



## اثر مدیریت پوشش گیاهی بر میزان فرسایش خاک با کاربرد مدل USLE

کامران چپی<sup>1\*</sup> عطااله شیرزادی<sup>2</sup>

<sup>1</sup>\* استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه کردستان (مسئول مکاتبات) [K.Chapi@uok.ac.ir](mailto:K.Chapi@uok.ac.ir)

<sup>2</sup> کارشناس گروه آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه کردستان [A.Shirzadi@uok.ac.ir](mailto:A.Shirzadi@uok.ac.ir)

### چکیده:

هدف از انجام این پژوهش مقایسه نقش مدیریت پوشش گیاهی به خصوص قرق بر میزان فرسایش خاک می باشد. منطقه مورد مطالعه دو زیرحوضه نمونه (غیر قرق) و شاهد (قرق) از حوزه آبخیز معرف و زوجی خامسان واقع در استان کردستان است. میزان فرسایش خاک با استفاده از معادله جهانی فرسایش خاک (USLE) برآورد گردید. نتایج نشان داد که در حوضه تحت مدیریت پوشش گیاهی توسط قرق، میانگین فرسایش خاک 11/807 تن در هکتار در سال و در حوضه قرق نشده میانگین فرسایش خاک 13/625 تن در هکتار در سال به دست آمد. همچنین نتایج نشان داد که حدود 15 درصد از مساحت زیرحوضه شاهد و 29 درصد از مساحت زیرحوضه نمونه مقدار فرسایش بیشتر از 30 تن در هکتار در سال را به خود اختصاص داده اند. بنابراین با مدیریت پوشش گیاهی می توان از خسارات وارد شده به منابع طبیعی و فرسایش خاک جلوگیری نمود.

**واژه‌های کلیدی:** حوزه آبخیز خامسان، فرسایش خاک، مدل USLE، قرق، مدیریت پوشش گیاهی

### مقدمه:

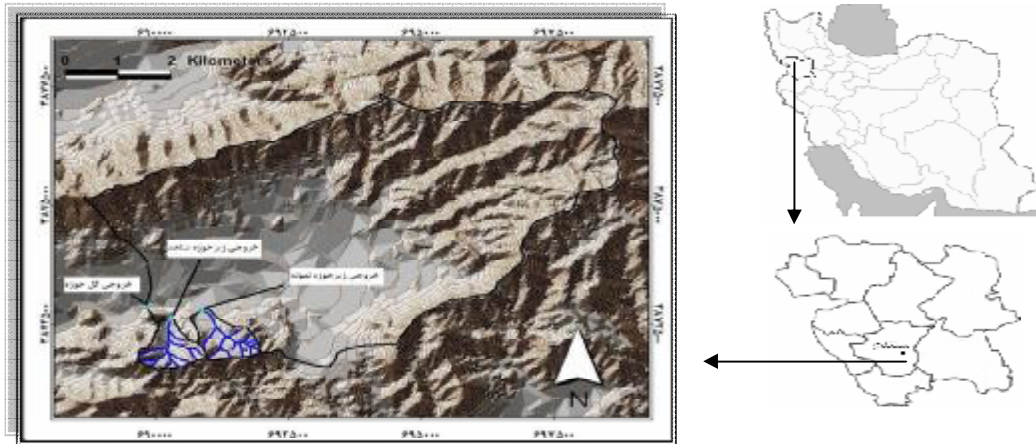
امروزه فرسایش خاک و پیامدهای آن از مهمترین مشکلات محیطی به شمار می رود (Ekwue و همکاران، 2009). فرسایش خاک یک معضل جهانی بوده که به صورت جدی منابع آب و خاک را تهدید کرده (Qiang Deng و همکاران، 2008) و در اراضی کشاورزی به عنوان یک مشکل زیست محیطی شناخته می شود (Zuago & Pleguezuelo، 2008). در حال حاضر متوسط فرسایش خاک در کشور بالغ بر 35 الی 40 تن در هکتار در سال گزارش شده است که در مقایسه با متوسط فرسایش خاک در اروپا (0/9 تن در هکتار در سال) و آمریکا (4 تن در هکتار در سال) رقم بسیار چشمگیری و فاجعه آمیزی است (نصیری، 1389). کریشنا بهادر (2009) اقدام به تهیه نقشه پهنه بندی حساسیت فرسایش خاک با استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، تصاویر ماهواره ای (RS) و معادله جهانی فرسایش خاک در کشور تایلند نمودند. نتایج مقدار فرسایش خاک را از صفر تا 619/29 تن در هکتار در سال نشان داد که بیشترین مقدار فرسایش یعنی حدود 70 درصد در مکانهایی که تغییر کاربری اراضی صورت گرفته بود مشاهده گردیدند. حسینی و همکاران (1389) به مطالعه ررسی مدیریت پوشش گیاهی و چرای دام در فرسایش خاکهای لسی منطقه چناران در همراه تپه اقدام نمودند. این مطالعه در 5 تیمار مختلف شدت چرای دام و دو دسته تکراری و در قاب طرح آماری بلوک های تصادفی به اجرا درآمد. نتایج آنها نشان داد که در تیمارهای با چرای شدید دام مقدار رسوب افزایش یافته در واحد سطح به 956/6 کیلوگرم در هکتار رسیده است در حالیکه در تیمار قرق که چرای دام صورت نگرفته است مقدار رسوب کاهش یافته و به مقدار 212/54 کیلوگرم در هکتار در سال رسیده است. معادله جهانی فرسایش خاک (Wischmeier & Smith، 1978) به وفور در سرتاسر جهان به عنوان یک مدل تجربی برای پیش بینی مدل فرسایش خاک استفاده می شود. هدف از انجام تحقیق حاضر تهیه نقشه های پهنه بندی خطر فرسایش خاک به منظور برآورد میزان فرسایش خاک تحت اثر دو تیمار بدون قرق و قرق می باشد.



