مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۷۰، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۶
ص ۷۸۹-۷۷۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۲۶
تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۰۱/۲۳

اولویت‌بندی زیرحوزه‌های آبخیز جهت اقدامات آبخیزداری (مطالعهٔ موردی: حوزهٔ آبخیز دریان سمنان)

❖ **علی گلکاریان*؛** استادیار دانشکدهٔ منابع‌طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد
❖ **عباسعلی محمدیان؛** دانش آموختهٔ کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکدهٔ منابع‌طبیعی و کویر شناسی یزد
❖ **ابوالفضل عبدالهی؛** دانش آموختهٔ کارشناسی ارشد سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی

چکیده

حوزهٔ آبخیز یک واحد ایده‌آل برای مدیریت منابع طبیعی و همچنین تعدیل تأثیر ناهنجاری طبیعی برای دستیابی به توسعهٔ پایدار است. شرط اول کنترل عوامل فرسایشی و بهبود وضعیت بحرانی یک حوزهٔ آبخیز، شناسایی مناطق و زیرحوزه‌های با وضعیت بحرانی‌تر و اولویت‌بندی آن‌ها ا ست تا در صورت اجرای عملیات کنترلی، مناطق دارای اولویت‌های بالاتر بی شتر مد نظر قرار گرفته و برنامه‌های حفاظتی در این قبیل مناطق متمرکز شوند. هدف از این پژوهش اولویت‌بندی زیرحوزه‌های حوزهٔ آبخیز دریان سمنان جهت اقدامات آبخیزداری با ا ستفاده از روش شباهت به گزینه ایده‌آل (تاپ سیس) ا ست. ابتدا در این پژوهش شش معیار (جمعیت، متو سط تولید پو شش گیاهی، منابع آب، سطح ارا ضی ک شاورزی، فر سایش و ا ستحکام سازند) جهت اولویت‌بندی انتخاب، سپس وزن هر یک از معیارها با استفاده از روش آنتروپی مشخص گردید که در این میان فاکتور جمعیت و فرسایش به ترتیب بیشترین و کمترین وزن را به خود اختصاص دادند. همچنین نتایج نشان داد از بین ۳۸ زیرحوزهٔ مورد بررسی، زیرحوزه‌های A10، A'11 و B'7_A'12_C'21 به دلیل بالاتر بودن رتبهٔ معیارهای جمعیت، منابع آب و سطح ارا ضی ک شاورزی که دارای بالاترین وزن در بین معیارهای انتخابی ه ستند، در اولویت بالاتری قرار گرفتند و زیر حوزه‌های C9, C6 وC7 به جهت پایین بودن معیارهای مذکور کمترین اولویت را به خود اختصاص دادند.

واژگان کلیدی: آنتروپی، تاپسیس، اولویت‌بندی، اقدامات آبخیزداری، حوزهٔ دریان

* نویسنده مسئول: شماره تماس: ۰۹۸۹۱۳۱۵۷۶۹۱۲+
Email: golkarian@um.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

۱. مقدمه

حوزۀ آبخیز می‌تواند به عنوان یک واحد مطالعه، برنامه‌ریزی و اجرای عملیات حفاظت آب و خاک در نظر گرفته شود. فاکتورهای مهم متأثر از توسعه و برنامه‌ریزی حوزۀ آبخیز، شامل فرسایش خاک، نوع و کیفیت خاک، کاربری اراضی، تەنشست رسوبات و منابع آب هستند [۱۳]. با افزایش جمعیت و بالا رفتن تقاضا، کشاورزان زمین‌های حساس به فرسایش را زیر کشت می‌برند و باعث تخریب منابع طبیعی می‌شوند [۹]. تخریب منابع طبیعی اثرات جبران‌ناپذیری از قبیل وقوع سیلاب‌های شدید و فرسایش خاک و به دنبال آن خسارت‌های جانی و مالی را به دنبال دارد. به طور کلی در سطح یک حوزۀ آبخیز پتانسیل‌ها، مسائل و مشکلات متعددی وجود دارند که می توانند به عنوان مبنایی جهت اولویت‌بندی اقدامات اصلاحی و احیایی قرار گیرند. کمبود اعتبارت و محدودیت های اقتصادی و فنی در حوزه های آبخیز ایجاب می‌کند که اقدامات آبخیزداری جهت کاهش هزینه های مرتبط در بخش هایی از حوزۀ آبخیز انجام گیرد که دارای شرایط حساس‌تری نسبت به دیگر مناطق هستند. همچنین با توجه به گستردگی حوزه‌های آبخیز و تنوع آنها به لحاظ اجتماعی و فیزیکی همچون پوشش گیاهی، زمین شناسی، ادافیکی، اقلیمی و فیزیوگرافی، استفاده از روش‌های اولویت‌بندی به منظور طبقه‌بندی زیر حوزه ها جهت صرفه‌جویی در هزینه و زمان را آشکارتر می سازد [۴]. علی رغم اهمیت سیاست گذاری، برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی حوزه های آبخیز بزرگ جهت مطالعات بعدی، تاکنون در کشور بررسی علمی چندانی جهت دستیابی به این مهم صورت نگرفته است. بر این اساس در این تحقیق سعی شد تا با یکی از روش‌های تصمیم‌سازی اقدام به اولویت‌بندی یکی از حوزه‌های آبخیز بزرگ کشور شود.

روش‌های تعیین اولویت می‌توانند کیفی یا کمی باشند، اما در هر دو مورد تمامی پیشنهادها را می‌توان در دسته‌هایی به صورت روش‌های کمی یا کیفی قیاسی، روش‌های کمی یا کیفی تعیین قابلیت سرزمین و روش های کمی برنامه‌ریزی ریاضی ارائه نمود [۸].

مصداق‌های فراوانی در زمینۀ اولویت بندی طرح‌های محیطی اعم از کشاورزی یا منابع طبیعی وجود دارد. به عنوان مثال در باغداری می‌توان به اولویت‌بندی در زمینۀ کاشت انواع درختان مثمر در یک عرصه اشاره نمود، در زمینۀ حرکات توده‌ای می‌توان به اولویت‌بندی از نظر کاهش خطر وقوع حرکات و یا در زمینه فرسایش بادی می‌توان به اولویت‌بندی منطقه از نظر جلوگیری از برداشت ذرات توسط باد اشاره کرد. لذا اصول حاکم بر چشم انداز منابع و اکولوژی مناطق بر اولویت هریک از زیرحوزه‌ها و نوع عملیات احیائی بسیار مؤثر است [۲].

