

بررسی ویژگی های آبکندها در حوزه های آبخیز سمل و گناوه در استان بوشهر

غلامرضا راهی، مجید صوفی، طیبه طوسی و علی جعفری

به ترتیب عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، عضو هیأت علمی و معاون پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، کارشناس و دانشجوی کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر

چکیده

فرسایش آبکندی به دلیل اتصال نقاط بالا دست حوزه آبخیز به مناطق پایین دست و فراهم آوردن امکان انتقال رسوب و آلاینده ها، قطع راه های ارتباطی و خسارات مالی فراوان برای اراضی زراعی، منابع طبیعی و تاسیسات زیربنایی از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد. در این تحقیق توزیع مکانی مناطق آبکندی استان بوشهر با استفاده از اطلاعات مدیریت آبخیزداری، عکس های هوایی ۱:۴۰۰۰ و بازدیدهای میدانی، بررسی و تهیه نقشه پراکنش آنها با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ فراهم گردید. مناطق آبکندی دارای مساحت بزرگتر از ۵۰۰ هکتار بصورت دقیق از نظر ویژگی های اقلیمی، خاکشناسی، کاربری اراضی، مورفومتریک، پوشش گیاهی و غیره مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. سپس در هر اقلیم دو منطقه آبکندی انتخاب و در هر منطقه ۳ آبکند معرف تعیین و برداشت نمونه خاک از سر و طول آبکند، نقشه برداری از پلان عمومی و نیمرخ طولی و اندازه گیری عرض بالا، پایین و عمق صورت گرفت.

اطلاعات حاصله نشان می دهد آبکندهای استان بوشهر در هر ۶ اقلیم پراکنش داشته درحالی که در اقلیم فراخشک گرم تمرکز بیشتری دارند. مساحت فرسایش آبکندی حدود ۲۹۴۰۰ هکتار در استان بوشهر می باشد که عمدتاً دارای پلان عمومی پنجه ای یا شاخه درختی بوده و مقطع U شکل در مناطق دشتی و V شکل در مناطق تپه ای می باشند. مطالعات خاکشناسی آبکندها نشان می دهد که از لحاظ بافت خاک تفاوتی میان کنار خندق و سر همدک وجود ندارد و اکثر بافت های نمونه های برداشت شده لومی، لومی سیلتی، لومی ماسه ای بوده است.

واژگان کلیدی: فرسایش آبکندی، ایجاد آبکند، گسترش آبکند، استان بوشهر

مقدمه

آبکند یک کانال با کناره های دارای شیب تند و یک پیشانی فرسایشی پرشیب و فعال است که بوسیله فرسایش ناشی از جریان سطحی متناوب (معمولاً در طی یا پس از وقوع باران های شدید) ایجاد گردیده است. آبکندها کانال های عمیقی هستند که توسط شخم عادی از بین نمی روند. از آنجائیکه شخم عادی با تغییر زمان و مکان تغییر می کند، می توان تعریف پیشنهادی توسط Haug (۱۹۷۷) استفاده نمود. ایشان کانال های با سطح مقطع بزرگتر از یک فوت مربع (حدود ۱ متر مربع) را آبکند می نامند (راهی، ۱۳۷۷). Beris (۱۹۶۶) معیار عرض حداقل ۰/۳ متر و عمق حداقل ۰/۶ متر برای تفکیک شیار و آبکند موقتی استفاده نمود. از آنجائیکه شکل شناسی آبکند حاصل عملکرد

