تهیه نقشه شماره منحنی (CN) با استفاده از RS و GIS

سوسن براتی قهفرخی[1] ، سعید سلطانی کوپایی[2]، بهزاد رایگانی[3]

چکیده

در این مطالعه، جهت تهیه نقشه شماره منحنی، حوزه آبخیز قلعه شاهرخ با مساحت ۱۵۰۹۸۰/۱ هکتار انتخاب گردید. بااستفاده از تصویر ماهواره ای ETM^+ سال ۲۰۰۲ نقشه کاربری اراضی حوزه شامل ٦ کلاس کشاورزی آبی، کشاورزی دیم، مرتع متوسط، مرتع فقیر و اراضی با پوشش پراکنده، رخنمون سنگی و رودخانه تعیین گردید. سپس نقشه گروههای هیدرولوژیک خاک حوزه تهیه گردید. برای تهیه نقشه CN حوزه ، در محیط ERDAS نقشه کاربری اراضی ، نقشه زیر حوزه ها و نقشه گروههای هیدرولوژیک خاک با یکدیگر تلفیق شده و در نتیجهٔ آن نقشه ای با واحدهای کوچکتر به دست آمد. سپس با وارد کردن مقدار CN هر واحد و یکی کردن واحدهای همگن از لحاظ مقدار CN، نقشه نهایی شماره منحنی حوزه در سال ۱۳۸۱ بدست آمد. بر اساس نتایج این تحقیق، مقدار شماره منحنی برآورد شده برای منطقه مورد مطالعه در شرایط رطوبتی متوسط برابر ۸۷/۲٤ می باشد. حداکثر شماره منحنی مربوط به نقاط صخره ای، مراتع شخم خورده و دیمزارها و حداقل آن مربوط به مراتع با پوشش متوسط می باشد.

واژه های کلیدی: شماره منحنی، گروه هیدرولوژیک خاک ، تصویر ماهواره ای ،ETM+

مقدمه

تصاویر ماهواره ای امروزه جایگاه ویژه ای در منابع طبیعی پیدا کرده است به طوریکه در بسیاری موارد نقشه پوشش گیاهی ،خاک ،زمین شناسی و ... از طریق تفسیر تصاویر ماهواره ای و علم سنجش از دور با دقت و سرعت بالا تهیه می شود. تفسیر یا تجزیه و تحلیل اطلاعات تهیه شده در سنجش از دور عبارت است از بررسی ،شناخت و ارزیابی پدیده های مختلف و استخراج اطلاعات لازم برای مقاصد مختلف ؛در تعریفی دیگر شامل بررسی و مطالعه تصاویر ماهواره ای به منظور شناسایی پدیده های مختلف سطح زمین که هر یک با تن رنگ خاصی بر روی این تصاویر پدیدار می شوند (زبیری و مجد، ۱۳۷۵).

از جمله کاربرد تصاویر و داده های ماهواره ای تهیه نقشه شماره منحنی(CN) حوزه آبخیز با استفاده از اطلاعات رقومی پوشش گیاهی و گروههای هیدرولوژیک خاک می باشد که در این زمینه مطالعات زیادی صورت گرفته است.

[1] – دانش آموخته کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی– مرتعداری– دانشگاه صنعتی اصفهان
[2] – دانشیار دانشکده منابع طبیعی – دانشگاه صنعتی اصفهان ssoltani@cc.iut.ac.ir
[3] – دانشجوی دکتری مهندسی منابع طبیعی– بیابانزدایی– دانشگاه تهران

ملائی (۱۳۸۱)، برای محاسبه حجم رواناب در حوزه فیله خاصه زنجان از روش SCS استفاده کرد. وی با استفاده از GIS و به کمک نرم افزار ILWIS ، نقشهٔ پوشش گیاهی، گروه هیدرولوژیک خاک و شیب را با یکدیگر تلفیق و با استفاده از مطالعات میدانی، تغییراتی در نحوه تعیین CN اعمال نمود. این تحقیق بر توانایی GIS در تعیین سریعتر و دقیق تر CN تأکید دارد.

