

ارزیابی نقش زمین شناسی در مدل اصلاح شده پسیاک در تولید رسوب در حوضه آبریز عشق آباد - سوله (جنوب غرب قوچان) با استفاده از GIS

سمیرا تقدیسی نیکبخت^{*}، اسداله محبوبی، محمد حسین محمودی قرائی، محمد خانه باد، عفت پاسبان

گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد

Samira_Taghdisi@yahoo.com^{*}

چکیده

هدف این مطالعه استفاده از مدل MPSIAC و تعیین نقش زمین شناسی (یکی از عوامل ۹ گانه MPSIAC) در فرسایش خاک و رسوبزایی در حوضه آبریز عشق آباد - سوله (جنوب غرب قوچان) است. لایه های اطلاعاتی این مدل که متشکل از ۹ فاکتور موثر در فرسایش و رسوبزایی حوضه آبریز است، بوسیله رقومی شدن و طبقه بندی اطلاعات پایه در برنامه GIS تهیه شدند. این فاکتورها شامل زمین شناسی سطحی، خاک، اقلیم، توپوگرافی، پوشش زمین، کاربری اراضی، فرسایش سطحی و رودخانه ای است. در نهایت از مجموع لایه های اطلاعاتی بدست آمده نقشه فرسایش تهیه شد. براساس عامل زمین شناسی (هفتمین عامل مدل MPSIAC) شدت فرسایش در این حوضه به ترتیب اهمیت کم، متوسط و خیلی کم است. درحالیکه نتایج نهایی مدل MPSIAC نشان می دهد که ۸۲/۸۹٪ از کل مساحت حوضه آبریز در کلاس III طبقه بندی فرسایش با رسوبزایی متوسط، و ۱۷/۱٪ در کلاس IV طبقه بندی فرسایش با رسوبزایی زیاد قرار می گیرند.

واژگان کلیدی

فرسایش؛ تولید رسوب؛ GIS؛ مدل MPSIAC؛ عشق آباد - سوله؛ قوچان

Evaluation of the role of geology in MPSIAC model in sediment yield in the Eshghabad-Sule watershed (SW of Quchan)

S.Taghdisi Nikbakht^{*}, A.Mahboubi, M.H.Mahmudy Gharai, M.Khanehbad, E.Paseban
Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad
Samira_Taghdisi@yahoo.com^{*}

Abstract

The purpose of this study is application of MPSIAC model and determination of the role of geology (one of nine MPSIAC factors) in soil erosion and sediment yield in Eshghabad-Sule watershed (SW of Quchan). Information layer of the model that are consist of nine effective factors in erosion and sediment yield in the watershed site were obtained by digitalizing and classifying the basic information data in GIS program. These factors are surface geology, soil, climate, runoff, topography, ground cover, land use, surface and river erosion. Based on geology's factor (7th of MPSIAC factor) intensity of erosion, in this watershed is

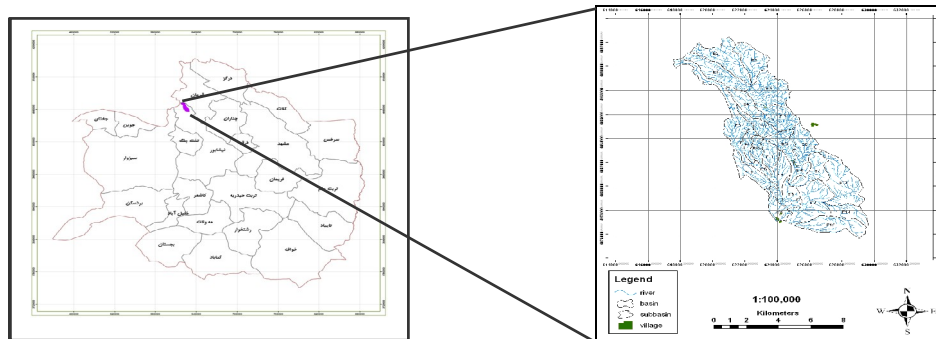
low, medium and very low, respectively. Whereas the final results of MPSIAC model indicate that 82.89 % of the total watershed area is classified at class III of erosion category with medium sedimentation, and 17.1% is classified at class IV of erosion category with high sedimentation.