فرآیندهای ایجاد آن است لذا اولین مرحله در ارزیابی فرآیندهای ایجاد آبکند، درک شکل شناسی آبکند است (راهی، ۱۳۷۷). بسیاری از محققان معتقدند که تفاوت مشاهده شده در اشکال آبکند ناشی از تفاوت در فرآیندهای ایجاد آنهاست (Ireland و همکاران، ۱۹۳۹). ایشان پلان پیشانی (سر) آبکندها را به چهار دسته نقطه ای^۱، مدور^۲، نوک دار^۳ و پنجه ای^۴ تقسیم کردند. آنها همچنین نیمرخ طولی پیشانی آبکندها را به چهار دسته شامل شیبدار^۵، عمودی^۶، غار مانند^۷ و غار با ریشه های آویزان تقسیم نمودند. Heed (۱۹۷۰) آبکندها را به دو دسته پیوسته^۸ و ناپیوسته^۹ تقسیم نموده است. او معتقد است که آبکندهای پیوسته مانند شیار از بالای شیب شروع می شوند اما نوع ناپیوسته آن در هر نقطه از نظر شیب نظیر یک بالاکند یا لوله می تواند ایجاد گردد (راهی، ۱۳۷۷).

مواد و روش ها

استان بوشهر با موقعیت ۱۴° و ۲۷° تا ۱۶° و ۳۰° عرض شمالی ۶° و ۵۰° تا ۵۸° و ۵۲° طول شرقی و با مساحت حدود ۲۳۱۶۷ کیلومتر مربع به صورت نوار ساحلی بین خلیج فارس و کوهپایه های زاگرس واقع گردیده است. بلندترین ارتفاع آن حدود ۱۹۵۰ متر و بخش وسیعی از آن را جلگه هایی با ارتفاع کمتر از ۳۰۰ متر تشکیل می دهد. بارندگی در نوار ساحلی بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلیمتر و در نقاط مرتفع بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلیمتر می باشد و در بعضی نقاط تا ۵۰۰ میلیمتر هم می رسد. بطور کلی اقلیم منطقه گرم و میزان دما بین ۳ تا ۳۸ درجه در حال تغییر می باشد. استان بوشهر دارای سطحی معادل ۳۳۰۰۰۰ هکتار حدود ۱۳٪ مساحت استان جنگل طبیعی و دست کاشت و حدود ۱۶۰۰۰۰۰ هکتار مرتع که حدود ۶۳/۹ درصد از سطح استان را می پوشانند. همچنین دارای ۲۰۰۰ هکتار معادل ۱۶/۵٪ اراضی بیابانی می باشد.

در این تحقیق ابتدا اطلاعات موجود درباره مناطق فرسایش آبکندی در استان بوشهر از طریق مدیریت آبخیزداری و همچنین عکس های هوایی ۱:۴۰۰۰۰ و تجارب کارشناسان جمع آوری و مکان های فرسایش آبکندی مورد بررسی مجدد و بازدید قرار گرفت. سپس با

¹ Pointed

² Rounded

³ Notched

⁴ Digitated

⁵ Inclined

⁶ Vertical

⁷ Cave

⁸ Continuous

⁹ Discontinuous

می‌کند. در سال‌های با بارندگی متوسط مقدار سیلاب تولیدی این حوضه ۲۲ میلیون متر مکعب می‌باشد (بهرزادی، ۱۳۷۴). در این حوضه ۳۰۰ هکتار اراضی آبی و ۸۲۵ هکتار اراضی دیم کاری دارند. مراتع این حوضه دارای سه تیپ گیاهی است که از نظر وضعیت مرتع در حالت فقیر و گرایش مرتع به سمت قهقرایی است و پوشش در بعضی مناطق مهاجم است.

مساحت حوزه آبخیز دره گپ ۸۷۲ کیلومتر مربع و از نظر زمین‌شناسی سنگ‌های منطقه بیشتر از نوع رسوبی و از جنس مارن سیلتی، ماسه سنگ و لای سنگ می‌باشد و بر اساس چینه‌شناسی ایران، این منطقه از سازندهای لهبری، آجاجاری و کنگلومرای بختیاری و سازند کوتانزری تشکیل شده است. بارندگی منطقه تحت تاثیر سیستم مدیترانه‌ای می‌باشد و بارندگی از اواسط آذر تا اواسط اسفند منطقه را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بر اساس آمار ۲۵ ساله، میانگین بارندگی ۲۴۴/۴ میلی‌متر محاسبه شده است (بهرزادی، ۱۳۷۴).

