمینی تکمیلی و بررسی‌های بیشتر ژئوتکنیکی و ژئوهیدرولوژی، از میان اراضی منتخب قابل انتخاب است.

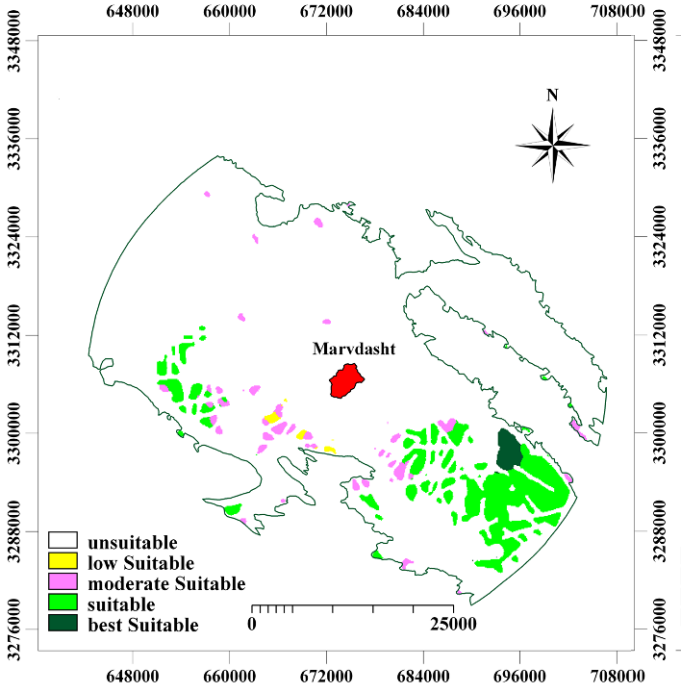


شکل ۱- نقشه اراضی مناسب برای کاربری خاکچال برپایه نقشه طبقه‌بندی اراضی

به منظور بررسی دقت نتایج حاصل از روش پیشنهاد شده، اراضی با بیشترین تناسب در این روش با روش رایج زیست‌محیطی نیز مقایسه شد. برای این مقایسه، از نتایج پژوهش انجام شده برای تعیین مکان مناسب خاکچال زباله‌های جامد شهر

[4] Simple Additive Weighting

مرودشت، با استفاده از تحلیل تصمیم چندمعیاره و GIS که توسط Eskandari و همکاران (۲۰۱۲) انجام شده است، استفاده شد. پژوهش مذکور در دو مرحله انجام شده است. در مرحله اول به کمک ۱۳ معیار محدودکننده، با توجه به قوانین سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران، مناطق نامناسب حذف شده‌اند. سپس مناطق باقی‌مانده به کمک ۱۵ معیار عامل در سه گروه فرهنگی- اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی با یک ساختار سلسله مراتبی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند. وزن‌دهی معیارهای عامل و زیرمعیارهای آن‌ها به کمک نظرسنجی از ۳۵ متخصّص در علوم مختلف مرتبط با مکان دفن زباله‌ها، با استفاده از پرسشنامه انجام گرفته است. با این وجود به دلیل شرایط خاص شهر مرودشت، مکانیابی سه بار انجام شده که در هر سری یکی از گروههای فرهنگی-اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی اولویت داشته است. نتایج بدست آمده در هر سری مکانیابی در نهایت، هم‌پوشانی داده شدند تا منطقه‌ای که در هر سه روش بیشترین تناسب را داشته است مشخص شود. نقشه حاصل از این پژوهش در شکل ۲ نشان داده شده است. همانطور که در این شکل مشخص است، منطقه‌ای که بیشترین تناسب برای مکان خاکچال را داشته در محدوده اراضی مناسب با کاربرد نقشه طبقه‌بندی اراضی قرار می‌گیرد (شکل ۱).



شکل ۲- نقشه اراضی مناسب برای کاربری خاکچال برپایه روش رایج زیست‌محیطی (Eskandari *et al.*, 2012)

این مقایسه نشان می‌دهد که باوجود کاربرد روشی بسیار ساده و داده‌هایی که تنها از یک نقشه مستخرج شده‌اند، می‌توان تا حدّ زیادی پهنه‌های مناسب خاکچال را انتخاب نمود. کاهش تعداد معیارهای لازم نه تنها باعث کاهش هزینه و زمان برای رقومی‌سازی نقشه‌ها و ساخت بانک اطلاعات می‌شود، بلکه روش‌های وزن‌دهی را ساده‌تر و مطمئن‌تر می‌سازد. چرا که با افزایش تعداد معیارها از دقت برخی روش‌ها کاسته می‌شود و یا کاربرد برخی دیگر را زمان‌بر و مشکل می‌سازد.

