



بررسی آستانه توپوگرافی فرسایش آبکندی در فداغ لارستان

مریم زارع¹، مجید صوفی²، مسعود نجابت³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

2 و 3- استادیار و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

maryamzare63@gmail.com

چکیده

برای تعیین فرآیند غالب و موثر هیدرولوژیک در ایجاد فرسایش آبکندی از روابط آستانه استفاده می‌شود. یکی از آستانه‌های مورد استفاده در تحقیقات فرسایش آبکندی، آستانه توپوگرافی است که معمولاً به صورت رابطه توانی به بررسی تاثیر رابطه شیب و مساحت حوزه آبخیز بر ایجاد و گسترش فرسایش آبکندی می‌پردازد. جهت بررسی آستانه توپوگرافی، منطقه فداغ لارستان در استان فارس 30 آبکنند فعال و معرف جهت بررسی انتخاب شد. ویژگی‌های فیزیکی و ابعادی حوضه، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، کاربری اراضی، مساحت آبخیز و شیب واقع در بالادست پیشانی و خروجی آبکنند اندازه‌گیری شد. به منظور تعیین اثر عوامل و پارامترها، از روش آنالیز چند متغیره در نرم افزار SPSS استفاده گردید. با استفاده از رابطه توانی بین مساحت آبخیز و شیب هر آبکنند، نوع فرآیند غالب هیدرولوژیک در گسترش آبکندها از طریق نرم افزار Excel مشخص گردید. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در اقلیم خشک بیابانی معتدل (منطقه فداغ)، عامل هیدرولوژیک موثر در گسترش آبکندها، رواناب سطحی می‌باشد. نمای b در منطقه فداغ 0/15- است همچنین رابطه آبکندهای عمیق منطقه فداغ به صورت $S = 0/0192 A^{0.0159}$ می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: فرسایش آبکندی، آستانه توپوگرافی، رواناب سطحی، فداغ.

مقدمه

بر اساس مطالعات انجام گرفته توسط وندکرکف و همکاران (1998)، بر روی آستانه توپوگرافی در فرسایش آبکندی رابطه $S = aAb$ بین مساحت و شیب بالای پیشانی آبکندها برقرار است که S شیب، A مساحت آبکنند در بالای پیشانی آبکنند و a و b ضرایب محیطی هستند. رابطه دیگری برای نشان دادن آستانه مساحت و شیب وجود دارد که در آن $SAb > t$ ارایه شده که t عدد آستانه توپوگرافی است. علامت منفی نمای b مبین رواناب سطحی و علامت مثبت نمای b معرف رواناب زیر سطحی است. مورگان و نومزولو (2003)، از عوامل موثر بر آستانه توپوگرافی و رابطه مساحت بالا دست و شیب می‌توان به کاربری اراضی، نوع خاک، سازند زمین‌شناسی و رژیم بارندگی اشاره کرد. به علاوه هر نوع تغییر در کاربری اراضی، که سبب کاهش مقاومت سطحی خاک و تولید بیوماس گردد می‌تواند باعث کاهش آستانه توپوگرافی ناشی از فرسایش آبکندی شود.

مواد و روش‌ها

منطقه فداغ با وسعت 430/25 کیلومتر مربع در جنوب استان فارس و در جنوب غرب شهرستان لار واقع شده است. این منطقه روی آبرفت دوره کوتاه‌تر ایجاد شده است. ارتفاع متوسط منطقه 538 متر از سطح دریا و اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن گسترده، اقلیم خشک بیابانی معتدل است. میانگین دمای سالانه 26 درجه سانتی‌گراد و بارندگی متوسط سالانه بر اساس آمار 22 ساله، 194/7 میلی‌متر و حداکثر بارندگی روزانه طی یک دوره 20 ساله، 132 میلی‌متر برآورد شده است (صوفی، 1383).



با استفاده از نقشه توپوگرافی 1:25000 سال (1373) و تصاویر ماهواره‌ای IRS ابتدا مرز آبخیز و مرز فرسایش آبکندی مشخص و ترسیم شد. با ملاحظه میدانی آبکندها و پلان عمومی آن‌ها، 30 آبکند به منظور اندازه‌گیری حجم فرسایش آبکندی تعیین گردید. با توجه به تحقیقات (نیک نام و صوفی، 2008)، فاصله مناسب برای تعیین مقاطع عرضی و اندازه‌گیری آن‌ها در طول آبکند فاصله 10 متری مشخص گردید. سپس در هر مقطع ابعاد آبکند شامل عمق، عرض بالا و عرض پایین اندازه‌گیری میدانی شد و حجم فرسایش آبکندی از مجموع احجام جزئی در آبکندها به دست آمد. اندازه‌گیری برخی ویژگی‌های حوزه آبخیز آبکندهای منتخب نظیر مساحت و شیب واقع در بالادست پیشانی و خروجی آبکند در صحرا صورت گرفت. درصد پوشش گیاهی، سنگریزه و خاک لخت در آبخیز واقع در بالای پیشانی هر آبکند منتخب با قرار دادن تصادفی حداقل 10 پلات یک مترمربعی در امتداد ترانسکت اندازه‌گیری شد و از پیشانی هر آبکند یک نمونه خاک برداشت و درصد رس، سیلت و شن، هدایت الکتریکی عصاره اشباع، درصد ماده آلی خاک، درصد کربن آلی خاک، اسیدیته خاک و مقدار کاتیون‌های موجود در خاک و بافت خاک در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد و در نهایت رابطه بین حجم فرسایش و عوامل مرتبط با استفاده از روش گام به گام در نرم افزار Spss روایت 13 تجزیه و مورد تحلیل قرار گرفت. شیب بالای پیشانی هر آبکند، از روش اندازه‌گیری میدانی، با استفاده از شیب سنج به دست آمد و رابطه بین مساحت آبخیز و شیب هر آبکند از طریق نرم افزار Excel مشخص گردید. با استفاده از رابطه توانی، نوع فرآیند غالب هیدرولوژیک بر گسترش آبکندها در هر اقلیم تعیین و با ضرایب منطقه ای تحقیقات انجام شده در خارج از کشور مقایسه گردید.

نتایج و بحث

منطقه فداغ در اقلیم خشک بیابانی معتدل واقع شده است. ویژگی آبکندهای منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد که عمق متوسط آبکند در این منطقه فداغ 1/31 می‌باشد که جزء آبکندهای عمیق (عمق بیش از 0/8 متر) قرار دارند. متوسط درصد خاک لخت در بالای هدکت آبکندهای منتخب فداغ 94/8 درصد، درصد پوشش گیاهی 4 و درصد سنگ و سنگریزه 1/2 می‌باشد. با توجه به اطلاعات فوق می‌توان نتیجه گرفت پدیده فرسایش آبکندی و رواناب سطحی در این منطقه به علت وجود خاک لخت و پوشش گیاهی متوسط در بالای هدکت آبکندهای منطقه فداغ است که موجب افزایش مساحت منطقه آبکندی و تولید رسوب می‌گردد. جدول 1 برخی از نتایج به دست آمده از متغیرها را نشان می‌دهد.

جدول 1. نتایج شاخص آماری متغیرها در منطقه فداغ

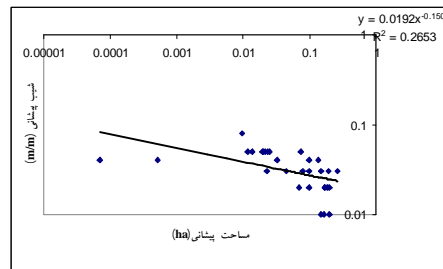
متغیرها	حداقل	حداکثر	میانگین
میزان رسوب تولیدی (m3)	17/03	5666/05	605/47
درصد شیب (خروجی آبکند)	1	5	2
درصد شیب (پیشانی آبکند)	1	8	3
درصد رس	10	35/2	23/31
درصد سیلت	33/1	63	53/03
درصد شن	9	51/2	23/56
EC (ds/m)	5/77	61/1	19/33
pH	7/16	8/45	7/61
OC	0/034	0/52	0/20
OM	0/06	0/89	0/35
K	0/57	3/65	1/60
Na	23	256	85/41
مساحت پیشانی (m2)	96/77	1366/34	394/67
مساحت خروجی (m2)	696/77	6655/12	1927/90
طول جاده (km)		28/2	
کاربری اراضی	اراضی بایر و لخت، زراعی دیم، اراضی باغی، اراضی مرتعی		



رابطه خط آستانه نشان می‌دهد که به ازای یک مساحت حوضه بالادست ویژه چه مقدار شیب محلی لازم است تا فرسایش آبکندی صورت پذیرد. برای تعیین آستانه توپوگرافی فرسایش آبکندی لگاریتم مساحت حوضه آبکند در برابر لگاریتم شیب محل آبکند نشانه‌گذاری گردیده و رابطه خطی به آنها برازش می‌شود. شکل 1 نشان می‌دهد که خط برازش شده دارای شیب منفی می‌باشد چنانکه در جدول 2 دیده می‌شود مقدار R^2 یا ضریب همبستگی کم بوده و همبستگی ضعیف بین خط برازش شده و نقطه‌ها وجود دارد.

جدول 2. ضرایب رابطه توانی آستانه توپوگرافی با استفاده از عملیات میدانی

میدان	b	نمای رابطه	R^2
توان پیشانی منطقه فداغ	0/15	منفی	0/26



شکل 1. مساحت پیشانی و شیب پیشانی کل منطقه فداغ

به عبارت دیگر مقادیر بسیار کوچک ضریب b نشان می‌دهد شیب، نقش موثری در ایجاد آبکندها نداشته و به نظر میرسد تخریب پوشش گیاهی و کاربری نادرست اراضی نقش بیشتری در گسترش آبکندها دارند، به علاوه روابط آبکندهای عمیق واقع در منطقه فداغ $S = 0/0192 A^{0.0159}$ می‌باشد. آستانه توپوگرافی در آبکندهای مناطق مختلف فارس با استفاده از رابطه توانی ارایه شده توسط ناشترگیل و همکاران (2002)، بررسی گردید. نتایج این پژوهش در فداغ نشان می‌دهد که نمای b در منطقه فداغ $-0/15$ است که بیانگر رواناب سطحی در گسترش آبکندها می‌باشد. آستانه توپوگرافی فرسایش آبکندی به دست آمده توسط محققان دیگر در مناطق مختلف جهان به صورت زیر است: دسمت و پوزن (1999)، بین $2/8$ تا $6/3$ ، وانوالهم و همکاران (2005)، در بلژیک برای آبکندهای عمیق $5/78$ و برای آبکندهای کم عمق 2 ، به علاوه این آستانه برای فرانسه، انگلیس و بلژیک بین 6 تا 9 ، جنوب اسپانیا $1/57$ و شمال پرتغال $1/02$ می‌باشد (وندکرکف و همکاران، 1998، به نقل از سلیمان پور، 1388). آستانه‌های توپوگرافی فرسایش آبکندی به دست آمده در این منطقه پایین تر از آستانه‌های به دست آمده توسط محققان یاد شده است. دلیل این امر می‌تواند تفاوت در پوشش گیاهی حوزه بالادست باشد، چنان که در تعدادی از پژوهش‌های یاد شده، پوشش مرتعی خوب و تفاوت در نوع خاک می‌تواند عامل دیگر پایین بودن آستانه توپوگرافی فرسایش آبکندی در منطقه مورد مطالعه باشد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد، ویژگی‌های شکل حوضه بیشترین تاثیر را بر رابطه آستانه توپوگرافی آبکند در منطقه مورد مطالعه داشته‌اند. کاربری اراضی مرتع ضعیف می‌باشد و به ندرت کشاورزی دیم در منطقه مورد مطالعه دیده می‌شود. در رابطه آستانه گسترش آبکند، پارامترهای ابعادی آبکند به ویژه عمق و نسبت عرض به عمق نقش بارز خود را نشان دادند. افزایش ماده آلی و افزایش عمق آبکندها، افزایش نسبی آستانه توپوگرافی را به دنبال داشته است.



پارامتر اسیدیته خاک، کمترین اثر را بر رابطه آستانه داشته و تقریباً می‌توان گفت که بی‌اثر بوده است. در مناطقی که جریان سطحی فرآیند غالب در گسترش فرسایش آبکندی است، گردتر شدن حوزه بالادست سبب کاهش آستانه توپوگرافی و کشیده تر شدن حوزه سبب افزایش آستانه توپوگرافی فرسایش آبکندی گردیده است. بالا رفتن درصد سیلت معمولاً سبب کاهش آستانه توپوگرافی و افزایش درصد رس، سبب افزایش آستانه شده است. نتایج این پژوهش نشان داد که افزایش نسبت جذب سدیم و لخت و بدون پوشش ماندن زمین، سبب کاهش آستانه توپوگرافی فرسایش آبکندی شده است.

منابع

- 1- سلیمان پور م و همکاران، 1389. بررسی تاثیر ویژگی‌های حوزه آبخیز بر گسترش آبکندها در منطقه فداغ لارستان، ششمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری و چهارمین همایش ملی فرسایش و رسوب 8 و 9 اردیبهشت 1389. ص 8.
- 2- صوفی م، 1383. فرآیند ایجاد خندق و نرخ رشد آن در لامرد و علامرودشت، طرح تحقیقاتی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، 99ص.
- Morgan R.P.C and Mnomezulu D, 2003. Threshold conditions for initiation of valley-side gullies in middle of Swaziland. *Catena*, 50: 401-414.
- 5- Niknam M and Soufi M, 2009. Accuracy Assessment for different field methods of estimating gully erosion. International conference "Land conservation". May 26-30, Tara Mountain/Serbia.
- 6- Poesen J, Nachtergaele J, Verstraeten G and Valentin C, 2003. Gully erosion and environmental change: importance and research needs. *Catena*, vol. 50, pp91-93.
- Vandekerckhove L and Figueiredo T, 1998. Topographical threshold for ephemeral gully initiation in intensively cultivated areas of the Mediterranean. *Catena*, Vol. 33, pp. 271-292.