در ایالت راجستان هندوستان محققین با ارائۀ شاخص‌های کیفی به ارزیابی اقدامات آبخیزداری پرداخته و در این خصوص به شاخص‌های گوناگون فنی، اکولوژیک، منابع طبیعی، اقتصادی، اجتماعی و خدمات ضروری اشاره نمودند و اقدامات آبخیزداری را اولویت بندی کردند [۱۲]. در حوزۀ آبخیز Guhiyaهندوستان اولویت‌بندی بر اساس شاخص رسوب (SYI[۱]) و با استفاده از فنون مرسوم GIS[۲] و RS[۳] انجام شد. نتایج نشان داد که حوزه‌هایی با مقادیر بالاتر SYI در اولویت بالاتری قرار گرفته و نیاز به توجه فوری به حفاظت آب و خاک دارند. در حالی که حوزه‌های با مقادیر کم SYI به دلیل برخورداری از پوشش گیاهی مناسب از اولویت کمتری جهت اقدامات حفاظت آب و خاک برخوردار می‌باشند [۷]. در تحقیقی با استفاده از خصوصیات مورفومتریک، برای ۲۵ حوزۀ آبخیز کوچک در منطقۀ خرتال هندوستان، اولویت‌بندی اقدامات حفاظتی و مدیریتی به کمک سه تکنیک طبقه‌بندی، تجزیه و تحلیل خوشه‌ای چند میانگینی[۴] (KCA)، تجزیه و تحلیل

۱ Sediment Yield Index
۲ Geoghraphy Information System
۳ Remote Sensing
۴ K- means Cluster Analysis

Archive of SID
www.SID.ir

خوشه‌ای فازی[۱] (FCA) و شبکهٔ عصبی کوهنون[۲] (KNN) انجام شد. نتایج نشان داد که در بیش از ۵۰ درصد موارد این سه روش نتایج مشابهی را ارائه نمودند [۱۹]. با انجام مطالعه‌ای، اولویت‌بندی جهت اقدامات حفاظت خاک و آبخیزداری در هشت زیر حوزهٔ آبخیز Mohr هندوستان با استفاده از تجزیه و تحلیل ۹ پارامتر مورفومتری انجام شد. در این تحقیق برای هر یک از زیر حوزه ها یک مقدار بهینه از مجموع مقادیر پارامترهای مذکور به دست آمد. سپس زیر حوزه‌ای که دارای کمترین مقدار بهینه بود به عنوان بالاترین اولویت معرفی گردید [۲۱]. همچنین در تحقیق دیگری زیرحوزه های آبخیز Kanera در کشور هندوستان بر اساس خصوصیات مورفومتری و کاربری اراضی جهت اقدامات حفاظت خاک اولویت‌بندی شد. نتایج نشان دهندهٔ توانایی این دو خصوصیت در اولویت‌بندی مناسب منطقه بود [۶].

در پژوهشی زیر حوزه‌های حوزهٔ آبخیز تلخاب خوزستان به منظور اجرای عملیات آبخیزداری اولویت‌بندی شدند. در این پژوهش از عوامل ۹ گانهٔ مدل پسیاک به‌عنوان معیارهای اساسی جهت اولویت‌بندی زیر حوزه‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد که فاکتورهای زمین شناسی، پوشش زمین، کاربری اراضی، فرسایش رودخانه ای، فرسایش سطح حوزه، پستی و بلندی، رواناب و خاک به ترتیب بیشترین تا کمترین تأثیر را در فرسایش و رسوب‌زایی زیر حوزه‌ها داشتند [۱۶]. در حوزهٔ آبخیز نازلوچای استان آذربایجان غربی با بررسی نیروی سیل خیزی، اولویت‌بندی زیر حوزه های آبخیز با استفاده از مدل HEC-HMS انجام شد. نتایج نشان داد که دو معیار مساحت عرصه و دبی ویژه می‌تواند به عنوان شاخص‌های مناسبی جهت اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها جهت اقدامات حفاظتی آبخیزداری مورد استفاده قرار گیرد [۱۶].

روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به دو دستهٔ تعاملی (جبرانی)[۱] و غیرتعاملی (غیرجبرانی)[۲] تقسیم می‌شوند. پیش‌فرض روش‌های تعاملی آن است که هر شاخص مستقل از دیگری است و هر کدام از شاخص‌ها به تنهایی در انتخاب مهم هستند. به بیان دیگر در این روش ها مبادله بین شاخص‌ها مجاز نیست و نقطه ضعف در یک شاخص توسط مزیت شاخص دیگر جبران نمی شود. در روش‌های تعاملی قوت یک شاخص می‌تواند نقاط ضعف شاخص‌های دیگر را بپوشاند و در واقع وزن کل شاخص‌ها مد نظر است [۱]. از جمله روش های تعاملی می‌توان روش‌های فازی تاپسیس[۵]، ویکور[۶]، تسلط تقریبی[۷]، تحلیل سلسله مراتبی[۸] و تحلیل شبکه[۹] را نام برد. نظریهٔ فازی می‌تواند به ابهام موجود در عبارت‌های زبانی نظردهندگان کمک کند [۱۵]. مطلوبیت گزینه‌ها در مقایسه با همهٔ معیارها معمولاً به صورت اعداد فازی بیان می‌گردند که آن را مطلوبیت فازی می نامند و با روش های ارزیابی تصمیم‌گیری فازی سنجیده می شوند. رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس مقایسهٔ مطلوبیت‌های فازی مربوطه است [۲۲]. از مطالعات انجام شده در زمینهٔ اولویت‌بندی به روش منطق فازی می‌توان به مواردی اشاره نمود. در پژوهشی یک مدل چندهدفهٔ فازی برای مدیریت کیفی نظام‌های رودخانه‌ای هندوستان پیشنهاد شد. در این راستا اهداف کیفی سازمان‌های مسئول حفاظت کیفی رودخانه و تخلیه کننده‌های آلاینده‌های مختلف به رودخانه به صورت فازی در نظر گرفته شد. در نتیجه مدل ارائه شده از انعطاف‌پذیری برای کنترل آلودگی و بهداشت برخوردار بود [۱۴]. در پژوهشی دیگر تصمیم‌گیری چند معیارهٔ فازی برای اولویت‌بندی انتقال آب بین حوزه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش ۱۰ طرح انتقال آب بین حوزه‌ای کارون بزرگ با ۸ معیار در نظر گرفته شد.

۱ Fuzzy Cluster Analysis
۲ Kohonen Neural Networks
۳ Compensatory methods
۴ Non Compensatory methods
۵ Topsis
۶ Vikor
۷ Elimination choice translating reality (ELECTRE)
۸ Analytical Hierarchy process
۹ Analysis Network process

Archive of SID
www.SID.ir

در نهایت با استفاده از روش اولویت‌بندی فازی گروهی، ۱۰ طرح یاد شده اولویت‌بندی گردید. نتایج نشان داد که تونل اول و دوم کوهرنگ و گوکان در اولویت بالاتر و ماریر و سولکان در رتبه‌های پایین‌تر قرار گرفتند [۱۱]. در سال ۲۰۰۶ در تحقیقی روش تصمیم‌گیری چند معیارهٔ فازی و کاربرد آن در مدیریت و کنترل سیل به کمک مخازن مورد بررسی قرار گرفت. در این روش، از نقاط ایده‌آل و عکس ایده‌آل برای اولویت‌بندی گزینه‌ها استفاده شد [۳].

با توجه به موارد فوق تکنیک های تصمیم‌گیری چندشاخصه[۱] (MADM) ابزارهایی مفید برای حل مسائل جهان واقعی هستند. تصمیم‌گیرنده با انتخاب، اولویت‌بندی و رتبه‌بندی تعداد معینی از فعالیت‌ها مواجه است. از میان این تکنیک‌ها، تاپسیس با مفهوم معیار فاصلهٔ گزینه‌ها از راه‌حل ایده‌آل و راه‌حل ایده‌آل منفی [۵]، ساده و پرکاربردترین تکنیک در MADM است. این مدل یکی از پر کاربردترین مدل های تصمیم‌گیری چندشاخصه است. شاخص‌ها به دو نوع شاخصی از جنس سود که بیشتر بودن آن‌ها بهتر است و شاخصی از جنس هزینه که کمتر بودن آن‌ها بهتر است، دسته‌بندی می‌گردند. هدف از این پژوهش اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها جهت اقدامات مکانیکی و بیولوژیکی آبخیزداری با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند شاخصهٔ تاپسیس بر پایهٔ گزینهٔ ایده‌آل مثبت و منفی در حوزهٔ آبخیز دریان سمنان است. اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها براساس اقدامات آبخیزداری بر پایهٔ روش تاپسیس جزء مطالعات اولیه در ایران است.