با وجود آنکه برخی از معیارهای مهم در مکان‌یابی خاکچال‌ها همچون فاصله از رودخانه‌ها، قنات‌ها، چاه‌ها و مناطق مسکونی در روش پیشنهادی در نظر گرفته نشده‌اند، لیکن نتایج حاصل نشان می‌دهد که اراضی با بیشترین تناسب از فاصله کافی از این معیارها برخوردار هستند. بنابراین به نظر می‌رسد که با حذف اراضی مرغوب کشاورزی و بذل اهمّیّت بیشتر به اراضی نامطلوب برای تولید، بسیاری از معیارهای اجتماعی وابسته به کیفیّت خاک نیز در روش پیشنهادی در نظر گرفته شده‌اند. به عبارت دیگر، چنین به نظر می‌رسد که با در اولویت قرار دادن خاک‌های شور و سدیمی غیر حاصلخیز برای مکان خاکچال دفن زباله‌ها، امکان دور شدن هرچه بیشتر از مناطق مسکونی نیز بیشتر می‌شود و در صورت عدم حضور سکنه در یک منطقه، احتمال وجود سایر تأسیسات وابسته مانند چاه‌ها، قنات‌ها و کارخانه‌های صنعتی نیز اندک است.

با توجه به این مهم که اراضی تحت کشت ارزش تولیدی زیادی داشته و معمولاً دارای مالکین خصوصی می‌باشند، بنابراین تصاحب آن‌ها برای شهرداری‌ها نه تنها از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر نیست، بلکه به لحاظ اجتماعی نیز دشوار است. نکته دیگر آنکه با توجه به اهمّیّت امنیت غذایی و پرهیز از غیرقابل استفاده کردن اراضی با توانایی تولید از چرخه کاربری‌های سودمند، پرواضح است که بخشی از اراضی منطقه با بیشترین تناسب که در روش متداول زیست‌محیطی بدست آمده‌اند و کاربری کشاورزی دارند، برای احداث خاکچال نامناسب می‌باشند. اهمیت این نتایج هنگامی دو چندان می‌شود که بدانیم در منطقه مورد مطالعه، اراضی فاقد کاربری کشاورزی و منابع طبیعی نیز وجود دارند. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که نتایج حاصل از کاربرد نقشه‌های طبقه‌بندی که به توان تولید و سودآوری خاک‌ها توجه بسیار دارد، از این نظر نیز بر روش‌های رایج زیست‌محیطی برای تعیین مکان خاکچال‌ها برتری دارد.

منابع

اسکندری، م.، همائی، م. و فلامکی، ا. ۱۳۹۳. روشی نوین در جایابی خاکچال‌ها بر پایه تعیین شاخص کیفیت خاک. فصلنامه علمی و پژوهشی علوم محیطی، ۱۲(۳): ۱۶-۲۳.

ایوبی، ش.ا. و جلالیان، ا. ۱۳۸۵. ارزیابی اراضی (کاربری‌های کشاورزی و منابع طبیعی). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

Eskandari M., Homaee M. and Mahmodi S. 2012. An integrated multi criteria approach for landfill siting in a conflicting environmental, economical and socio-cultural area. Waste Management, 32: 1528–1538.

Sumathi V.R., Natesan U. and Sarkar, C. 2008. GIS-based approach for optimized siting of municipal solid waste landfill. Waste Management, 28: 2146–2160.

Moeinaddini M., Khorasani N., Danehkar A., Darvishsefat A.A. and zienalyan M. 2010. Siting MSW landfill using weighted linear combination and analytical hierarchy process (AHP) methodology in GIS environment (case study: Karaj). Waste Management, 30: 912–920.

Demesouka O.E., Vavatsikos A.P. and Anagnostopoulos K.P. 2013. Suitability analysis for siting MSW landfills and its multi criteria spatial decision support system: Method, implementation and case study. Waste Management, 33: 1190–1206.

Using soil maps for siting solid waste disposals

M. Eskandari[1*], M. Homaee[2]
[1]Soil and Water Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran
[2]Department of Irrigation and Drainage, Tarbiat Modares University, P.O. Box 14115-336, Tehran, Iran
[*]Corresponding Author: mahnazskandari@yahoo.com

Abstract
The potential of soils in different land uses could be the most important guidelines for using of the lands. The objective of this study was to employ data extracted from land classification maps with multi-criteria decision-making process in order to interpret the land units for construction of landfills. For this purpose, four constraint criteria including the good agricultural lands (classes 1 and 2 in the land classification map), depth to groundwater, flooding and miscellaneous areas and eight factors including soil hydraulic conductivity, soil texture, depth, salinity and sodicity, slope, erosion and subsurface gravel of Marvdasht plain were evaluated. After standardization, weighting and aggregating of the criteria, the land suitability map for landfills was obtained. Comparing the results by the outcomes of common environmental landfill site selection method, not only reflected the similarity of suitable lands, but also showed the importance of productivity and profitability of soils. Further, the proposed method is simpler and more time and cost consuming.

Keywords: Landfill, Municipal waste, Site selection, Soil maps