بررسی عوامل مؤثر در گسترش فرسایش آبکندی در منطقه آبکندی قره‌تیکان سنگانه خراسان‌رضوی

الهام عندلیب مقدم[1]، مجید صوفی[2]، عبدالصالح رنگ‌آور[3]
1- دانشجوی کارشناسی‌ارشدآبخیزداری – دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان
2- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس
3- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی

elham_andalib@yahoo.com

چکیده
فرسایش آبکندی به عنوان یکی از مهم‌ترین انواع فرسایش به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک باعث تخریب اراضی بسیاری گردیده است. بررسی عوامل مؤثر در ایجاد و گسترش فرسایش آبکندی جزء اولین مراحل کنترل این نوع فرسایش می‌باشد. در تحقیق حاضر که در اقلیم خشک بیابانی سرد صورت گرفته است سعی شده است که با بررسی تعدادی پارامترهای خاک (درصد اشباع، شوری، اسیدیته، ماده‌آلی، میزان پتاسیم، سدیم، منیزیم، کلسیم، درصد شن، سیلت و رس) و ویژگی‌های حوزه‌آبخیز بالای پیشانی 20 آبکند در منطقه آبکندی قره‌تیکان واقع در سنگانه خراسان رضوی، عوامل مؤثر در گسترش آبکندهای منطقه مذکور شناسایی شوند. پس از بررسی و اندازه‌گیری‌های میدانی حجم، مساحت آبخیز پیشانی هر آبکند، طول جریان از خط الرأس تا پیشانی آبکند، شیب و درصد پوشش سطح بالای پیشانی هر آبکند، نمونه‌برداری خاک از افق سطحی پیشانی و استفاده از رگرسیون چند متغیره به بررسی روابط بین حجم فرسایش آبکندی به‌عنوان متغیر وابسته و متغیرهای مذکور به‌عنوان متغیر مستقل پرداخته شد. نتایج نشان داد که میزان گسترش آبکندها با پنج متغیر شوری، میزان پتاسیم، درصد شن و سیلت خاک و هم‌چنین مساحت آبخیز پیشانی آبکندها در سطح خطای 5 درصد و با ضریب تبیین 80/4 درصد رابطه معناداری دارد. بنابراین ویژگی‌های خاک و توپوگرافی، نقش بارزی در گسترش آبکندهای این منطقه دارد. به‌نظر می‌رسد بایستی اقدامات کاهنده مساحت تولید رواناب نظیر بانکت‌بندی و کاهش دهنده سرعت رواناب از طریق افزایش زبری سطحی به‌وسیله افزایش پوشش‌گیاهی در اولویت قرار گیرند.

کلمات کلیدی : سنگانه خراسان رضوی، عوامل مؤثر، فرسایش آبکندی، قره‌تیکان، گسترش

مقدمه
فرسایش آبی که عامل ایجاد و حمل آن آب می باشد یکی از رایج‌ترین اشکال فرسایش خاک است که با 55/6 درصد در دنیا به‌عنوان شکل عمده تخریب خاک معرفی گردیده است(احمدی، 1378). هر ساله حدود 26 میلیارد تن خاک در دنیا بر اثر فرسایش از بین می‌رود که این میزان بیش‌تر از خاکی است که تشکیل می‌شود. در ایران نیز میزان فرسایش خاک سالانه حدود 2 میلیارد تن برآورد شده که 7/6 درصد کل فرسایش خاک دنیا را شامل می‌شود(سلیمان‌پور، 1385 به‌نقل از میرسنجری، 1382). از میان انواع فرسایش آبی فرسایش آبکندی از اهمیت