۲. روش شناسی تحقیق

۱،۲. معرفی منطقهٔ مورد مطالعه

منطقهٔ مورد مطالعه، حوزهٔ آبخیز دریان با مساحت ۲۸۸۱۰۵ هکتار است. این منطقه از شمال شرق به سمنان، از شمال غرب به دامغان، از جنوب شرق به شهمیرزاد، از جنوب به جادهٔ معلمان محدود می‌شود. موقعیت جغرافیایی آن بین "۲۱ '۲۲ °۵۳ تا "۳۲ '۲۸ °۵۴ طول شرقی و "۴۹ '۴۲ °۳۵ تا "۲۳ '۱۳ °۳۶ عرض شمالی قرار گرفته است.

حوزهٔ آبخیز دریان دارای اقلیم نیمه خشک سرد در غرب تا فراخشک سرد در شرق حوزه و دارای متوسط دمای ۱۳/۵۳ درجهٔ سانتی‌گراد است. حداکثر ارتفاع حوزهٔ مورد مطالعه ۳۲۷۴ متر و حداقل ارتفاع آن ۱۰۳۲ متر از سطح دریا است. میانگین بارندگی سالانهٔ حوزهٔ مورد مطالعه ۱۸۴/۳۳۸ میلی‌متر که زیر حوزهٔ C_3 و $\acute{C}_{20}$ به ترتیب با ۲۸۴/۹۲۱ و ۱۰۵/۶۹۳ میلی‌متر بیشترین و کمترین میزان بارندگی را دارا هستند. حوزهٔ دریان سمنان در زون‌های البرز و ایران مرکزی واقع شده است. به‌طور کلی گسل‌های سراسری و راندگی‌های بزرگ در این منطقه جهت شمال شرقی-جنوب غربی داشته که گسل عطاری و سمنان جدا کنندهٔ دو زون البرز و ایران مرکزی هستند. بر اساس تقسیمات هیدرولوژیکی، محدودهٔ مطالعتی به ۳۸ زیرحوزه تقسیم شده است (شکل ۱).

۲،۲. روش کار (فرآیند تحقیق)

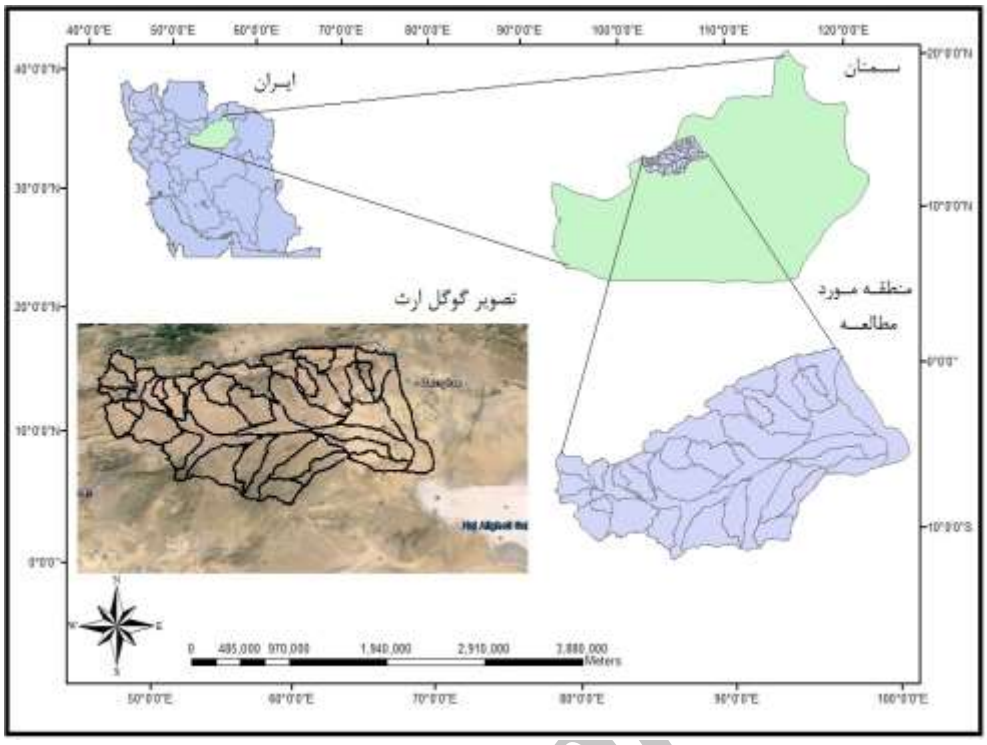
به منظور تهیهٔ نقشهٔ اولویت‌بندی زیرحوزه‌های حوزهٔ آبخیز دریان جهت اقدامات آبخیزداری، ابتدا پس از انجام عملیات میدانی و بازدید عملی و تهیهٔ اطلاعات اولیه، مانند توپوگرافی، زمین‌شناسی، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای موجود، اطلاعات از سطح حوزه کامل گردید.[۱]

پس از تهیهٔ اطلاعات و نقشه‌های مورد نظر، پژوهش در دو مرحله انجام گرفت. مرحلهٔ اول شامل انتخاب معیارهای مؤثر در اولویت‌بندی و تهیه نقشه هر یک از معیارها است. مرحلهٔ دوم به وزن‌دهی هر یک از معیارها و پیاده‌سازی روش شباهت به گزینهٔ ایده‌آل[۲] جهت رسیدن به نقشهٔ اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها جهت اقدامات آبخیزداری اختصاص یافت. در شکل۲، چهارچوب مطالعه در پژوهش حاضر نشان داده شده است.