مقدمه

فرآیند آزاد شدن ذرات خاک از محل اولیه و انتقال آنها به محیط جدید تحت تاثیر عوامل مختلف مثل آب، باد و دیگر عوامل طبیعی و مصنوعی را فرسایش گویند. فرسایش و رسوبزایی یکی از مشکلات مهم در مدیریت حوضه های آبخیز کشور است. شرایط فرسایش و مقدار تولید رسوب به عوامل مختلفی نظیر فعالیتهای انسانی (کشاورزی و نابودی مراتع، تغییرات کاربری زمین، تغییر پوشش گیاهی طبیعی، عملیات معدنکاری و استخراج کانی، اصلاح و تغییر کانال)، مساحت حوضه آبریز، شیب منطقه، بافت خاک، رخساره های زمین شناسی، میزان رواناب، دبی و توزیع زمانی و مکانی بارندگی و شدت و مدت آن بستگی دارد (Szilassi et al., 2006; Hayakawa and Oguehi, 2009).

به منظور اجرای برنامه های حفاظت و کنترل فرسایش خاک و کاهش رسوبدهی ضرورت دارد که حجم کل بار رسوبی و شدت فرسایش پذیری در یک حوضه آبخیز ارزیابی و برآورد گردد و عوامل مؤثر در فرسایش حوضه شناسایی گردند. شناسایی این عوامل می تواند ما را در انتخاب راهکارهای مناسب جهت کنترل فرسایش و حفظ منابع طبیعی یاری نماید. لذا تحلیل و برآورد میزان فرسایش و رسوب، تهیه نقشه شدت فرسایش، بررسی عوامل خطر فرسایش و ارائه راهکارهای مدیریتی با توجه به روند فزاینده فرسایش خاک در گستره وسیع اراضی و گاه صعب العبور بودن مناطق، استفاده از مدل های تجربی برآورد رسوب و سامانه اطلاعات جغرافیایی را ضروری می نماید. از میان مدل های تجربی که به ایران ارائه شده، مدل MPSIAC بیش از سایرین مورد توجه قرار گرفته است. در مدل مذکور تعداد بیشتری از عوامل مؤثر در فرسایش لحاظ شده و در ضمن نتایج حاصل از بکارگیری این مدل در چند حوضه آبریز نتایج مناسبی داشته است. به علاوه این مدل در ارزیابی فرسایش و رسوب حوضه های فاقد آمار و اطلاعات از دقت نسبتاً خوبی برخوردار است. از اینرو برای ارزیابی فرسایش و رسوب در این حوضه از مدل MPSIAC استفاده گردیده است.

حوضه ی آبریز عشق آباد- سوله در جنوب غرب قوچان در طول ۶° ۱۹' ۵۸" تا ۱۴° ۲۷' ۵۸" شرقی و عرض ۵° ۴۹' ۳۶" تا ۲۱° ۵۸' ۳۶" شمالی قرار دارد. وسعت این حوضه ۸۱/۳۶۵ کیلومتر مربع و به شکل کشیده است (شکل ۱). هدف از این مطالعه، بررسی نقش عامل زمین شناسی (یکی از عوامل ۹ گانه MPSIAC) در تولید رسوب در حوضه فوق الذکر است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی حوضه آبریز عشق آباد - سوله (واقع در جنوب غرب قوچان)

شرح و بحث

در مدل اصلاح شده پسیاک تاثیر و نقش نه فاکتور مهم و موثر در فرسایش خاک و تولید رسوب در حوضه آبریز ارزیابی می شود. از اینرو در این روش بسته به نقش هر عامل، عددی به آن نسبت داده می شود. این فاکتورها شامل زمین شناسی سطحی (Y1)، خاکشناسی (Y2)، آب و هوا (Y3)، رواناب (Y4)، توپوگرافی (Y5)، پوشش سطح زمین (Y6)، کاربری اراضی (Y7)، وضعیت فرسایش فعلی (Y8) و فرسایش رودخانه ای (Y9) است. نقش این عوامل در حوضه مورد مطالعه از طریق وارد کردن لایه های اطلاعاتی به محیط GIS، رقومی سازی و کلاسه بندی هریک از لایه های اطلاعاتی بررسی شده است.