خسروشاهی و ثقفیان (۱۳۸۱)، با استفاده از تصاویر ماهواره ای TM، نقشه پوشش گیاهی حوزه آبخیز دماوند را تهیه کردند و سپس در محیط GIS وبا استفاده از نرم افزار ILWIS ، نقشهٔ کاربری اراضی و گروههای هیدرولوژیک خاک را تلفیق نموده و شماره منحنی (CN) را برای کل حوزه و زیرحوزه ها محاسبه نمودند.

پاندی و همکاران (۱۹۹۹)، با استفاده از تصاویر ماهواره ای IRS-1B، نقشهٔ کاربری اراضی حوزه آبخیز رمی(Remi) راتهیه کردند و سپس با تلفیق نقشه های کاربری اراضی، پوشش زمین ونقشه خاک منطقه، گروههای هیدرولوژیک خاک را تعیین کرده و نهایتاً با توجه به اطلاعات موجود و جدول استاندارد CN برای هند، شماره منحنی وزنی حوزه با توجه به مساحت تعیین گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که چون شرایط لازم برای پایش رواناب در حوزه آبخیز رمی وجود ندارد بنابراین می توان از روش شماره منحنی SCS برای پیش بینی رواناب استفاده نمود.

پریشانی فروشانی و همکاران (۱۳۸۱)، در محیط GIS و به کمک نرم افزار ILWIS ، میزان تلفات بارش را با استفاده از روش شماره منحنی SCS ، به دست آوردند. نتایج نشان داد پارامتر CN نیاز به کالیبراسیون ندارد و می توان از مقادیر محاسباتی استفاده نمود. نتایج این تحقیق، توانایی سیستم های اطلاعات جغرافیایی را در تهیه نقشه شماره منحنی حوزه و نیز محاسبه پارامترهای فیزیوگرافی مورد نیاز تأیید نموده است.

آخوندی (۱۳۸۰)، در مطالعهٔ موردی چهار حوزه (بیرگان، بازفت، شهرکرد و فارسان) در حوزه آبخیز کارون شمالی، برای برآورد دبی حداکثر سیل از روش شماره منحنی SCS استفاده کرد. در این تحقیق، ابتدا اطلاعات خاک، پوشش سطح زمین و کاربری اراضی به سیستم اطلاعات جغرافیایی وارد شده سپس با توجه به نقشه خاک واطلاعات موجود، نقشهٔ گروههای هیدرولوژیک خاک در چهار گروه A ، B ، C و D تعیین گردید و براساس نقشه کاربری اراضی و به کمک نرم افزار ILWIS نقشه شماره منحنی به دست آمد. در نهایت با داشتن اطلاعات مربوط به رگبارهای بوقوع پیوسته (دبی و ارتفاع بارش) در منطقه و با در نظر گرفتن شماره منحنی برای هر رگبار ارتفاع رواناب و دبی حداکثر محاسبه شد .

از آنجائیکه داده های مورد نیاز اقلیمی و هیدرولوژیک در روش تجربی شماره منحنی تنها میزان بارندگی می باشد و سایر عوامل مؤثر مثل گروه هیدرولوژیک خاک، وضعیت هیدرولوژیک، رطوبت پیشین و کاربری اراضی را می توان در منطقه مورد مطالعه بررسی