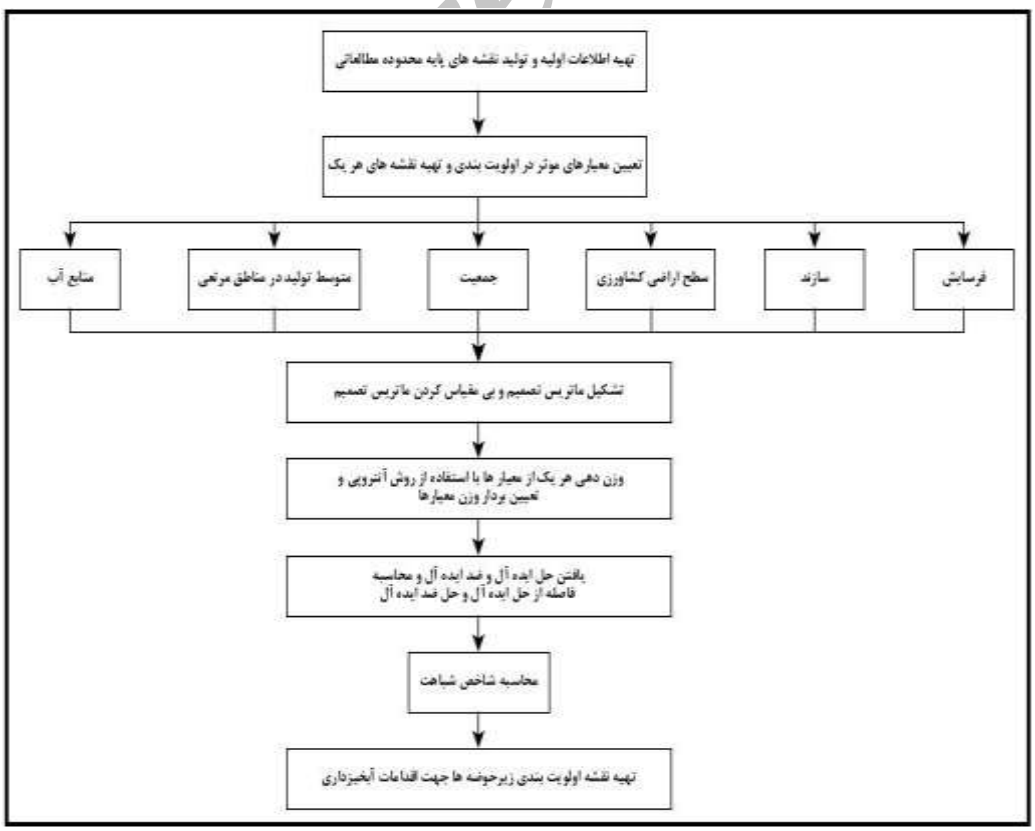
۱ Multiple Attribute Decision Making

۲ TOPSIS

Archive of SID
www.SID.ir



شکل ۱. موقعیت منطقهٔ مطالعاتی در ایران و استان سمنان



شکل ۲. نمودار روش مطالعاتی انجام گرفته برای رسیدن به نقشهٔ اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها جهت اقدامات آبخیزداری

www.SID.ir

جهت تعیین معیارهای مناسب تصمیم‌گیری، ابتدا با توجه به مطالعات مشابه، شرایط منطقه، بازدیدهای میدانی و نظرات کارشناسی طی چندین مرحله، شاخص‌های جمعیت، سطح اراضی کشاورزی، سیل‌خیزی، منابع آب، ژئومورفولوژی، اقلیم، متوسط تولید پوشش مناطق مرتعی، استحکام سازند و فرسایش در نظر گرفته شد، در نهایت با توجه به اهمیت هر شاخص و قابل حصول بودن آن‌ها همچنین نظرات کارشناسی و وسعت منطقه، شش معیار اصلی جمعیت، سطح اراضی کشاورزی، منابع آب، متوسط تولید مناطق مرتعی، استحکام سازند و فرسایش در ارتباط با اولویت‌بندی زیر حوزه ها انتخاب گردید. معیار جمعیت از تعداد افراد خانوارهای موجود در هر زیر حوزه، سطح اراضی کشاورزی از مساحت سطح زیرکشت کشاورزی هر زیرحوزه، منابع آب بر اساس دبی سالانه (متر مکعب بر ثانیه) حاصل از چاه چشمه و قنات به دست آمد. متوسط تولید در مناطق مرتعی با استفاده از روش قطع و توزین، فرسایش با استفاده از روش پسیاک و استحکام سازند با استفاده از ضریب مقاومت سنگ به فرسایش محاسبه گردید. سپس هر یک از معیارهای انتخابی با استفاده از روش آنتروپی وزن گرفته و پس از آن روش شباهت به گزینهٔ ایده‌آل جهت اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها جهت اقدامات آبخیزداری انجام گرفت.

۱،۲،۲. تعیین وزن شاخص‌ها

روش آنتروپی در سال ۱۹۷۴ توسط شانون[۱] و ویور[۲] ارائه شده است. آنتروپی بیان‌کنندهٔ مقدار عدم اطمینان در یک توزیع احتمال پیوسته است. ایدهٔ اصلی این روش آن است که هر چه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد، آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است. جهت وزن‌دهی با استفاده از روش آنتروپی ابتدا با استفاده از از رابطهٔ ۱ مقدار P_{ij} تعیین شد پس از آن مقدار آنتروپی هر شاخص (E_j) با استفاده از رابطهٔ ۲ محاسبه گردید. سپس مقدار عدم اطمینان یا درجهٔ انحراف هر شاخص (d_j) توسط رابطهٔ ۳ تعیین و در آخر وزن هر شاخص با استفاده از رابطهٔ ۴ محاسبه گردید.

$$P_{ij}=\frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} X_{ij}} \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$E_j = -\frac{1}{Ln\,(m)} \sum_{i=1}^{m} Pij Ln(Pij) \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$d_j = 1 - E_j \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$W_j=\frac{dj}{\sum_{j=1}^{n} dj} \quad \text{رابطه(۴)}$$

مراحل روش شباهت به حل ایده‌آل

اگر در یک مسئله تصمیم‌گیری چند معیاره، n معیار و m گزینه وجود داشته باشد، به منظور انتخاب بهترین گزینه و اولویت‌بندی سایر گزینه با استفاده از روش شباهت به حل ایده‌آل، مراحل روش به شرح زیر است [۱۰]:

ابتدا با توجه به تعداد معیارها و تعداد گزینه ها و ارزیابی همهٔ گزینه ها برای معیارهای مختلف ماتریس تصمیم براساس رابطهٔ ۵ تشکیل‌گردید:

$$X=\begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1n} \\ \vdots & \ldots & \ldots \\ X_{m1} & \cdots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{رابطه (۵)}$$

در اینجا X_{ij} عملکرد گزینه i (i=1,2,…,m) در رابطه با معیار j (j=1,2,…,n) است. به عبارتی شش معیار در اولویت‌بندی سی و هشت گزینه (زیرحوزه‌های محدوده مطالعاتی) نقش دارند.

در مرحلهٔ بعد معیارهای با ابعاد مختلف به معیارهای بی بعد تبدیل گردید (رابطه ۶).

$$R=\begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ldots & \ldots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{رابطه (۶)}$$

روش های مختلفی برای بی مقیاس کردن وجود دارد اما در روش شباهت به گزینهٔ ایده‌آل معمولاً از رابطهٔ ۷ استفاده می‌شود که در این تحقیق نیز از این رابطه بهره

۱ Shanon

۲ Weaver

Archive of SID
www.SID.ir

گرفته شد.

رابطه (۷) $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}}$

رابطه (۸) $W= [w_1, w_2,..., w_n]$

عناصر بردار W ضریب اهمیت (وزن) معیارهای مربوطه است.

پس از تعیین بردار وزن معیار ها، ماتریس تصمیم بی‌مقیاس شدهٔ وزن‌دار از ضرب ماتریس تصمیم بی‌مقیاس شده در بردار وزن معیارها (رابطهٔ ۹) به‌دست آمد.

رابطه (۹) $v_{ij} = w_j r_{ij} \quad j=1,..., n \; ; i=1,...,m$

پس از تعیین ماتریس تصمیم بی مقیاس شدهٔ وزن‌دار، حل ایده‌آل با A^* و ضد ایده‌آل با A^- که به ترتیب در رابطه‌های ۱۰ و ۱۱ نشان داده‌شده است، تعیین گردید.

رابطه (۱۰) $A^* = \{v_1^*, v_2^*, ..., v_j^*, ..., v_n^*\}$

رابطه (۱۱) $A^- = \{v_1^-, v_2^-, ..., v_j^-, ..., v_n^-\}$

v_j^*بهترین مقدار معیار j از بین تمام گزینه ها (زیر حوزه‌ها) و v_j^- بدترین مقدار معیار j از بین تمام گزینه‌ها است. گزینه‌های که در A^* و A^- قرار می‌گیرند به ترتیب نشان‌دهندهٔ گزینه‌های کاملاً بهتر و کاملاً بدتر هستند.