آمار بارندگی حوضه دره گپ نشان می‌دهد که ۵۱/۲ درصد از بارندگی در فصل زمستان، ۳۹/۴ درصد در پاییز و ۹/۴ درصد بارندگی در بهار نازل می‌شود. متوسط درجه حرارت منطقه ۲۴/۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اکثر اراضی منطقه شامل دشت‌های سیلابی و اراضی پست می‌باشد و به علت محدودیت‌هایی از قبیل شوری و همچنین سیل‌گیری و بالا بودن آب زیرزمینی این اراضی بایر می‌باشند. خاک‌های حوضه به ۵ دسته تقسیم می‌شوند.

بر اساس مطالعات هیدرولوژی انجام شده مقدار CN برای حوضه مربوطه ۹۵ می‌باشد که نشان می‌دهد میزان نفوذپذیری خاک در حد پایینی می‌باشد. رودخانه‌های منطقه عموماً سیلابی بوده و دارای مائندهای متعدد می‌باشد. از ۵۲۶۰۸ هکتار سطح زیر کشت محصولات زراعی، ۲۵۹۳ هکتار آن مربوط به محصولات آبی و ۵۰۰۱۵ هکتار دیگر آن مربوط به محصولات دیم می‌باشد. از مراتع شهرستان گناوه ۳۴۰۸۰۰ هکتار در طبقه مراتع فقیر و ۴۰۸۰۰ هکتار آن در طبقه مراتع بیابانی قرار می‌گیرد.

نتایج و بحث

بر اساس جدول (۱)، استان بوشهر دارای ۶ اقلیم بوده که فرسایش آب‌کندی در اکثر اقلیم‌ها وجود داشته، بر اساس این جدول دو اقلیم خشک بیابانی گرم دارای مساحت بیش از ۵۰۰ هکتار فرسایش آب‌کندی بوده که در این اقلیم دو منطقه انتخاب و نمونه‌برداری‌ها در دو اقلیم مزبور انجام شده است.

توجه به مطالعات جاماب اقلیم منطقه آب‌کندی (که با استفاده از روش دومارتن گسترده تعیین شده) مشخص شد و نقشه آنها با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ استخراج شد. و از هر اقلیم در صورت وجود دو منطقه آب‌کندی و در هر یک از آنها یک آب‌کنند معرف همراه با چند تکرار برای تکمیل شناسنامه تهیه شده و اندازه‌گیری‌های مورفومتریک انجام شد. برای هر آب‌کنند معرف طول آب‌کنند با متر اندازه‌گیری و سپس پیشانی و مقاطع عرضی ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد برای بررسی و برداشت نمونه‌های خاک سطحی و تحتانی مشخص شد. برای هر آب‌کنند طول کانال اصلی و شاخه‌های فرعی همراه با پلان پروفیل عمودی و پروفیل طولی با استفاده از نرم افزار اتو کد ترسیم گردید. عمق و عرض بالا و پایین آب‌کنند معرف در سر و مقاطع ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد طول از پیشانی آب‌کنند اندازه‌گیری شد. در شناسنامه تکمیل شده، ویژگی‌های طبیعی، مورفومتریک (صوفی، ۱۳۸۲)، علل ایجاد آب‌کنند، اقدامات بکار رفته در کنترل آب‌کنند و خسارات احتمالی آنها مورد بررسی قرار گرفتند. ویژگی‌های طبیعی منطقه نظیر باران، پستی و بلندی، دما، رژیم بارندگی، زمین شناسی، تیپ اراضی و نوع گرایش پوشش گیاهی با استفاده از اطلاعات موجود و بازدیدهای صحرایی در دو منطقه سمل (حوزه آبخیز دره کره) و گناوه (حوضه آبخیز دره گپ) تعیین شد.

مساحت حوزه آبخیز دره کره ۲۹۷۵۰ هکتار بوده و از نظر زمین‌شناسی منطقه در تقارن جنوبی کمربند چین خوردگی زاگرس واقع شده است. رخنمون ارتفاعات این حوزه از تشکیلات گوری و در کوهپایه‌ها از سازندهای آجاجاری، میشان و گچساران و در دامنه‌ها و دهانه خروجی حوزه آبخیز از سنگ‌های رسوبی کنگلومرای بختیاری است. منطقه فروافتاده و دامنه‌های غربی حوزه با رسوبات آبرفتی و واریزه‌های برگشته دشت سمل را تشکیل می‌دهند. بخش اعظم بارندگی این حوضه ناشی از کم فشارهای منطقه استوائی می‌باشد. بارندگی از آبانماه تا اردیبهشت ماه در منطقه وجود دارد. معدل بارندگی سالیانه حوضه ۳۷۴/۷۴ میلی‌متر برآورد شده که ۶۰٪ آن در زمستان و بقیه در پاییز و بهار باریده می‌شود. متوسط درجه حرارت منطقه ۲۴/۳ درجه سانتی‌گراد، گرمترین ماه مرداد ۳۵/۸ درجه سانتی‌گراد و سردترین ماه سال دی ماه ۱۴/۲ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. حداقل مطلق درجه حرارت منطقه ۱- و حداکثر آن ۵۰ درجه سانتی‌گراد است. از نظر خاکشناسی و طبقه‌بندی خاک گروه خاک‌های حوزه شامل خاک‌های آبرفتی، خاک‌های رگوسل، خاک‌های شور و خاک‌های آبرفتی واریزه‌ای است و ۵ سری خاک در حوزه تشخیص داده شده است (مهندسین مشاور آبرفت، ۱۳۶۳). از نقطه نظر هیدرولوژی این حوضه دارای رودخانه‌ای فصلی است و بارندگی ۸ میلی‌متر در آن جریان پیدا

جدول (۱) درصد فراوانی و نوع اقلیم‌ها در استان بوشهر

نام اقلیم	مساحت (درصد)	نام منطقه آب‌کندی	مساحت آب‌کنند (هکتار)
فرا خشک گرم	۲/۹	آباد	۲۰۰
فراخشک معتدل	۰/۸	سمل	۱۰۰
خشک بیابانی گرم	۶۹/۶	گناوه	۲۰۰۰۰
خشک بیابانی معتدل	۹/۹	اهرم	۱۰۰
نیمه خشک گرم	۹/۴	شول	۶۰۰۰
نیمه خشک معتدل	۷/۴	خط میانی دیر	۳۰۰۰

منطقه آبکندی شامل منطقه سمل و منطقه گناوه انتخاب گردید. مساحت فرسایش آبکندی حدود ۲۹۴۰۰ هکتار بوده است (جدول ۱). بر اساس این اطلاعات بافت خاک در نمونه سر آبکند و بدنه آبکند تفاوت معنی داری ندارد. بر اساس اطلاعات بدست آمده با بافت خاک در نمونه‌های سر و بدنه لوم لای، لومی ماسه‌ای و لومی می‌باشد. آبکندهای مناطق مورد مطالعه به صورت جانبی در کنار زهکش‌های طبیعی منطقه واقع شده و تعدادی از این آبکندها در روی دشت و تعدادی بر روی دامنه (منطقه سمل) و آبکندهای معرف گناوه بر روی دشت و در امتداد رودخانه دره گپ و رجدون و از نوع جبهه‌ای بوده است (شکل ۱).

همانطور که در جدول (۱) ملاحظه می‌گردد اقلیم خشک بیابانی گرم با بیشترین مساحت، مهمترین اقلیم دارای فرسایش خندقی در استان بوده و اقلیم فراخشک گرم، خشک بیابانی معتدل، نیمه خشک گرم، نیمه خشک معتدل و فراخشک معتدل در رده‌های بعدی قرار دارد. عبارت دیگر عمده فرسایش آبکندی استان بوشهر در اقلیم خشک بیابانی گرم و فراخشک معتدل ایجاد شده‌اند. به منظور انتخاب مناطق آبکندی (در صورت وجود دو منطقه از هر اقلیم) و آبکندهای معرف (دو آبکند از هر منطقه) معیارهائی نظیر وسعت مناطق آبکندی وجود اطلاعات و تحقیقات قبلی، مشکلات موجود و علاقه‌مندی مسئولین محلی جهت کنترل این پدیده مدنظر قرار گرفت. بر همین اساس دو



شکل (۱) نمایی از آبکند معرف ۱ در منطقه گناوه (حوزه آبخیز دره گپ)

متغیرهای عمق سر آبکند، عرض آبکند، عرض بدنه آبکند، طول و نیمرخ عمودی، شکل مقطع و پلان عمومی و سایر پارامترها انجام گرفت. هنگامی که از تمام متغیرها استفاده می‌شود، آبکندها در سه کلاس ۱ (مناطق آبکندهای ۱۲، ۱۱ و ۱۰)، ۲ (مناطق آبکندهای ۹، ۸، ۷ و ۶) و ۳ (مناطق آبکندهای ۵، ۴، ۳، ۲ و ۱) تقسیم شدند. در این کلاس بندی مشاهده می‌گردد که کلاس ۲ آبکند ۷ با ۸ در سطح ۹۶/۳۳ درصد و آبکند ۷ با ۹ در سطح ۹۴ درصد تشابه دارند. در کلاس ۳ آبکند ۴ با ۵ در سطح ۸۱/۰۵ و در کلاس ۱ نیز آبکند ۱۰ با ۱۱ در سطح ۸۰/۷۲ درصد تشابه دارند. همچنین مشاهده دندوگرام نشان می‌دهد که آبکند ۱۲ کاملاً متفاوت از سایر آبکندهاست.

تعداد عمده‌ای از آبکندهای بازدید شده دارای پلان نوکدار و نقطه‌ای در پیشانی خود بوده که نشانه‌ای از تاثیر رواناب سطحی در ایجاد و گسترش آنها می‌باشد. آبکندهای واقع شده در دشت بر روی زمین‌های کشاورزی و آبکندهای روی دامنه در مراتع واقع شده‌اند. علل عمده ایجاد آبکندهای معرف شامل تخریب پوشش گیاهی، تغییر کاربری، طراحی و ساخت غیراصولی آبگذر جاده‌ها، احداث جاده مخصوصاً خاکی، آبیاری غیراصولی و تخریب کانال‌های انتقال آب و وقوع سیل، بافت حساس خاک، بارندگی‌های سیل آسا و اصلاح فراوان در بافت خاک‌ها می‌باشد.

به منظور طبقه بندی آبکند بر اساس شباهت‌های ذکر شده در جدول (۲) ابتدا تحلیل خوشه ای با استفاده از نرم افزار SPSS بر روی

جدول (۲) نتایج حاصله از تحلیل خوشه ای مناطق آبکندی در استان بوشهر

مرحله	تعداد خوشه	تشابه	فاصله	ارتباط خوشه ای	خوشه جدید	تعداد مشاهدات
۱	۱۱	۳۳/۹۶	۲۱۲/۰	۷	۷	۲
۲	۱۰	۰۰/۹۴	۳۴۷/۰	۷	۷	۳
۳	۹	۰۵/۸۱	۱/۰۹۶	۴	۴	۲
۴	۸	۷۲/۸۰	۱۱۵/۱	۱۰	۱۰	۲
۵	۷	۸۶/۷۶	۳۳۹/۱	۶	۶	۴
۶	۶	۶۳/۶۵	۹۸۸/۱	۱	۱	۲
۷	۵	۱۹/۵۴	۶۵۰/۲	۲	۲	۳
۸	۴	۹۶/۵۰	۸۳۷/۲	۱	۱	۵
۹	۳	۷۵/۴۳	۲۵۴/۳	۱	۱	۹
۱۰	۲	۴۶/۱۴	۹۴۹/۴	۱۰	۱۰	۳
۱۱	۱	۱۱/۲۷	۱۳۴/۵	۱	۱	۱۲

جمع بندی

آبکندهای استان بوشهر عمدتاً در مناطق ساحلی و مناطق جنوب و شرق و شمال غربی متمرکز می‌باشند. بخش اعظم آبکندها در اقلیم فراخشک گرم حاصل شده‌اند که نوسانات شدید باران از ۱۰۰ تا ۴۰۰ میلی‌متر را دارا می‌باشد. میزان رس در لایه سطحی همه آبکندها معرف (بجز یک مورد) بیش از لایه تحتانی است و این امر یکی از علل رواناب سطحی در بالا در این مناطق و ایجاد آبکند است. پلان عمومی اکثر آبکندهای منطقه سمل و گناوه به صورت پنجه‌ای است که این امر نشان دهنده تاثیر رواناب سطحی در ایجاد این پدیده ژئومورفیک می‌باشد. مشاهدات صحرایی بیانگر این است که تخریب پوشش گیاهی، کاربری نامناسب، احداث غیراصولی آبگذرها و عدم استفاده از راه‌حل‌های حفاظتی در پایین دست آبگذرها، احداث راه‌های خاکی و بالاخره آبیاری غیراصولی و شکست و عدم مرمت کانال‌های انتقال آب، حساسیت بافت خاک‌ها، شدت بارندگی بالا و آبرفت‌های تشکیل شده از سازندهای گروه فارس با نسبت اصلاح بالا از دلایل اصلی ایجاد آبکند در استان می‌باشد. آبکندهای استان عمدتاً دارای عمق متوسط یعنی ۱ تا ۱۰ متر بوده است. مقایسه نسبت عرض آبکندها به عمق آنها در مقطع ۵۰ درصد نشان می‌دهد که در مناطق دشتی این نسبت، در مناطق دشتی بالاتر بوده و باعث می‌شود که زمین‌های زراعی بیشتری مورد تخریب واقع شوند. نیمرخ عمودی در پیشانی آبکندها نشان دهنده تاثیر رواناب سطحی و

ریزش آنها در درون آبکند است. در برخی آبکندها وجود پیشانی غارمانند در آبکند نشان دهنده تاثیر پدیده تونلی شدن در آنهاست که معمولاً نشان دهنده رس بیشتر در لایه‌های سطحی خاک می‌باشد.

منابع

- ۱- بهزادی، ش.، ۱۳۷۴. هیدروکلیماتولوژی حوضه آبریز دره گب گناوه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۲- راهی، غ.، ۱۳۷۷. مکانیسم تشکیل آبکند در بندر گناوه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی.
- ۳- صوفی، م.، ۱۳۸۲. بررسی مورفوکلیماتیک آبکندهای استان فارس، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام فارس، ۱۲ ص.
- ۴- مهندسین مشاور آبرفت، بررسی و ارزیابی مقدماتی طرح‌های بارز آب و خاک استان بوشهر، اردیبهشت ۱۳۶۳، جلد اول و دوم، ۱۹۵ ص.
- 5- Heed, B. H., 1970. Morphology of gullies in the Colorado Rocky Mountains, Bulletin of the international Association of Scientific Hydrology, XV, 2: 79-89.
- 6- Ireland, H. A., C.F.S. Sharpe and D.H. Eargle, 1939. Principles of gully erosion in the piedmont of South Carolina, USDA Technological Bulletin 633: 142P.