ویژه‌ای برخوردار است. زیرا اولاً در ایران تحقیقات بسیار کمی در این زمینه انجام شده است، ثانیاً سهم تولید رسوب آن چند صد برابر فرسایش پاشمان و سطحی است(صوفی، 1382). آبکند یک کانال فرسایشی به عمق بزرگ‌تر از 30 سانتی‌متر است(انجمن علوم خاک آمریکا، 1984) که توسط شخم عادی در زمین محو نمی‌شود(برادفورد و پیست، 1978) و یا دارای سطح مقطع عرضی بزرگ‌تر از 929 سانتی‌متر مربع می‌باشد(پوزن و همکاران، 2003). عوامل بسیاری در ایجاد و گسترش آبکندها نقش دارند. حیدری (1383)، عوامل مؤثردر گسترش آبکندهای استان کرمان را مساحت آبخیز و شیب بالای پیشانی آبکندها معرفی کرده که دلالت بر تأثیر رواناب سطحی ایجاد شده بر اثر تغییر کاربری اراضی دارد. سلیمان‌پور (1386)، در پژوهشی بر روی شش منطقه آبکندی فارس نتیجه گرفت که چهار عامل شیب، حداکثر بارندگی 24 ساعته، درصد شن و ضریب شکل آبخیز مهم‌ترین عوامل در تولید رسوب ناشی از گسترش آبکندها بوده‌اند. سوری و مارکویچ (2009)، به بررسی تأثیر پستی و بلندی و جهت شخم و راه‌های خاکی در ایجاد آبکندهای موقت در اسرائیل پرداختند. در این بررسی مشخص گردید دو عامل شیب و مساحت آبخیز در بالای آبکندها مهم‌ترین عوامل در فرسایش آبکندی بودند. جهت شخم نیز تأثیرگذار در ایجاد فرسایش آبکندی بود واثر راه‌های خاکی فقط 15 درصد از تأثیر عوامل را دارا بود.

مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق، منطقه آبکندی قره‌تیکان به عنوان یکی از مناطق شاخص فرسایش آبکندی واقع در منطقه سنگانه خراسان رضوی انتخاب گردید. سنگانه در 120 کیلومتری شمال شرق مشهد و نوار مرزی ایران و ترکمنستان قرار دارد. منطقه آبکندی قره‌تیکان بر اساس روش دومارتن گسترده ، دارای اقلیم خشک بیابانی سرد است. متوسط ارتفاع منطقه از سطح دریا 690 متر و متوسط بارندگی سالانه و حداکثر بارندگی 24 ساعته آن به‌ترتیب 202 و 23 میلی‌متر می‌باشد. کاربری اراضی منطقه آبکندی قره‌تیکان مرتع است و پوشش‌گیاهی آن که از گراس‌ها و سالسولا تشکیل شده وضعیت نسبتاً مناسبی دارد(رنگ‌آور، 1376). میانگین حجم آبکندهای این منطقه 385/66 متر مکعب، میانگین مساحت آن‌ها 270/79 متر مربع و میانگین طول آبکندها 58/23 متر می‌باشد.

پس از مشخص شدن مناطق آبکندی استان خراسان رضوی و انتخاب منطقه آبکندی قره‌تیکان واقع در اقلیم خشک بیابانی سرد، اقلیم مورد نظر بر روی نقشه 1:50000 (1334) منطقه سنگانه خراسان رضوی مشخص شد و مرز حوزه آبخیز منطقه آبکندی منتخب بر روی نقشه توپوگرافی 1:50000 (1334) منطقه توسط نرم افزار Arcview ترسیم گردید. در مرحله بعد در بازدید میدانی (1389) از منطقه آبکندی مورد نظر 20 آبکند انتخاب شدند که به اندازه‌گیری حجم آنها پرداخته شد به این صورت که هر یک از آبکندها به مقاطع عرضی با فواصل 10 متر تقسیم و در هر مقطع عرض بالا و پایین و عمق توسط نوارمتر اندازه‌گیری شد، سپس حجم خاک فرسایش یافته بر اثر فرسایش آبکندی با روش محاسبه‌ای دیفرانسیلی محاسبه گردید. ویژگی‌های حوزه آبخیز آبکند از قبیل مساحت آبخیز واقع در بالای پیشانی هر آبکند و طول جریان از خط الرأس تا پیشانی آبکند پس از مشخص شدن نقاط ارتفاعی و ثبت نقاط مرزی آبخیز خروجی و آبخیز بالادست هر آبکند توسط GPS توسط نرم‌افزار Ilwis تعیین گردید. شیب بالای پیشانی هر آبکند توسط شیب‌سنج اندازه‌گیری شد و درصد پوشش‌گیاهی، لاشبرگ، سنگ و سنگریزه و خاک لخت آبخیز بالای پیشانی هر آبکند با قرار دادن تصادفی حداقل 10 پلات یک متر مربعی مورد ارزیابی قرار گرفت. در این بازدید صحرایی از هر آبکند یک نمونه خاک از افق سطحی پیشانی آبکند برداشت شد و پارامترهای درصد اشباع، شوری، اسیدیته، ماده‌آلی، میزان پتاسیم، سدیم، منیزیم، کلسیم، درصد شن، سیلت و رس در آزمایشگاه اندازه‌گیری شدند. در پایان رابطه بین حجم فرسایش و عوامل مرتبط در نرم‌افزار SPSS تعیین و تحلیل آماری گردید.

نتایج و جمع‌بندی

نتایج حاصل از اندازه‌گیری آبکندهای مورد مطالعه نشان می‌دهد که هر آبکند به‌طور متوسط 385/66 متر مکعب رسوب تولید کرده است(جدول 1). مساحت آبخیز پیشانی آبکندها از 166/51 تا 1854/82 مترمربع متغیر می‌باشد(جدول 1)، و شیب اندازه‌گیری شده بالای پیشانی آبکندها با میانگین 0/02 متر بر متر دامنه تغییر 0/01 تا 0/05 را نشان می‌دهد. متوسط پوشش‌گیاهی بالادست آبکندها 44/7 درصد است که نشان‌دهنده وضعیت متوسط سطح از نظر پوشش می‌باشد(جدول 1). بافت خاک غالب منطقه مورد مطالعه سیلت- لوم می‌باشد، و درصد متوسط شن، سیلت و رس به‌ترتیب معادل 27/73، 57/04 و 15/21 است، هم‌چنین متوسط ماده آلی 1/38 درصد می‌باشد که با در نظر گرفتن آستانه 3/5 درصدی ماده آلی برای تفکیک خاک‌های فرسایش‌پذیر(سلیمان‌پور، 1386 به نقل از مورگان، 1995)، منطقه آبکندی مورد مطالعه دارای ماده آلی لازم به‌منظور مقاومت در برابر فرسایش آبی نیست. نتایج شاخص‌های آماری هر یک از متغیرهای مورد بررسی در منطقه آبکندی قره‌تیکان در جدول 1 آورده شده است.

جدول 1- نتایج شاخص‌های آماری متغیرهای مورد بررسی در منطقه آبکندی قره‌تیکان

متغیرها	میانگین	حداکثر	حداقل
حجم فرسایش آبکندی (مترمکعب)	385/66	1009/56	27/67
مساحت آبخیز پیشانی (مترمربع)	694/8	1854/82	166/51
طول جریان از خط الراس تا پیشانی (متر)	26/99	69/47	8/16
شیب بالای پیشانی (متر بر متر)	0/02	0/05	0/01
درصد پوشش‌گیاهی	44/7	72	10
درصد لاشبرگ	24/75	72	4
درصد سنگ و سنگریزه	0/45	9	0
درصد خاک لخت	30/1	65	9
درصد اشباع	40/25	47/09	27/56
شوری (دسی‌زیمنس بر متر)	4/15	6/72	1/6
اسیدیته	7/09	7/25	6/8
درصد ماده‌آلی	1/38	3/98	0/07
پتاسیم (میلی‌اکی‌والان بر لیتر)	1/01	3/35	0/5
سدیم (میلی‌اکی‌والان بر لیتر)	10/02	21/5	1/4
منیزیم (میلی‌اکی‌والان بر لیتر)	26/68	43/4	10
کلسیم (میلی‌اکی‌والان بر لیتر)	6/22	14	2/4
درصد شن	27/73	50/32	11/51
درصد سیلت	57/04	69/79	37/33
درصد رس	15/21	21	8/7

بررسی رابطه حجم آبکندهای قره‌تیکان با متغیرهای اندازه‌گیری‌شده نشان می‌دهد که میزان گسترش آبکندها با پنج متغیر شوری، میزان پتاسیم، درصد شن و سیلت خاک و هم‌چنین مساحت آبخیز پیشانی آبکندها در سطح خطای 5 درصد و با ضریب تبیین 80/4 درصد رابطه معناداری دارد (جدول 2).