در مرحلهٔ بعد مقادیر فاصله از حل ایده‌آل و فاصله از حل ضد ایده‌آل به ترتیب با استفاده از روابط ۱۲ و ۱۳ محاسبه گردید.

رابطه (۱۲) $S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(V_{ij} - V_j^*)^2}$

رابطه (۱۳) $S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(V_{ij} - V_j^-)^2}$

در این روابط اندیس j معرف معیار مورد نظر و اندیس i معرف گزینه (زیر حوزه) مورد نظر است.

در آخرین مرحله شاخص شباهت با استفاده از رابطهٔ ۱۴ تعیین گردید.

رابطه (۱۴) $C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-}$

مقدار شاخص شباهت بین صفر و یک تغییر می‌کند. هر چه گزینهٔ مورد نظر به ایده‌آل مشابه‌تر باشد مقدار شاخص شباهت آن، به یک نزدیک‌تر خواهد بود. به عبارتی اگر گزینه‌ای بر گزینهٔ ایده‌آل منطبق با شد فاصلهٔ آن تا حل ایده‌آل مساوی صفر و شاخص شباهت آن مساوی با یک است و در صورتی که گزینه‌ای بر گزینهٔ ضد ایده‌آل منطبق باشد آنگاه فاصلهٔ آن تا حل ضد ایده‌آل مساوی صفر و شاخص شباهت آن مساوی صفر خواهد بود. لذا برای رتبه‌بندی گزینه‌ها براساس شاخص شباهت، گزینه‌ای که دارای بیشترین شاخص شباهت است در رتبهٔ اول و گزینه‌ای که دارای کم‌ترین شاخص شباهت است در رتبهٔ آخر قرار می‌گیرد.

۳. نتایج

پس از به کارگیری روش آنتروپی جهت وزن‌دهی معیارها، وزن هر یک از معیارهای مؤثر در اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها جهت اقدامات آبخیزداری مشخص گردید که نتایج وزن‌دهی معیارها در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱. مقادیر آنتروپی، درجه انحراف و وزن هر شاخص

معیار / مقادیر	منابع آب	متوسط تولید در مناطق مرتعی	جمعیت	سطح اراضی کشاورزی	سازند	فرسایش
آنتروپی	۰/۷۶۱۸	۰/۹۶۹۸	۰/۵۲۱۵	۰/۶۷۰۷	۰/۹۸۰۳	۰/۹۹۸۲
درجه انحراف	۰/۲۳۸۲	۰/۰۳۰۲	۰/۴۷۸۲	۰/۳۲۹۳	۰/۰۱۹۷	۰/۰۰۱۸
وزن	۰/۲۱۷۰	۰/۰۲۷۵	۰/۴۳۵۹	۰/۳	۰/۰۱۸	۰/۰۰۱۷

بعد از اینکه مراحل اولیهٔ روش شباهت به گزینهٔ ایده‌آل (تاپسیس) انجام گرفت، مقادیر نرمال‌شده یا به

Archive of SID
www.SID.ir

عبارتی ماتریس تصـــمیم بی‌مقیاس‌شـــده وزن‌دار که در جدول ۲ آمده اســـت حاصـــل گردید و پس از اتمام روش فوق مقادیر فاصـله از حل ایده‌آل، ضـد ایده‌آل و شـاخص شباهت به دست آمد که در جدول ۳ قابل مشاهده است.

جدول ۲. مقادیر نرمال شدهٔ وزن زیر حوزه‌های مطالعاتی براساس معیارهای مؤثر در اولویت‌بندی زیر حوزه‌ها

زیرحوزه	منابع آب	متوسط تولید در مناطق مرتعی	جمعیت	سطح اراضی کشاورزی	سازند	فرسایش
A1	۱۰۳۸۹۵/۶۷	۰	۴۴۲/۱۶	۰/۳۲	۰/۰۳	۰/۰۱
A'2	۲۲۱۱۴/۵۱	۱/۵۵	۴/۲۷	۰	۰/۰۱	۰/۰۲
A3	۱۴۰۵۶/۱۱	۰/۰۲	۰	۰	۰/۰۲	۰/۰۱
A4	۰	۰/۱۱	۰	۰	۰/۰۲	۰/۰۲
A'5	۱۷۸۹۹۷/۸۷	۰/۶۹	۰	۰	۰/۰۲	۰/۰۲
A6	۰	۰/۰۱	۰	۰	۰/۰۳	۰/۰۲
A'7	۲۴۹۵۳۶/۴۳	۰/۳۶	۰	۰	۰/۰۲	۰/۰۲
A8	۴۵۵۹۵/۴۴	۰/۰۳	۰/۴۷	۰	۰/۰۳	۰/۰۲
A'9	۵۱۷۱۶/۸۳	۰/۲۵	۰	۰/۱۰	۰/۰۳	۰/۰۲
A10	۱۲۸۷۹۵۵	۰/۱۷	۰	۴/۵۰	۰/۰۳	۰/۰۲
A'11	۶۲۸۳۵۲/۶۴	۰/۶۷	۱۲۴/۶۵	۳۰	۰	۰/۰۳
B1	۴/۰۸	۰	۰	۰	۰/۰۳	۰/۰۲
B'2	۳۷/۹۷	۰	۰	۰	۰/۰۲	۰/۰۱
B3	۵/۹۴	۰/۰۴	۰	۰	۰/۰۳	۰/۰۱
B'4	۲۳۳۳۴/۲۷	۰/۱۹	۰	۰	۰	۰/۰۲
B5	۴۶۹۶۱/۲۴	۰/۲۲	۴۰/۷۹	۱۵/۰۶	۰	۰/۰۳
B'6	۲۵۶۲۹۶/۷۶	۰/۶۳	۶/۶۲	۳۷/۰۱	۰	۰/۰۳
B'7_A'12_C'21	۴۱۲۳۰۹/۱۰	۰/۷۳	۳/۷۸	۵۰/۶۱	۰	۰/۰۲
C1	۸۱/۸۹	۰	۰	۰	۰/۰۳	۰/۰۲
C2	۱۷۵۳۵۷/۹۷	۰	۷/۲۷	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۲
C3	۵۸۰/۷۱	۰	۰	۰/۷۹	۰/۰۳	۰/۰۲
C4	۴۴۹/۸۷	۰	۰	۰/۳۹	۰/۰۲	۰/۰۲
C'5	۰	۰	۰	۱/۸۹	۰/۰۲	۰/۰۱
C6	۰	۰	۰	۰	۰/۰۲	۰/۰۱
C'7	۰	۰	۰	۰	۰/۰۲	۰/۰۱
C8	۰	۰	۰	۰/۳۴	۰/۰۲	۰/۰۱
C9	۰	۰	۰	۰	۰/۰۱	۰/۰۱
C'10	۱۹۳/۸۲	۰	۰	۰	۰/۰۲	۰/۰۱
C'11	۲۳/۸۳	۰/۰۱	۰	۴/۹۴	۰/۰۲	۰/۰۱
C12	۰	۰	۰	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۱
C13	۲۰۹۷۲۷/۱۹	۰/۰۱	۱۲/۱۹	۲/۸۱	۰/۰۲	۰/۰۲
C'14	۶۲۰۷/۶۶	۰/۱۵	۰	۰/۵۹	۰/۰۱	۰/۰۱
C'15	۱۷۳/۳۰	۰/۰۵	۰	۰	۰/۰۳	۰/۰۲
C'16	۵۴۷۴/۵۰	۰/۰۲	۰	۰	۰/۰۳	۰/۰۲
C'17	۲۹۰۷/۶۰	۰/۰۱	۰	۱/۴۲	۰/۰۲	۰/۰۲
C18	۰	۰/۰۳	۰	۰	۰/۰۳	۰/۰۲
C'19	۲۶۵۱/۴۵	۰/۰۲	۰	۰	۰/۰۴	۰/۰۲
C'20	۱۴۱۴۴۷/۲۶	۰/۰۸	۱۶۷/۸۷	۶۹/۳۳	۰	۰/۰۳