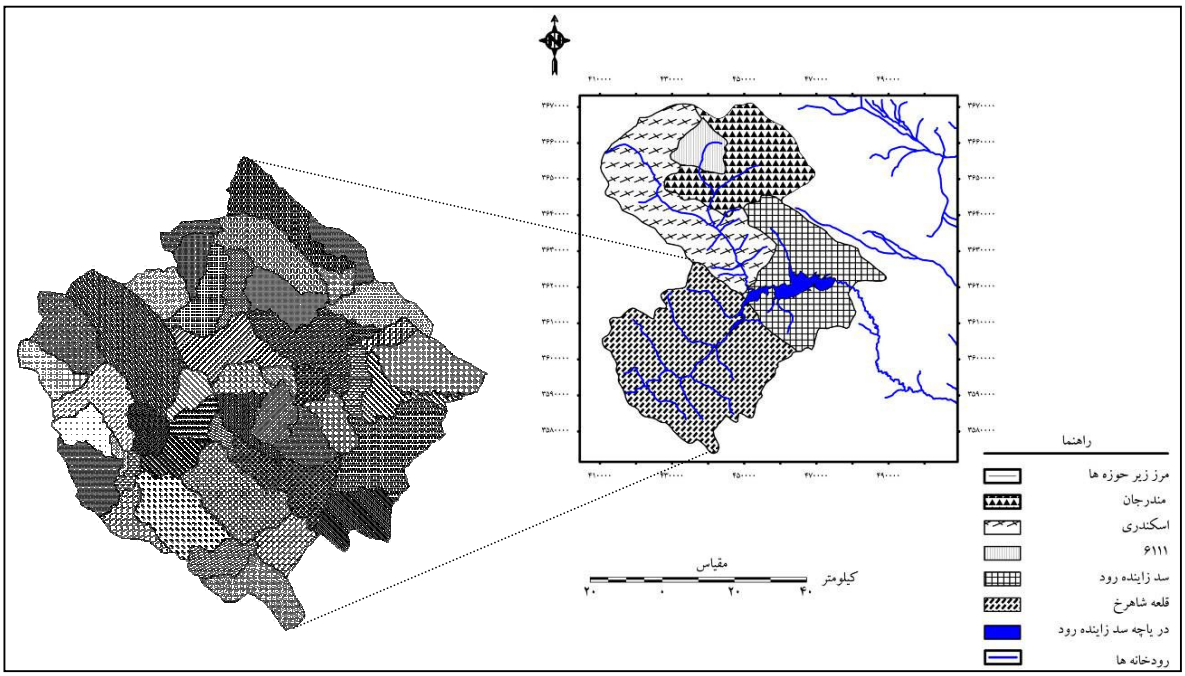
و ارزیابی نمود (مک کوئین، ۱۹۹۸) و با توجه به فقدان آمار و اطلاعات هیدرولوژیک کافی درحوزه مورد مطالعه، در این تحقیق تهیه نقشه شماره منحنی حوزه **با توجه به قابلیت داده های ماهواره ای** تهیه گردید.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه حوزه آبخیز قلعه شاهرخ (یکی از زیر حوزه های سد زاینده رود) با مساحت ۱۵۰۹۸۰/۱ هکتار می باشدکه در محدودهٔ ″٤٤ ′٢ °٥٠ تا ″٥٦ ′٣٦ °٥٠ طول شرقی و ″٥٩ ′١٧ °٣٢ تا ″٤٣ ′٤٦ °٣٢ عرض شمالی واقع شده است. براساس مطالعات ارزیابی و قابلیت اراضی، اراضی حوزه آبخیز قلعه شاهرخ از ۵ تیپ اصلی اراضی، ۸ واحد اراضی و ١٤ جزء واحد اراضی تشکیل شده است.تیپ های اصلی شامل کوهها، تپه ها، فلاتها، دشتهای رودخانه ای و واریزه های بادبزنی شکل سنگریزه دار می باشد. همچنین از لحاظ پوشش گیاهی منطقه دارای ۵ تیپ می باشد (مهندسین مشاور یکم، ١٣٧٦).

شکل ۱ موقعیت حوزه قلعه شاهرخ و زیر حوزه های آن را نسبت به کل حوزه سد زاینده رود را نشان می دهد.



شکل ۱- موقعیت حوزه قلعه شاهرخ و زیر حوزه های آن در حوزه آبخیز سد زاینده رود

اطلاعات و ابزارهای مورد استفاده

در این مطالعه تصویر ماهواره ای لندست۷ ، سنجنده ETM^{+} مربوط به ۹ آگوست سال ۲۰۰۲ ، نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ و۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ، نقشه DEM منطقه، نقشه ارزیابی منابع و قابلیت اراضی حوزه آبخیز سد زاینده رود با مقیاس ۱۰۰۰۰۰ : ۱، GPS مدل Etrex و نرم افزارهای تفسیر و پردازش داده های ماهواره ای شامل IDRISI , ERDAS استفاده شدند.