پس از تعیین امتیازات نه عامل و محاسبه مجموع این امتیازات (R) (جدول ۱)، درجه یا شدت رسوبدهی تعیین شده (جدول ۲)، و سپس میزان تولید رسوب (Qs) با استفاده از رابطه (۱) محاسبه شده است.

$$Q_s = 0.253e^{0.036R} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در این رابطه جرم مخصوص ظاهری رسوب ۱۳۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب فرض شده است (فیض نیا، ۱۳۸۷).

در مدل MPSIAC جهت تعیین فاکتور زمین شناسی سطحی از این رابطه استفاده می شود.

$$X1 = Y1 \quad \text{رابطه (۲)}$$

در این رابطه X1 امتیاز فاکتور زمین شناسی و Y1 شاخص فاکتور زمین شناسی سطحی است.

در این مطالعه با استفاده از نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ (سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، امینی و خان ناظر، ۱۳۷۷) واحدهای زمین‌شناسی منطقه و برآورد میزان حساسیت هریک از واحدها به فرسایش و رسوبگذاری و با توجه به مطالعات منطقه‌ای، هریک از واحدهای مذکور با امتیاز بین ۰ تا ۱۰ کدگذاری شدند (عدد ۱ بیشترین مقاومت و عدد ۱۰ بیشترین حساسیت به فرسایش را نشان می‌دهد).

محدوده‌ی مورد مطالعه با توجه به تقسیمات زمین‌شناسی ایران در زون بینالود قرار گرفته که بدلیل موقعیت ویژه‌ی ساختاری دارای توالی نسبتاً ضخیمی از سنگهای رسوبی و آتشفشانی است. واحدهای سنگی آن عمدتاً شامل جریان گدازه کوارتز تراکی آندزیت - آندزیتی - داسیتی، توف و برش پامیسی و آگلومرا با ترکیب اسیدی، سنگ آهکهای تیره رنگ اوربیتولین دار سازند تیزکوه به سن کرتاسه و میکروگرانودیوریت است (شکل ۲). حساسیت واحدهای مذکور در برابر فرسایش بر اساس مشاهدات صحرایی متوسط بوده و محدوده امتیاز ۴ تا ۵/۵ برای آنها منظور گردید. واحدهای آبرفتی دارای بیشترین مقاومت در برابر فرسایش بوده و امتیاز ۱ به آنها داده شد. در نهایت لایه بدست آمده در محیط GIS رقومی گردیده و عامل زمین‌شناسی سطحی برای هریک از زیرحوضه‌ها (که خود شامل دو یا چند واحد سنگ‌شناسی هستند) محاسبه و وارد مدل شد (جدول ۱). همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، براساس زمین‌شناسی سطحی، شدت فرسایش در ۱۳ زیرحوضه خیلی کم (امتیاز ۰ - ۲) و کم (امتیاز ۲ - ۴) و در ۱۱ زیرحوضه دیگر متوسط (امتیاز ۴ - ۶) است (رفاهی، ۱۳۸۵).

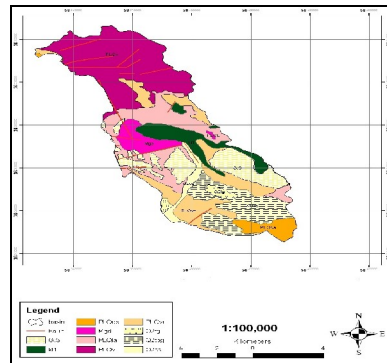
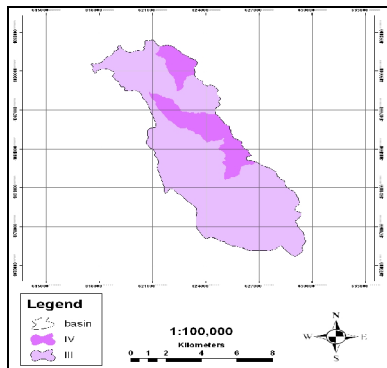
با وارد کردن داده‌ها به محیط GIS (تشکیل پایگاه داده‌ها) و مدیریت داده‌ها، تولید لایه‌های اطلاعاتی و تعیین واحدهای همگن در هریک از لایه‌ها، وزندهی به لایه‌های همگن با استفاده از مدل فرسایشی MPSIAC، و رستری نمودن لایه‌های وزنی و در نهایت همپوشانی لایه‌های وزنی، لایه‌های نهایی یعنی نقشه‌های میزان رسوبدهی و شدت فرسایش حوضه آبخیز تهیه شد (تاجگردان و همکاران، ۱۳۸۷) (شکل ۳). همانطور که از نقشه شدت فرسایش مشخص می‌گردد، براساس مجموع عوامل ۹ گانه MPSIAC فرسایش در سه زیرحوضه شدید و در سایر زیرحوضه‌ها متوسط است که تاثیر نقش ۸ عامل دیگر MPSIAC (به استثناء عامل زمین‌شناسی) را نشان می‌دهد.

میزان رسوبدهی (تن در هکتار)	درجه رسوبدهی (R)	فرسایش روغخده ای (Y9)	وضعیت فعلی فرسایش (Y8)	کاربری اراضی (Y7)	پوشش سطح زمین (Y6)	توپوگرافی (Y5)	رولاب (Y4)	آب و هوا (Y3)	خاک شناسی (Y2)	زمین شناسی (Y1)	زیر حوضه
2.92	67.968	0	13.5	14.158	9.26	10.63	9.74	2.82	3.83	4.03	E1
3.18	70.278	0	13.5	14.158	9.26	11.55	10.88	3.1	3.83	4	E2
4.23	78.238	0	13.5	14.158	9.26	15.85	13.72	3.92	3.83	4	E3
4.11	77.462	0	13.46	14.354	9.46	12.98	12.93	3.36	6.668	4.25	E4
3	68.763	0	11.5	17.056	6.44	11.45	8.08	3.5	6.467	4.27	E5
5.17	83.816	0	9.93	17.368	6.26	11.72	23.81	3.62	6.668	4.44	E6
3.02	68.91	0	9.34	18.368	3.824	6.44	19.14	3.22	6.668	1.91	E7
2.81	66.859	0	12.99	15.668	9.15	8.67	8.03	1.72	6.651	3.98	E8
2.79	66.71	0	10.99	16.692	10.62	7.36	7.98	1.86	6.668	4.54	E9
2.46	63.216	0	10.54	17.34	2.298	7.98	9.09	4.58	6.668	4.72	E10
2.72	65.984	0	10.02	17.966	6.53	5.67	11.78	3.46	6.668	3.89	E11
2.48	63.436	0	10.48	17.148	6.66	4.57	12.12	2.6	6.668	3.19	E12
2.23	60.44	0	9.09	18.572	4.15	6.13	10.97	2.24	6.668	2.61	E13
3.55	73.354	0	10.42	17.766	7.17	7.03	15.87	4.14	8.168	2.79	E14
3.26	71.002	0	11.04	16.308	11.386	8.9	8.95	3.32	8.168	2.93	E15
3.66	74.216	0	13.46	14.584	8.58	14.88	9.17	2.6	6.83	4.11	E1
3.95	76.32	0	13.08	16.34	8.06	12.92	13.04	2.1	6.33	4.45	E2
2.46	63.158	0	8.68	18.226	4.224	12.94	6.12	1.74	6.668	4.56	E3
1.91	56.116	0	9.26	17.958	4.09	7.1	7.04	1.56	6.668	2.44	E4
1.82	54.892	0	9.86	17.514	4.95	3.14	7.46	1.42	8.168	2.38	E5
1.81	54.692	0	10.14	18.034	6.31	3.4	5.8	1.56	6.668	2.78	E6
1.75	53.816	0	10.17	17.524	5.124	4.09	6.46	1.38	6.668	2.4	E7
1.9	55.982	0	9.71	17.284	4.31	4.46	7.29	1.34	8.168	3.42	E8
2.18	59.85	0	10.12	17.306	6.536	4.61	8.63	1.96	8.168	2.52	E9

جدول ۱ - امتیاز عوامل نه گانه، درجه و میزان رسوبدهی زیر حوضه ها در مدل MPSIAC

تولید رسوب سالانه برآوردی (تن در هکتار)	میزان فرسایش	کلاس فرسایش	جمع نمرات عوامل ۹ گانه (R)
< 0.6	خیلی کم	I	0 - 25
0.6 - 1.7	کم	II	25 - 50
1.7 - 3.8	متوسط	III	50 - 75
3.8 - 9	زیاد	IV	75 - 100
> 9	خیلی زیاد	V	> 100

جدول ۲ - کلاسهای فرسایش، میزان فرسایش و تولید رسوب سالانه برآوردی در مدل MPSIAC



شکل ۲- نقشه زمین شناسی حوضه آبریز عشق آباد-سوله شکل ۳-نقشه شدت فرسایش حوضه آبریز عشق آباد-سوله

نتیجه گیری

نتایج مدل MPSIAC نشان می دهد که ۸۲/۸۹٪ (۶۷۴۴/۹ هکتار) از کل مساحت حوضه آبریز در کلاس III طبقه بندی فرسایش با رسوبزایی متوسط و ۱۷/۱٪ (۱۳۹۱/۶ هکتار) در کلاس IV طبقه بندی فرسایش با رسوبزایی زیاد قرار گرفته اند. از میان عوامل ۹ گانه MPSIAC عامل زمین شناسی در رده هفتم اهمیت قرار داشته و به همین دلیل بر اساس این عامل شدت فرسایش تنها در ۱۱ زیرحوضه متوسط و در سایر زیرحوضه ها کم و خیلی کم است.

منابع

- تاجگردان - تکتیم، ایوبی - شمس الله، شتابی جویباری - شعبان، ۱۳۸۷، برآورد فرسایش و رسوب به کمک داده های ماهواره ای و سامانه اطلاعات جغرافیایی با استفاده از مدل MPSIAC (مطالعه موردی حوضه آبخیز زیارت)، مجله منابع طبیعی، شماره ۷۹، ص ۹
- رفاهی - حسینقلی، ۱۳۸۵، فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۵۱ صفحه
- سازمان سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، نقشه زمین شناسی مشکان مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، امینی - بهروز، خان ناظر - ناصر، ۱۳۷۷
- فیض نیا - سادات، ۱۳۸۷، رسوب شناسی کاربردی با تاکید بر فرسایش خاک و تولید رسوب، ۳۶۳ صفحه
- گزارشات پوشش گیاهی، هواشناسی، هیدرولوژی، خاکشناسی و فرسایش حوضه آبریز عشق آباد-سوله، ۱۳۸۹، شرکت دلتا سازه سناباد، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خراسان رضوی
- Hayakawa, Y.S., and Oguehi, T., 2009, GIS analysis of fluvial knickzone distribution in Japanese mountain watersheds; *Geomorphology*; no.111; p. 27-37
- Szilassi, P.G., Van Romapaey, J.A., and Csillag, G., 2006, Impacts of historical land use changes on erosion and agricultural soil properties in the Kali Basin at Lake Balaton. Hungary; *Carena*; no.68; p. 96-108

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.