Archive of SID

www.SID.ir

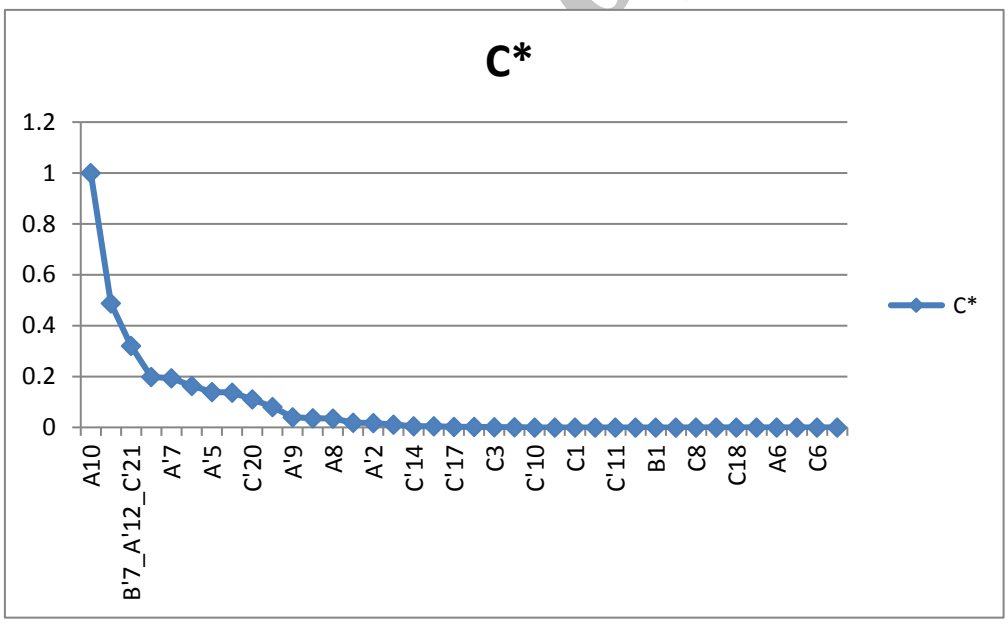
جدول ۳. مقادیر فاصله از حل ایده‌آل، ضد ایده‌آل و شاخص شباهت

زیرحوزه ها	فاصله از حل ایده‌آل	فاصله از حل ضد ایده‌آل	شاخص شباهت
A1	۱۱۸۴۰۶۰/۳۰	۱۰۳۸۹۶/۶۱	۰/۰۸۰۶
A'2	۱۲۶۵۸۴۱/۵۲	۲۲۱۱۴/۵۳	۰/۰۱۷۱
A3	۱۲۷۳۸۹۹/۹۴	۱۴۰۵۶/۱۱	۰/۰۱۰۹
A4	۱۲۸۷۹۵۶/۰۵	۰/۱۱	۰/۰۰۰۰۰۰۸
A'5	۱۱۰۸۹۵۸/۱۹	۱۷۸۹۹۷/۸۷	۰/۱۳۸۹
A6	۱۲۸۷۹۵۶/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۰۰۰۰۰۲
A'7	۱۰۳۸۴۱۹/۶۳	۲۴۹۵۳۶/۴۳	۰/۱۹۳۷
A8	۱۲۴۲۳۶۶/۶۱	۴۵۵۸۹/۴۴	۰/۰۳۵۳
A'9	۱۲۳۶۲۳۹/۲۲	۵۱۷۱۶/۸۳	۰/۰۴۰۱
A10	۴۴۶/۸۹	۱۲۸۷۹۵۵/۹۷	۰/۹۹۹۶
A'11	۶۵۹۶۰۳/۴۰	۶۲۸۳۵۲/۶۶	۰/۴۸۷۸
B1	۱۲۸۷۹۵۱/۹۷	۴/۰۸	۰/۰۰۰۰۰۳
B'2	۱۲۸۷۹۱۸/۰۷	۳۷/۹۷	۰/۰۰۰۰۲
B3	۱۲۸۷۹۵۰/۱۱	۵/۹۴	۰/۰۰۰۰۰۴
B'4	۱۲۶۴۶۲۱/۷۸	۲۳۳۳۴/۲۷	۰/۰۱۸۱
B5	۱۲۴۰۹۹۴/۸۰	۴۶۹۶۱/۲۶	۰/۰۳۶۴
B'6	۱۰۳۱۶۵۹/۳۱	۲۵۶۲۹۶/۷۶	۰/۱۹۸۹
B'7_A'12_C'21	۸۷۵۶۴۶/۹۸	۴۱۲۳۰۹/۱۰	۰/۳۲۰۱
C1	۱۲۸۷۸۷۴/۱۶	۸۱/۸۹	۰/۰۰۰۰۶
C2	۱۱۱۲۵۹۸/۰۹	۱۷۵۳۵۷/۹۷	۰/۱۳۶۱
C3	۱۲۸۷۳۷۵/۳۴	۵۸۰/۷۱	۰/۰۰۰۴
C4	۱۲۸۷۵۰۶/۱۸	۴۹۹/۸۷	۰/۰۰۰۳
C'5	۱۲۸۷۹۵۶/۰۵	۱/۸۹	۰/۰۰۰۰۰۱
C6	۱۲۸۷۹۵۶/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۰۰۰۰۰۱
C'7	۱۲۸۷۹۵۶/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۰۰۰۰۰۱
C8	۱۲۸۷۹۵۶/۰۵	۰/۳۴	۰/۰۰۰۰۰۲
C9	۱۲۸۷۹۵۶/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۰۰۰۰۰۱
C'10	۱۲۸۷۷۶۲/۲۳	۱۹۳/۸۲	۰/۰۰۰۱
C'11	۱۲۸۷۹۳۲/۲۲	۲۴/۳۳	۰/۰۰۰۱
C12	۱۲۸۷۹۵۶/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۰۰۰۰۰۲
C13	۱۷۸۲۲۸/۸۷	۲۰۹۷۲۷/۱۹	۰/۱۶۲۸
C'14	۱۲۸۱۷۴۸/۳۹	۶۲۰۷/۶۶	۰/۰۰۴۸
C'15	۱۲۸۷۷۸۲/۷۵	۱۷۳/۳۰	۰/۰۰۰۱
C'16	۱۲۸۲۴۸۱/۵۵	۵۴۷۴/۵۰	۰/۰۰۴۲
C'17	۱۲۸۵۰۴۸/۴۴	۲۹۰۷/۶۰	۰/۰۰۲۲
C18	۱۲۸۷۹۵۶/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۰۰۰۰۳
C'19	۱۲۸۵۳۰۴/۶۰	۲۶۵۱/۴۸	۰/۰۰۲۰
C'20	۱۱۴۶۵۰۸/۷۴	۱۴۱۴۴۷/۳۸	۰/۱۰۹۸