تهیه نقشه کاربری اراضی

در این تحقیق با برداشت نقاط کنترل زمینی (۲۰ نقطه) از نقشه های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و استفاده از سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) اقدام به تصحیح هندسی تصویر در محیط نرم افزار ERDAS گردید. خطای بدست آمده برابر با ۰/۵۱ پیکسل بود که بسیار مطلوب می باشد. در مرحله بعد با کمک نمونه برداری مجدد (Resample) به روش نزدیکترین همسایه (Nearest neighbor) تصاویر در جهت شمال توجیه و گردانده شدند.

سپس با توجه به وسعت زیاد منطقه مورد مطالعه و کوهستانی بودن بخش اعظمی از منطقه، تصحیح توپوگرافی بر روی داده ها صورت گرفت. پس از جداسازی منطقه مورد مطالعه، جهت افزایش وضوح تصویر پردازشهای زیر بر روی آن اعمال گردید :**الف**- انتخاب باندهای ۳، ۴، ۵ و ۷ جهت طبقه بندی و ساختن تصاویر رنگی کاذب با استفاده از شاخص OIF (Optimum Index Factor) **ب** – آنالیز مؤلفه های اصلی(PCA) **ج** - شاخص گیاهی NDVI

سپس با توجه به بازدیدهایی که در مردادماه سال ۱۳۸۴ انجام شد، انواع کاربریهای مختلف مورد بررسی و شناسایی قرار گرفت. در منطقه، کاربریهای اراضی با طبقه بندی اولیه به گروههای کوچکتر تقسیم گردید، سپس با قرارگرفتن در وسط آن گروه، نمونه برداری تصادفی اجرا شد که آن را نمونه برداری تصادفی طبقه بندی شده می نامند (زاهدی فرد،۱۳۸۱). در هریک از نقاط نوع کاربری و مختصات جغرافیایی (با استفاده از دستگاه GPS) ثبت گردید. در نهایت برای تهیه نقشه کاربری اراضی منطقه کلیه لایه های اطلاعاتی (شش کاربری مختلف) بدست آمده از هر تصویر ماهواره ای شامل ۱- کشاورزی آبی، ۲- کشاورزی دیم، ۳- مرتع متوسط، ٤-مرتع فقیر و اراضی با پوشش پراکنده، ٥- رخنمون سنگی و ٦- رودخانه به روش هیبرید با یکدیگر تلفیق شدند (نصیری، ۱۳۷۷) و نقشه کاربری اراضی حوزه قلعه شاهرخ مربوط به سال ۱۳۸۱ با دقت ۸۷/۳۵ درصد به دست آمد.

تهیه نقشه شماره منحنی (CN) حوزه و محاسبه ارتفاع رواناب

اولین گام در این مرحله تهیه نقشه گروههای هیدرولوژیک خاک است .برای تهیه این نقشه، از نقشه ارزیابی منابع و قابلیت اراضی حوزه سد زاینده رود با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ استفاده گردید که در آن برخی از خصوصیات خاک شامل نفوذپذیری، بافت خاک، سنگریزه و عمق خاک در هر واحد تعیین شده است. با استفاده از این خصوصیات و عمدتاً با تکیه بر بافت و عمق خاک نقشه گروههای هیدرولوژیک خاک حوزه با توجه به تعاریف استاندارد گروههای خاک SCS تهیه گردید.

در جداول مربوط به شماره منحنی ، برای انواع کاربری اراضی و گروه های هیدرولوژیک خاک مقدار CN مشخص و ارائه شده است(مهدوی، ۱۳۸۱، مک کوئین، ۱۹۹۸ و USDA، ۱۹۷۲). در این تحقیق با توجه به کاربریهای اراضی حوزه و گروههای هیدرولوژیک خاک که سه گروه B، C و D می باشند، مقدار CN برای شرایط رطوبت پیشین متوسط (حالت II) محاسبه گردید.