جدول 2- معادله نهایی رگرسیون به روش پس‌رونده (Backward)

سطح معنی دار	ضریب تبیین	ضرایب استاندارد					معادله
		β_5	β_4	β_3	β_2	β_1	
5 درصد	% 80/4	0/64	1 /16	1/1	-0/58	0 /4	Y= -2,270.45 + 64.80 EC – 224.33 K + 24.84 sand + 29.034 silt + 0.38 area1

با توجه به ضرایب استاندارد و معادلهٔ خطی به دست آمده مشخص می‌گردد به ازاء هر واحد EC (شوری خاک)، 0/4 درصد، هر واحد sand (درصد شن)، 1/1 درصد، هر واحد silt (درصد سیلت)، 1/16 درصد و هر واحد area1 (مساحت آبخیز پیشانی) 0/64 درصد به میزان رسوب تولیدی اضافه می‌شود و هم چنین به ازاء یک واحد K (پتاسیم)، 0/58 درصد از مقدار رسوب تولیدی کاسته می‌شود.

از آنجایی‌که ویژگی‌های خاک و حوزه‌آبخیز بالادست آبکندها نقش بارزی در گسترش آبکندهای این منطقه دارند، بایستی اقداماتی که سبب کاهش سطح تولید کننده رواناب سطحی می‌شوند در اولویت قرار گیرند. در آبخیز بالادست آبکندهای این منطقه می‌توان با افزایش پوشش‌گیاهی سبب افزایش ضریب زبری، مواد آلی خاک و افزایش مقاومت سطحی گردید.

مراجع

1- احمدی ح، 1378. ژئومرفولوژی کاربردی(جلد اول)، فرسایش آبی، انتشارات دانشگاه تهران.

2- حیدری ف، 1383. بررسی مکانیزم توسعه فرسایش آبکندی (استان کرمان)، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی وزارت جهاد کشاورزی،سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، 105 ص.

3- رنگ‌آور ع، 1386. بررسی ویژگی‌های مورفوکلیماتیک آبکندهای استان خراسان، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی وزارت جهاد کشاورزی، پژوهشکده حفاظت خاک وآبخیزداری، 130 ص.

4- سلیمان پور م، 1386. مقایسه رسوبزایی آبکندها و رابطه آن با ویژگی های حوزه‌آبخیز و سازند زمین‌شناسی در اقلیم‌های مختلف استان‌فارس. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد مهندسی آبخیزداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

5- سلیمان‌پور م، 1386. بررسی عوامل موثر در تولید رسوب ناشی از فرسایش آبکندی در استان فارس، سومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک ، 4 ص.

6- صوفی م، 1382. ایجاد وگسترش فرسایش آبکندی، اهمیت و نیازهای تحقیقاتی، مجموعه مقالات سومین گردهمایی علمی مجریان استانی طرح محوری بررسی و طبقه بندی مورفوکلیکاتیک آبکندهای ایران.

7- Bradford JM and Piest RF,1978. Erosion development of valley-bottom gullies in the upper Mid Weastern United States, In D. R. Coates and J. D. Vitek (eds), Thresholds in Geomorphology, Allen and Unwin, Shubbery, 75-101.

8- Poesen J, Nachtorale J and Verstrac G, 2003. Gully erosion and environmental change: importance and research needs. Catena. 50: 91-133.

9- Soil Science Society of American,1984. Glossary of Soil Science Terms, Madison, Wisconsin.

10- Svoray T and Markovitch H, 2009. Catchment scale analysis of the effect of topography, tillage direction and unpaved roads on ephemeral gully incision. Eearth surface processes and landforms, 34: 1970-1984.