Archive of SID

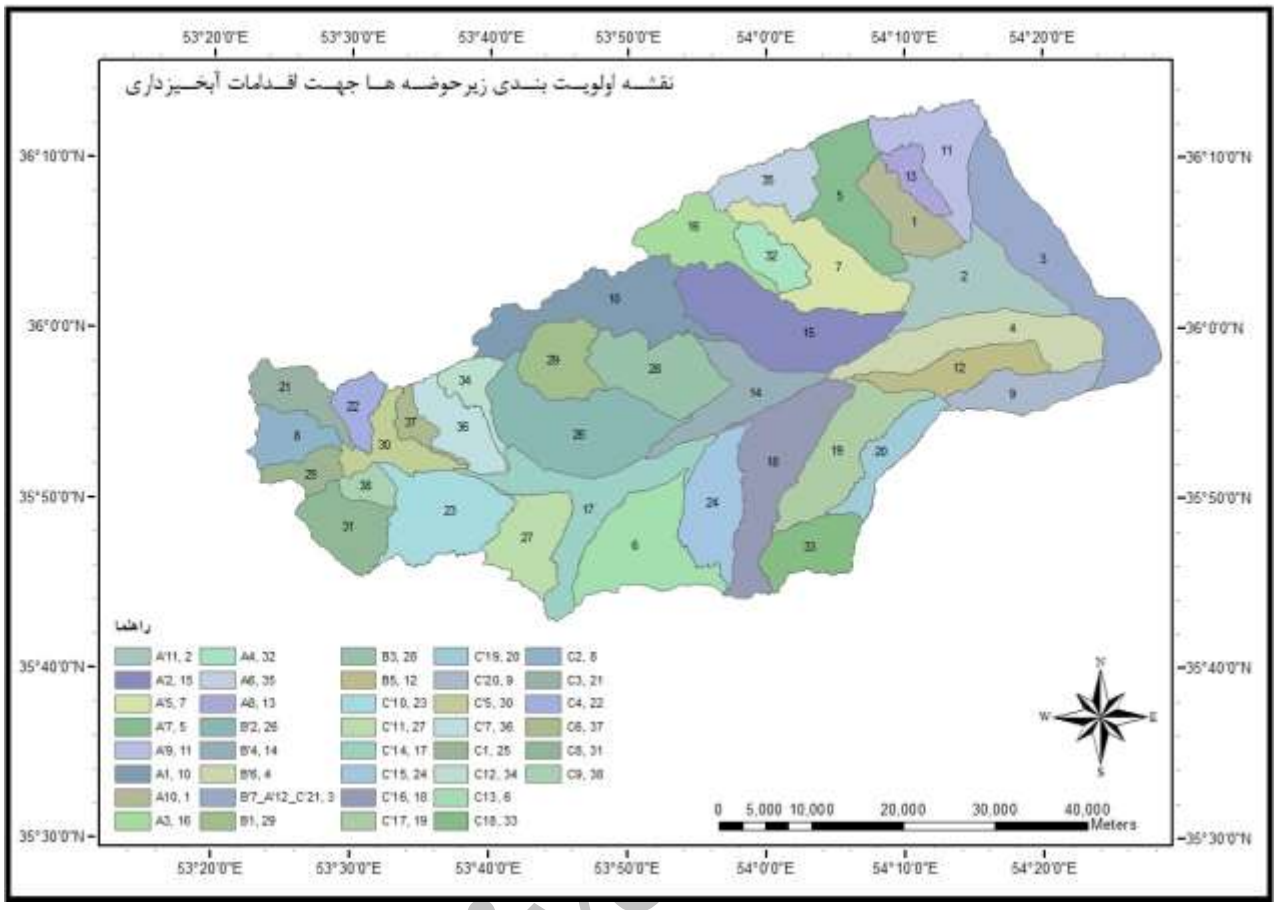
www.SID.ir

از بین شش عامل مؤثر در اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها به اقدامات آبخیزداری، پنج معیار (جمعیت، متوسط تولید، منابع آب، سطح اراضی کشاورزی و سازند) دارای اثر افزایشی و معیار (فرسایش) دارای اثر کاهشی است. پس از محاسبهٔ فاصله از حد ایده‌آل (S^*) و فاصله از حد ضد ایده‌آل (S^-)، مقدار شاخص شباهت به گزینهٔ ایده آل (C^*) برای هر یک از زیرحوزه‌ها به دست آمد. نتایج نشان داد که زیرحوزه‌های A10، A'11 و B'7_A'12_C'21، دارای بیشترین مقدار شاخص شباهت و زیرحوزه‌های C'7، C6 و C9 دارای کمترین مقدار شاخص شباهت به گزینهٔ ایده‌آل هستند. به عبارت دیگر زیرحوزه‌های A10، A'11 و B'7_A'12_C'21، بیشترین اولویت و زیرحوزه‌های C'7، C6 و C9 از کمترین اولویت نسبت به اقدامات آبخیزداری برخوردارند. بررسی معیارهای مؤثر در اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها نشان می‌دهد که جمعیت زیاد و بیشتر بودن استحکام سازند و کمتر بودن مقدار فرسایش در زیر حوزهٔ A10، باعث اولویت بیشتر آن نسبت به اقدامات آبخیزداری شده است. همان طور که نمودار تغییرات کمی شاخص شباهت (C^*) در شکل شمارهٔ ۳ نشان می‌دهد، رتبهٔ اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها با کاهش مقدار C^* کاهش می‌یابد. همانطور که در این نمودار نشان داده شده است، زیرحوزهٔ C9 با کمترین مقدار C^* و همچنین بیشترین فاصله از حد ایده‌آل دارای کمترین رتبه اولویت‌بندی نسبت به اقدامات آبخیزداری است. بررسی معیارهای مؤثر در اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها نشان می‌دهد که منابع آب، جمعیت، متوسط تولید و سطح اراضی کشاورزی کم باعث این امر شده است. شکل ۳ نقشهٔ اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها جهت اقدامات آبخیزداری را نشان می‌دهد. در این شکل نام زیرحوزه‌ها و رتبهٔ آن‌ها مشخص شده است.