برای تهیه نقشه CN حوزه ، در محیط ERDAS نقشه کاربری اراضی ، نقشه زیر حوزه ها و نقشه گروههای هیدرولوژیک خاک با یکدیگر تلفیق شده و در نتیجهٔ آن نقشه ای با واحدهای کوچکتر به دست آمد. سپس با وارد کردن مقدار CN هر واحد و یکی کردن واحدهای همگن از لحاظ مقدار CN، نقشه نهایی شماره منحنی حوزه در سال ۱۳۸۱ بدست آمد.

در نهایت میانگین وزنی شماره منحنی(CN) حوزه با استفاده از رابطهٔ (۱) به دست آمد (مهدوی، ۱۳۸۱).

$$CN = \frac{\sum CN_i A_i}{A} \qquad (۱)$$

CN : میانگین وزنی شماره منحنی حوزه، CN_i : شماره منحنی هر واحد، A_i : مساحت هر واحد، A: مساحت کل حوزه

پس از تعیین میانگین وزنی CN حوزه ، با درنظر گرفتن میزان بارندگی متوسط حوزه و استفاده از روابط (۲) و (۳) مقدار رواناب متوسط حوزه در سه دوره مورد مطالعه، تعیین گردید (مهدوی، ۱۳۸۱).

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \qquad (۲)$$

S : متوسط تلفات کل حوزه (mm) ، CN : میانگین وزنی شماره منحنی حوزه

$$Q = \frac{(P - 0.2S)^2}{P + 0.8S} \quad (۳)$$

Q : ارتفاع رواناب متوسط حوزه (mm)، P : بارندگی متوسط حوزه (mm)

نتایج

بر اساس مطالعه انجام گرفته در حوزه آبخیز قلعه شاهرخ نتایج زیر حاصل گردید.

نقشه کاربری اراضی

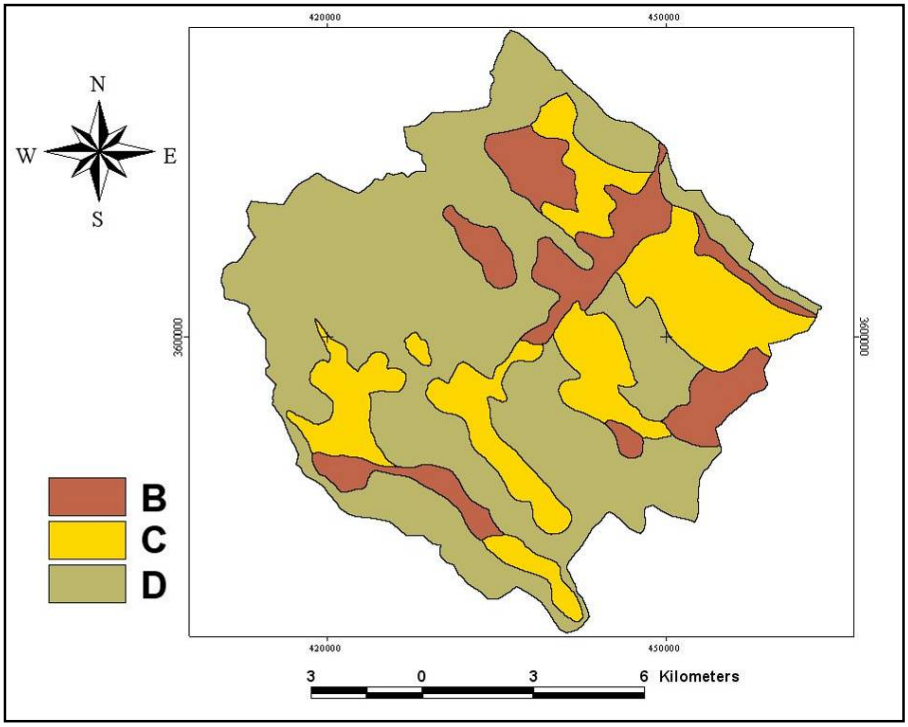
پس از تهیه کلیه لایه های اطلاعاتی شامل: ۱- کشاورزی آبی، ۲- کشاورزی دیم، ۳- مرتع متوسط، ٤-مرتع فقیر و اراضی با پوشش پراکنده، ٥- رخنمون سنگی و ٦- رودخانه، با استفاده از روش طبقه بندی نظارت شده، نقشه کاربری اراضی حوزه آبخیز قلعه شاهرخ در سال ۱۳۸۱ بدست آمد. مساحت انواع کاربری اراضی در جدول ۱ ارائه شده است.

نقشه گروههای هیدرولوژیک خاک

نقشه گروههای هیدرولوژیک خاک تهیه شده از نقشه ارزیابی منابع و قابلیت اراضی در شکل ۲ و مساحت هر گروه در حوزه قلعه شاهرخ در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۱- مساحت انواع کاربری اراضی در سال ۱۳۸۱

نوع کاربری اراضی	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
کشاورزی آبی	۱۰٦۳۱/۱	۷
کشاورزی دیم	٥۳۸۳۷/٤	۳٥/۷
مرتع متوسط	۲۰۳۱۹/۱	۱۳/٥
مرتع فقیر و اراضی با پوشش پراکنده	٤۸۷۹۱/٤	۳۲/۳
رخنمون سنگی	۱۷۰۹٤/٤	۱۱/۳
رودخانه	۲۹۰/۱	۰/۲
جمع کل	۱٥۰۹۸۰/۱	۱۰۰



شکل ۲- نقشه گروههای هیدرولوژیک خاک حوزه قلعه شاهرخ

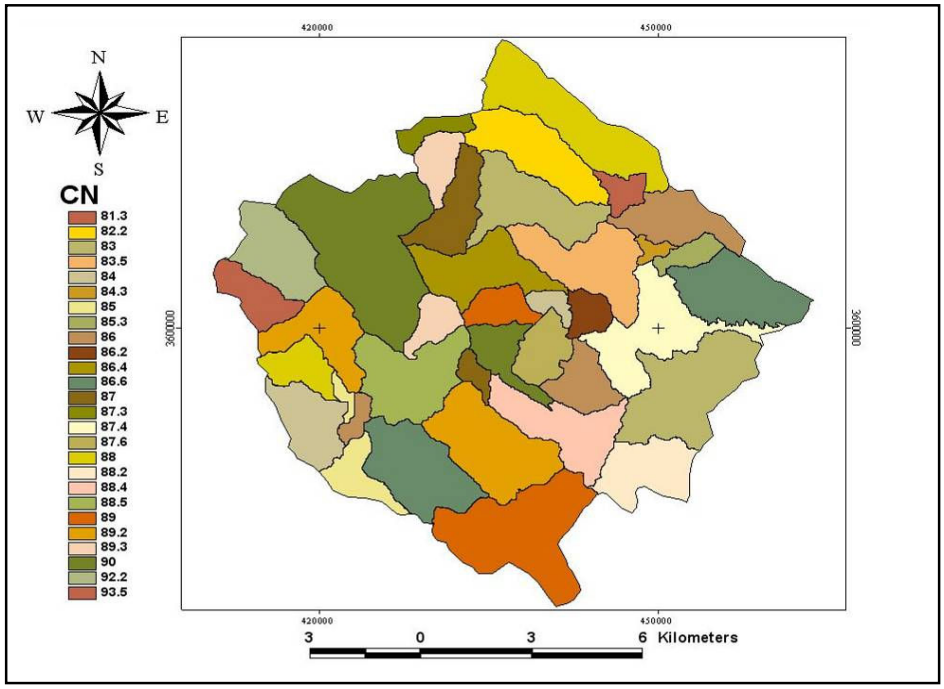
جدول ۲- مساحت گروههای هیدرولوژیک خاک در حوزه

گروه هیدرولوژیک	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
B	۲۱٦٤۲/۳	۱٤/۳۳٤
C	۳٥۷۰۲/٥	۲۳/٦٤۷
D	۹۳٦۳٥/۳	٦۲/۰۱۸

نقشه شماره منحنی و ارتفاع رواناب حوزه

با توجه به مراحل اشاره شده در روش کار، ابتدا نقشه شماره منحنی حوزه در سال ۱۳۸۱ تهیه گردید (شکل۳) سپس میانگین وزنی شماره منحنی کل حوزه محاسبه گردید که برابر با ۸۷/۲٤ می باشد.

پس از تعیین میانگین وزنی CN حوزه، با درنظر گرفتن بارندگی متوسط حوزه که ۳۵۵/٦ میلی متر در سال است و استفاده از روابط (۲) و (۳) ، مقدار رواناب متوسط سالانه حوزه در سال ۱۳۸۱، ۳۱٤/٦٥ میلی متر به دست آمد.



شکل ۳- نقشه شماره منحنی حوزه قلعه شاهرخ در سال ۱۳۸۱

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از این مطالعه مبین این نکته است که **استفاده از داده های ماهواره ای با توجه به ویژگیهایی از قبیل دید وسیع و یکپارچه، استفاده از قسمتهای مختلف طیف انرژی الکترومغناطیسی جهت ثبت خصوصیات پدیده ها، پوشش تکراری و امکان بکارگیری سخت افزارها و نرم افزارها ، جهت** تهیه انواع نقشه ها از جمله نقشه کاربری اراضی و نقشه شماره منحنی حوزه **بسیار مناسب** بوده و کاربر را به اطلاعات سریع و دقیق رهنمون می نماید (زاهدی فرد،۱۳۸۱). ملائی (۱۳۸۱)،

نیز در محاسبه حجم رواناب در حوزه فیله خاصه زنجان از روش SCS، بر توانایی GIS در تعیین سریعتر و دقیق تر نقشه شماره منحنی تأکید دارد.

در این مطالعه مقدار شماره منحنی در هر یک از زیر حوزه ها تعیین گردید و سپس با در نظر گرفتن سطح هر زیر حوزه، با استفاده از میانگین وزنی شماره منحنی کل حوزه تعیین گردید. مقدار شماره منحنی برآورد شده برای منطقه مورد مطالعه در شرایط رطوبتی متوسط برابر۸۷/۲٤ می باشد. بر اساس نتایج بدست آمده، حداکثر شماره منحنی مربوط به نقاط صخره ای،مراتع شخم خورده ودیمزارها و حداقل آن مربوط به مراتع با پوشش متوسط می باشد. دادخواه و شهیدی (۱۳۷۷)، در برآورد هرزآب حوزه آبخیز امامه- لتیان با استفاده از روش تجربی شماره منحنی، دریافتند که کاربرد این روش به منظور برآورد ارتفاع هرزآب در این حوزه کاملاً مناسب و رضایت بخش می باشد. مقدار شماره منحنی برآورد شده برای منطقه مورد مطالعه در شرایط رطوبتی متوسط برابر ۸۸/۳٤ بدست آمد .شریفی (۱۳۷۲)، شماره منحنی در شرایط رطوبتی متوسط را در دو حوزه آبخیز کسیلیان و دارابکلا در استان مازندران به ترتیب ۷۲/۵ و ٦٤ بدست آورد. او معتقد است که اختلاف در شماره منحنی ها، بدلیل اختلاف پوشش گیاهی در دو حوزه آبخیز می باشد و نتیجه گیری نمود که روش شماره منحنی در مناطق مورد مطالعه از کارایی خوبی برخوردار بوده است .

بر اساس نتایج بدست آمده استفاده از روش شماره منحنی در حوزه های فاقد آمار و اطلاعات هیدرولوژیک می تواند به صورت گسترده مورد استفاده قرار گیرد لذا انطباق شماره منحنی برآورد شده با نتایج حاصل از تحلیل داده های هیدرومتری پیشنهاد می گردد.

منابع

۱-آخوندی، ا. ۱۳۸۰. بررسی مدل شماره منحنی در برآورد سیل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی در کارون شمالی)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.

۲-پریشانی فروشانی، س. برهان داریان،ع. وفاتحی ، ا.، ۱۳۸۱. استخراج اتوماتیک هیدروگراف سیل حوضه ای در GIS، مجموعه مقالات ششمین کنفرانس بین المللی مهندسی رودخانه، جلد دوم، دانشگاه شهید چمران اهواز، ص ص ۱٤۸۲-۱٤٦۹.

۳-خسروشاهی، م. و ثقفیان، ب. ۱۳۸۱. نقش روندیابی رودخانه در شناسایی و تفکیک مناطق سیل خیز در حوضه های آبخیز، مجموعه مقالات ششمین کنفرانس بین المللی مهندسی رودخانه، دانشگاه شهید چمران اهواز، ص ص ۱۳۸۳-۱۳۷۵.

٤-دادخواه، م. و شهیدی، ف. ع. ۱۳۷۷. بررسی روش شماره منحنی جهت برآورد هرزآب در حوزه آبخیز امامه- لتیان، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۱، شماره۱.

۵-زاهدی فرد، ن. ۱۳۸۱. کاربرد داده های رقومی TM در تهیه نقشه کاربری اراضی در حوزه آبخیز بازفت. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

٦-زبیری، م. و مجد، ع. ۱۳۷۵. آشنایی با فن سنجش از دور و کاربرد در منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول، تهران، ۳۱۷ صفحه.

۷-شریفی، م. ۱۳۷۲. ارزیابی ضریب رواناب ناشی از بارندگی در دو حوزه آبخیز از رودخانه های مازندران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

۸-ملائی، ع. ۱۳۸۱. تعیین شماره منحنی برای برآورد حجم رواناب با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، مجموعه مقالات ششمین کنفرانس بین المللی مهندسی رودخانه، جلد دوم، دانشگاه شهید چمران اهواز، ص ص ۱۱٤٤-۱۱۳۹.

۹-مهدوی، م. ۱۳۸۱. هیدرولوژی کاربردی، جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران.

۱۰-مهندسین مشاور یکم، ۱۳۷٦. مطالعات جامع احیا و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوزه های آبخیز رودخانه های زاینده رود و اردستان. جمع بندی مطالعات، مؤسسهٔ پژوهشهای برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی.

۱۱-نصیری، ع. و. ۱۳۷۷. روش های طبقه بندی طیفی و فضایی در تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی. وزارت کشاورزی معاونت برنامه ریزی و بودجه اداره کل آمار و اطلاعات، شماره ۷۷/۲٦، تهران

12-Pandey, A. and Sahu, A.K., 1999, Generation of curve number using Remote sensing and Geographic Information System, north eastern regional institute of science and technology, Department of Agricultural Engineering, India

13- McCuen, R.H., 1998, Hydrologic Analysis and Design, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.

14- USDA, 1972, National Engineering Handbook, Section 4, hydrology. USDA, Soil Conservation Service, US Government Printing Office, Washington, DC.

Providing curve number (CN) map using RS and GIS

S. Barati[4] , S. Soltani[5] and B. Rayegani[6]

Abstract

In this study, To providing curve number map , Qale Shahrokh basin (15098.1 ha area) was selected.. With satellite data of ETM^+ in 2002, land use map including: irrigated agriculture land, dryland farming, rangeland with average vegetation cover, poor rangeland with sparse vegetation cover, Rock outcrop and River was provided .Then soil hydrologic groups map was produce ed. To provide CN map, crossed land use, subbasin and soil hydrologic group maps with CN table (using ERDAS). After combining the same units (equal CN), curve number maps were produced for 2002. Results show that weighted mean of curve number in study area is 87.24.

Maximum curve number and minimum curve number were belong to Rock outcrop and dryland farming rangeland with average vegetation cover, respectively.

Key words: curve number, soil hydrologic group, Satellite image, ETM+

[4] - Former MSc. Student of Natural Resources, Isfahan University of Technology
[5] - Assoc Prof of Natural Resources, Isfahan University of Technology
[6]- PhD. Student of Natural Resources,Tehran University