### مواد و روش انجام پژوهش:

#### - موقعیت منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز خامسان در جنوب استان کردستان قرار داشته که دارای دو زیرحوضه نمونه و شاهد بوده و به عنوان حوزه آبخیز معرف زوجی شناخته می شود. زیر حوضه نمونه در موقعیت جغرافیایی  $34^{\circ}05'16/9$  تا  $47^{\circ}06'10/6$  ، طول شرقی و  $34^{\circ}57'59/4$  تا  $46^{\circ}10'58$  ، عرض شمالی با مساحت 96/122 هکتار قرار داشته که اقدامات اصلاحی آبخیزداری از جمله بانکت بندی و سدهای رسوبگیر انجام شده است و زیر حوضه شاهد در موقعیت جغرافیایی  $36/9$  ،  $47^{\circ}04'31/8$  تا  $47^{\circ}05'31/8$  ، طول شرقی و  $34^{\circ}57'52/9$  تا  $39^{\circ}08'58$  ، عرض شمالی با مساحت 90/094 هکتار قرار داشته و هیچ گونه عملیات حفاظت آب و خاک در آن انجام نشده است. جنس زمین شناسی هر دو زیر حوضه آهکی و بخش بسیار کوچکی از خروجی های هر دو حوزه شامل رسوبات کواترنری می باشند (شکل 1).



شکل (1) موقعیت مناطق مورد مطالعه در ایران و استان کردستان

### روش انجام پژوهش:

با استفاده از معادله جهانی فرسایش خاک<sup>1</sup> اقدام به تعیین میزان فرسایش خاک در هر دو زیر حوضه گردید. معادله فرسایش خاک در این روش به صورت زیر می باشد:

$$[1] A = RKLSCF$$

- قدرت فرسایندهگی باران ( $R$ ) که از روش زیر به دست آمد:

$$e = 210.3 + 89 \log I$$

$$E = (e) * مقدار بارش * I_{30}$$

[2]

<sup>1</sup> Universal Soil Loss Equation (USLE)



که در آن  $I$ : انرژی جنبشی باران (ژول بر مترمربع در سانتیمتر باران یا تن متر در هکتار در سانتیمتر باران (ton.m/ha.cm)،  $I_{30}$ : شدت بارندگی بر حسب سانتی متر بر ساعت،  $I_{30}$ : حداکثر شدت بارندگی 30 دقیقه ای می باشد.

- فاکتور فرسایش پذیری خاک (K)

$$K = 2.8 * 10^{-7} * M^{1.14} * (12 - \alpha) + 4.3 * 10^{-3} * (b - 2) + 3.3 * (c - 3)$$

[3]

که در آن  $K$ : فاکتور فرسایش پذیری خاک،  $M$ : پارامتر اندازه ذرات می باشد که از روی (درصد سیلت + درصد شن خیلی ریز) \* (درصد رس - 100)،  $\alpha$ : مقدار ماده آلی (برحسب درصد)،  $b$ : کلاس ساختمان خاک،  $c$ : کلاس نفوذ پذیری خاک می باشد.

- عامل توپوگرافی (LS)

$$LS = \left( \text{Flow accumulation} * \text{cell size} / 22.13 \right)^{0.4} * \left( \text{Sin slope} / 0.0896 \right)^{1.3}$$

[4]

که در آن  $LS$ : ترکیب درجه و طول شیب (عامل توپوگرافی)،  $\text{Flow accumulation}$ : جریان تجمعی،  $\text{cell size}$ : اندازه سلول (متر)  $\text{Sin slope}$ : مقدار درجه شیب منطقه مورد مطالعه است.

- فاکتور مدیریت مزرعه (C)

عبارتست از نسبت مقدار خاک از بین رفته از زمین زیر کشت به خاک فرسوده شده از همان قطعه در طی یک آیش مداوم و عاری از پوشش گیاهی. مقدار  $C$  از جدول تیپ مقادیر پارامترهای گیاهی در معادله مورگان و مورگان - فینی در محاسبه تلفات خاک (آر پی سی مورگان، ترجمه دکتر امین علیزاده، 1368) محاسبه شد.

- عامل حفاظت خاک (P)

عامل حفاظت خاک عبارت است از نسبت مقدار خاک از بین رفته در واحد سطح یک زمین حفاظت شده، به زمینی که لخت بوده و در جهت بالا و پایین تندترین شیب شخم زده شود. منظور از کارهای حفاظتی بیشتر کشت در روی خطوط تراز، کشت نواری و تراس بندی است. اگر هیچ گونه عملیات کشت و کار یا حفاظتی در دامنه انجام نگیرد مقدار  $P$  برابر 1 خواهد بود (رفاهی، 1385).

نتایج و بحث:

- معادله نهایی فرسایش خاک در منطقه مورد مطالعه: شکل نهایی معادله جهانی فرسایش خاک در منطقه مورد مطالعه به صورت زیر است:

$$A = 21.125 * K * LS * C * 1$$

[5]

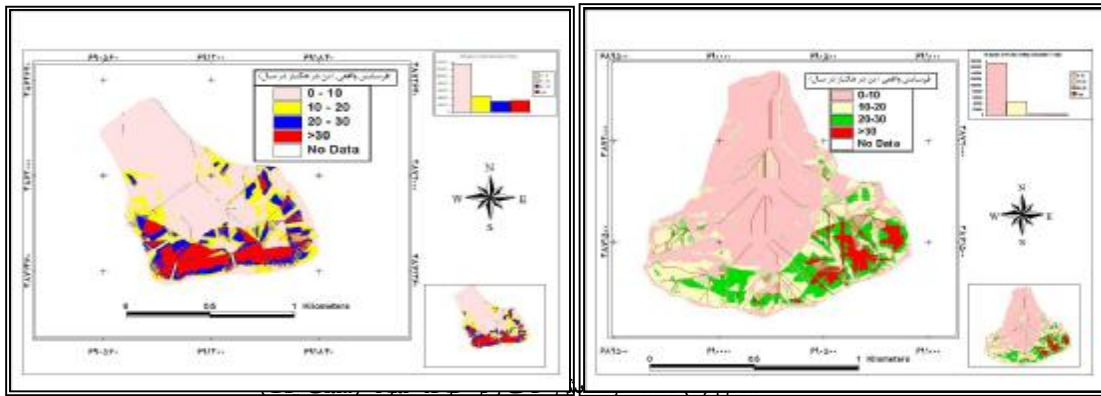
که در آن؛ 21/125 کیلوگرم بر متر مربع همان قدرت فرسایشی باران بوده که از طریق آمار شدت-مدت-فراوانی ایستگاه سینوپتیک با استفاده از معادله [2] به دست آمد.  $K$ : شاخص فرسایش پذیری خاک بوده که از طریق تجزیه پروفیل های حفر شده از مطالعات بخش خاکشناسی منطقه و معادله [3] تهیه گردید.  $LS$ : عامل توپوگرافی که از معادله [4] به دست آمد.  $C$ : فاکتور مدیریت مزرعه که از جدول مربوطه استخراج گردید.  $P$ : عامل حفاظت خاک می باشد و چون هیچگونه عملیات کارورزی که نقش بازدارنده از فرسایش خاک داشته باشد در هر دو زیرحوضه صورت



نگرفته است مقدار 1 برای این عامل در نظر گرفته شد. جدول شماره 2 مقادیر فرسایش خاک را بر اساس کاربری اراضی زراعت دیم و مرتع در منطقه مورد مطالعه نشان می دهد.

جدول شماره (2) مقادیر فرسایش خاک در کاربری اراضی زراعی و مرتعی زیر حوضه شاهد و نمونه

کاربری اراضی	زیر حوضه شاهد	زیر حوضه نمونه
زراعی	5/779	5/276
مرتعی	18/388	20/919
میانگین فرسایش کل زیر حوضه	11/807	13/625



شکل (3) نقشه فرسایش خاک زیر حوضه شاهد (سمت راست)

- 1- 85/528 درصد از مساحت زیرحوضه شاهد و 70/947 درصد از مساحت زیرحوضه نمونه مقدار فرسایش کمتر از 30 تن در هکتار در سال را به خود اختصاص داده اند. 2
- 2- در مسیر آبراهه‌ها میزان فرسایش بالا و حتی به بیشتر از 30 تن در هکتار در سال رسیده است که به خوبی نقش آبراهه را در انتقال رسوب به خروجی حوزه مشخص می کند.
- 3- میانگین فرسایش زیر حوضه شاهد و نمونه به ترتیب 11/807 و 13/526 تن در هکتار در سال بر اساس مدل برآورد شد.

با توجه به کاهش مقدار فرسایش خاک زیر حوضه شاهد نسبت به زیرحوضه نمونه اثر مدیریت پوشش گیاهی از طریق قرق بر کاهش فرسایش نمایان شد. نتایج فوق با نتایج حسینی و همکاران (1389) درباره نقش کاربری اراضی و فرسایش خاک و نقش پوشش گیاهی در کاهش فرسایش خاک مطابقت نشان داد. با این وجود، برای ارزیابی صحت نقشه های فرسایش خاک نیاز به اندازه گیری های مستقیم فرسایش در عرصه بوده و در کارهای آینده برای ارزیابی فرسایش خاک، به بار معلق رسوب در رودخانه ها و اندازه گیری رسوب ته نشست شده در دریاچه ها و مخازنی که در حوزه آبخیز موجودند نیاز است.

#### منابع:

- 1- آر. پی. سی. مورگان (ترجمه علیزاده ا). 1368. فرسایش و حفاظت خاک. انتشارات آستان قدس رضوی. 258ص.



2- اعتراف ح تلوری ع و جوادی م ر. 1389. بررسی مدیریت پوشش گیاهی و چرای دام در فرسایش خاکهای لسی منطقه چناران در مرا تپه. ششمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری و چهارمین همایش ملی فرسایش رسوب. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس. 8ص.

3- رفاهی ح. 1385. فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران. 671ص.

4- نصیری م نجفی نژاد ع اریجانی ع و سعد الدین ا. 1389. بررسی ویژگی های بهره برداران پذیرنده و غیر پذیرنده عملیات حفاظت خاک (تراس بندی) حوزه آبخیز چهل چای استان گلستان. ششمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری و چهارمین همایش ملی فرسایش رسوب. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس. 8ص.

- 1- Ekwue, EI, Bharat C and Samaroo K, 2009. Effect of soil type, peat and farmyard manure addition, slope and their interactions on wash erosion by overland flow of some Trinidadian soils, journal of Biosystems Engineering, 102: 236-243.
- 2- Krishna Bahadur KC, 2009. Mapping soil erosion susceptibility using remote sensing and GIS: a case of the Upper Nam Wa Watershed, Nan Province, Thailand. Journal of Environmental Geology 57:695-705.
- 3- Qiang Deng Z, De Lima Joao LMP and Shin Jung H, 2008. Sediment transport rate-based model for rainfall-induced soil erosion, catena, and 76:54-62.
- 4- Wischmeier WH and Smith DD, 1978. Predicting rainfall erosion losses, Agriculture handbook no, 537, USDA science and education administration.
- 5- Zuazo, VHD and Pleguezuelo CRR, 2008. Soil-erosion and runoff prevention by plant covers, a review, Agronomy Sustainable Development, 28: 65-86.