شکل ۳. اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها جهت اقدامات آبخیزداری

of SID
www.SID.ir



شکل۴. نقشهٔ اولویت‌بندی زیرحوزه‌ها جهت اقدامات آبخیزداری

۴. بحث و نتیجه‌گیری

حوزهٔ آبخیز یک واحد ایده‌آل برای مدیریت منابع طبیعی و همچنین تعدیل تأثیر ناهنجاری طبیعی برای دستیابی به توسعهٔ پایدار است. شرط اول کنترل عوامل فرسایشی و بهبود وضعیت بحرانی یک حوزهٔ آبخیز، شناسایی مناطق و زیرحوزه‌های با وضعیت بحرانی‌تر و اولویت‌بندی آن‌ها است تا در صورت اجرای عملیات کنترلی، مناطق دارای اولویت‌های بالاتر بیشتر مد نظر قرار گرفته و برنامه‌های حفاظتی در این قبیل مناطق متمرکز شوند. اولویت‌بندی حوزه‌های آبخیز براساس وضعیت و شرایط منابع موجود است که در نهایت منجر به عملیات حفاظتی و آبخیزداری در زیرحوزه‌های حساس و دارای اولویت‌های بالا می شود. مطالعات مختلفی جهت اولویت‌بندی سناریوهای مختلف با استفاده از روش شباهت به گزینهٔ ایده‌آل در منابع طبیعی انجام گرفته است. در پژوهشی به انتخاب بهترین سناریوی بهبود کیفیت آب در بین ۳۲ سناریوی تدوین شده با بکارگیری روش شباهت به گزینهٔ ایده‌آل پرداخته شد [۱۸]. در این پژوهش نیز از روش آنتروپی برای وزن‌دهی معیارها و روش شباهت به گزینهٔ ایده‌آل (تاپسیس)، برای اولویت‌بندی زیر حوزه ها جهت اقدامات آبخیزداری استفاده شد. پس از وزن‌دهی معیارهای منابع آب، متوسط تولید در مناطق مرتعی، جمعیت، سطح اراضی کشاورزی، استحکام سازند و فرسایش، عوامل جمعیت، مساحت

Archive
www.SID.ir

اراضی کشاورزی و منابع آب بیشترین و عوامل فرسایش، استحام سازند و تولید مراتع کمترین میزان اهمیت (وزن) را به خود اختصاص دادند. به عبارتی بیشترین و کمترین میزان تأثیر گذاری در اولویت‌بندی زیر حوزه ها را دارا می‌باشند. این موضوع با نتایج تحقیقی که منابع آب را یکی از تأثیر پذیرترین عوامل در عملیات آبخیزداری دانسته [۱۰] و پژوهش دیگری که دبی ویژه و مساحت را در مطالعهٔ اولویت‌بندی حوزه های آبخیز از نظر سیل خیزی با نرم افزار HEC-HMS مؤثرترین عوامل دانسته‌اند [۲۰]، همخوانی دارد. همچنین این موضوع با نتایج تحقیقی که عوامل هیدرولوژیکی، زمین‌شناسی و اجتماعی را از مسائل تأثیرگذار در تعیین مکان‌های مناسب برای اقدامات مکانیکی در حوزه‌های آبخیز دانسته‌اند، مطابقت دارد [۱۷]. نتایج نشان داد که زیر حوزهٔ A10 با دارا بودن بیشترین وزن معیارهای جمعیت، منابع آب و سطح اراضی کشاورزی، دارای بیشترین مقدار شاخص شباهت (C^*) و کمترین فاصله از مقدار ایده‌آل، در بالاترین رتبه و زیر حوزهٔ C9 با دارا بودن کمترین وزن معیار های جمعیت، منابع آب و سطح اراضی کشاورزی، دارای کمترین مقدار شاخص شباهت (C^*) و بیشترین فاصله از مقدار ایده‌آل، در پایین‌ترین رتبه نسبت به انجام اقدامات بیولوژیکی و مکانیکی آبخیزداری قرار دارد.

References

[1]. Ataei, M. (1389). Multi Criteria Decision Making. University of Shahrood Press.

[2]. Froman, R.T.T. (1995). Some general principle of landscape and regional ecology. Landscape ecology Journal, 10(3) 133-142.

[3]. Fu, G. (2006). A fuzzy optimization method for multicritria decision making an application to reservoir flood control operation. Journal Exp. Syst. App, 34(1), 145-149.

[4]. Ghiasi, N., Arab Khadri, M. and Ghafari, A. (1383). Effect of some geometrical characteristics of watersheds maximum flooding with different return periods. Journal of Research and Construction, 62(4), 2-10.

[5]. Hwang, C.L. and Yoon, K. (1981). Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications, a state-of-the-art survey, 15ed Edition, Berlin, New York, Springer-Verlag.

[6]. Javed, A., Khanday, M.Y. and Ahmed, R. (2009). Prioritization of watersheds based on morphometric and landuse analysis using RS and GIS techniques. Journal of the Indian society of Remote Sensing, 37(2), 261-274.

[7]. Khan, M.A., Gupta, V.P. and Moharana, P.C. (2001). Watershed prioritization using RS and GIS. a case study from Guhiya, India. Journal of Arid Environments, 49(3), 456-475.

[8]. Makhdom, M. (1374). Foundation Land Surveying. University of Tehran Press.

[9]. Refahi, H.GH. 1378. Water erosion and control it. University of Tehran press.

[10]. Rahi, GH., Tousi, T. and Sartavi, K. (1386). Effects of watershed and water spreading in the development of water resources in the watershed Baghan Bushehr. 4th National Conference of Management Science and Engineering watershed catchment basins, Karaj, Iran.

[11]. Razavi Tousi, S.L., Samani, M.V. and Korehpazan Dezfooli, A. (1386). Prioritizing the inter-basin transfer projects using fuzzy MADM Group. Water Resources Research, 3(2), 102-110.

[12]. Rajora, R. (1998). Integrated watershed Management, A Field Manual for Equitable Productive and Sustainable Development, 1ed Edition, Rawat Publication, New Delhi, India.

[13]. Raju, S.K. and Kumar, N.D. (2011). Classification of microwatersheds based on morphological characteristics. Hydro-environment Research Elsevier, 5(2), 101-109.

[14]. Sasikumar, K. and Mujumdar, P.P. (1998). Fuzzy optimization model for water quality management of a river system. Journal Water Resource Plan Manage, 124(2), 79-80.

Archive of SID
www.SID.ir

[15]. Semih, O., Slin, S.K. and Elif, I. (2009). Long Term Supplier Selection Using a Combined Fuzzy MCDM Approach.A Case Study for a Telecommunication Company. journal of Expert Systems with Applications, 36(2), 3887–3895.

[16]. Sobhani, H. and Malekian, A. (1389). Prioritizing watershed operations in the watershed Talkhab using Askalvgram. 6th National Conference of Watershed Management Science and Engineering, Noor, Iran.

[17]. Soori, M., Jaefari, M., Azarnivand, H., Ghodosi, CH. and Farahpor, P. (1391). Rock- Cement and Dam Gabion implementation of Location using analytic hierarchy process (AHP) in GIS Environment (Case study of Kermanshah). Journal of Watershed Researches (research and construction), 25(4), 83-91.

[18]. Safavian, A., Mahini, A.R., Mirkarimi, S.H. and Saedodin, A. (1392). Choose the best scenario for improving water quality in the watershed using multi-criteria decision River- Gorgan, Golestan province. Journal of Soil Conservation, 20(3), 173-192.

[19]. Srinivasa, R., and Kumar, N. (2011). Classification of micro watersheds based on morphological characteristics. Hydro-environment Research 5: 101-109.

[20]. Talayi, S., Zehtabian, Gh. and Malekian, A. (1391). Force survey flooding and priority watersheds using , HEC-HMS model and compare with experimental model of Franco-Roider (Case study: Nazloochay watershed of West Azarbaijan). Journal of Environmental Researches, 3(1), 35-46.

[21]. Thakkar, A. and Dhiman, S.D. (2007). Morphometric analysis and prioritization of Mini Watershed in MOHR Watershed, Gujaratu sing RS and GISTechniques. Journal of the Indian society of Remote Sensing, 35(4), 321-329.

[22]. Yeh, C.H. and Deng, H. (2004). A Practical Approach to Fuzzy Utilities Comparison in Fuzzy Multi-Criteria Analysis. International Journal of Approximate Reasoning, 35(2), 179-194.

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir