محور مقاله: فرسایش آبی، سیلاب و حفاظت خاک و آب

بررسی اثر شیوه مدیریت اراضی بر طول آبکندها در بخشی از دیمزارهای شهرستان خدابنده

علی رضا واعظی[1*]، فائزه محبی[2]، یاسین صالحی[3]

[1] استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

[2] دانشجوی کارشناسی علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

[3] دانشجوی دکتری گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر شیوه مدیریت اراضی بر طول آبکندها در بخشی از دیمزارهای شهرستان خدابنده واقع در جنوب استان زنجان انجام گرفت. برای این منظور ۷۴۲ آبکند در منطقه‌ای نیمه خشک به مساحت ۶۷ کیلومترمربع مورد بررسی قرار گرفتند. بررسی طول آبکندها از طریق نقشه‌های هوایی و ماهواره‌ای با استفاده از سامانه Google Earth انجام گرفت. برای هر آبکند، طول گسترش آن، تراکم (نسبت طول آبکند بر سطح زمین تحت گسترش) و نوع شیوه مدیریتی زمین‌های زراعی پیرامون آن (خاکورزی در جهت شیب و خاکورزی عمود بر شیب) تعیین شد. نتایج نشان داد مجموع طول آبکندها در زمین‌های تحت شخم موازی شیب ۷۳۷۹۹ متر و در زمین‌های تحت شخم عمود بر شیب ۱۰۹۶۴/۷ متر بود که نشان دهنده ۸۵ درصد کاهش مجموع طول آبکندها در شخم عمود بر شیب است. تراکم آبکندها در منطقه از ۱/۰۹ کیلومتر در کیلومترمربع در زمین‌های تحت شخم عمود بر شیب تا ۰/۱۶ کیلومتر در کیلومترمربع در زمین‌های تحت شخم موازی شیب تغییر می‌کند. به‌طور کلی این پژوهش نشان می‌دهد که گسترش آبکندها یکی از تهدایدات تولیدات کشاورزی در منطقه است. اجرای شخم موازی شیب عاملی مهم در آبکندزایی و افزایش تراکم آبکندها در زمین‌های کشاورزی دیم است. رعایت اصول کشاورزی پایدار مانند استفاده از روش‌های کم خاکورزی و خاکورزی روی خطوط تراز راهکاری اساسی برای جلوگیری از گسترش آبکندها در منطقه است.

کلمات کلیدی: تراکم آبکند، جهت شخم، کاربری اراضی، شخم عمود بر شیب.

مقدمه

فرسایش خاک و پیامدهای ناشی از آن، امروزه یکی از مهم‌ترین چالش‌های زیست‌محیطی به شمار می‌رود. فرسایش آبکندی حالت تکامل یافته فرسایش شیاری است که به دو شکل آبکندهای دائمی و موقتی دیده می‌شوند. آبکندهای دائمی که به صورت کانال‌ها عمیقی هستند و با شخم عادی از بین نمی‌روند اما آبکندهای موقتی در زمین‌های کشاورزی مانند شیارها به‌اندازه‌ای کوچک هستند که امکان اصلاح آن‌ها با شخم معمولی امکان‌پذیر است (جهان تیغ و تابع، ۱۳۹۶). فرسایش آبکندی از انواع فرسایش با مکانیسم پیچیده است که عوامل گوناگونی در شکل‌گیری و گسترش آن دخیل هستند Conoscenti و همکاران (۲۰۱۴) و chaplot (۲۰۱۳) مهم‌ترین عوامل مؤثر بر ایجاد و گسترش فرسایش آبکندی را میزان بارندگی، کاربری اراضی، توپوگرافی، فرسایندگی جریان و مقاومت خاک، شدت شیب، جهت شیب، وسعت زهکشی، پوشش گیاهی و نوع سازند عنوان کردند.

در بسیاری از پژوهش‌ها به نقش عوامل مختلف در گسترش آبکندها پرداخته شده است. گیگلو و قضاوی (۱۳۹۷) در پژوهشی به منظور بررسی تأثیر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و عوامل محیطی حوضه بالادست آن بر گسترش فرسایش آبکندی در حوضه آبخیز قوری چای گزارش کردند که گسترش طولی آبکندها بیشتر تحت تأثیر مساحت هر آبکند، درصد ماده آلی و پوشش گیاهی منطقه است. Wang و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی به بررسی اثر درجه شیب بر رواناب و رسوب در سه شیب (۵، ۱۰ و۱۵ درجه) و در دو نوع خاکورزی (موازی شیب و عمود بر شیب) تحت باران شبیه سازی شده پرداختند و گزارش کردند که خاکورزی عمود بیشترین رسوب دهی را در رواناب برابر با خاکورزی موازی شیب داشت. اسماعیل نژاد و همکاران (۱۳۹۴) با بررسی اثر خصوصیات خاک بر فرسایش هزار دره‌ای در اراضی مارنی

* ایمیل نویسنده مسئول: vaezi.alireza@znu.ac.ir

جنوب استان گیلان گزارش کردند خصوصیات خاک منطقه از عوامل مؤثر بر تشکیل فرسایش هزار دره‌ای بوده است. Afegbua (۲۰۱۶) با بررسی اثرات و علل فرسایش آبکندی در کشور نیجریه گزارش کردند که عوامل انسانی و طبیعی شامل بارش بیش از حد، نوع سازندهای زمین‌شناسی، نبود سیستم زهکشی مناسب، ویژگی‌های خاک و فقدان اقدامات کنترل‌کننده فرسایش از طرف دولت موجب شده است سطح بالای از اراضی تحت تأثیر فرسایش آبکندی قرار بگیرند. Li و همکاران (۲۰۱۹) در مطالعه‌ای در مناطق گرم و خشک شمال شرقی چین بر روی اثر عملیات‌های کشاورزی بر فرسایش آبکندی، مدیریت خاکورزی را به عنوان یکی از عوامل محیطی مهم و کلیدی بر گسترش فرسایش آبکندی معرفی کردند. گزارش‌های مختلفی از گسترش فرسایش آبکندی در نواحی نیمه‌خشک کشور ارائه شده است. به عوان مثال سلیمانی و همکاران (۱۳۹۶) به منظور تعیین عوامل مؤثر بر گسترش آبکندهای حوزه آبخیز مدرس شوشتر پژوهشی انجام دادند نتایج این پژوهش نشان دادمیزان گسترش طولی آبکندها تابع سه متغیر مساحت آبکند، درصد خاک لخت و شیب آبکند است. زمانزاده و همکاران(۱۳۹۲) ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک را در شکل گیری فرسایش خندقی منطقه نیمه خشک دشت کهور لامرد مورد بررسی قرار دادند، نتایج این تحقیق نشان داد که گسترش خندق ها در منطقه ناشی از سه متغیر گستره آبخیز، درصد سیلت و ماسه آبخیز واقع در بالای پیشانی خندق ها می باشد. اهمیت این موضوع در زمین‌های زراعی دیم دوچندان است. در این اراضی، گسترش آبکندها ضمن آنکه تأثیر زیادی بر هدررفت منابع آب و خاک دارد تهدید اساسی در کوچک شدن سطح زمین‌های زراعی و در نتیجه سخت شدن کارکرد دستگاه‌های کشاورزی دارد. تاکنون مطالعه‌ای در مورد نقش عوامل مدیریتی در گسترش آبکندها در زمین‌های زراعی دیم انجام نگرفته است. بر این اساس این پژوهش با هدف بررسی اثر شیوه مدیریت اراضی بر گسترش آبکندها در زمین‌های زراعی دیم در منطقه‌ای نیمه‌خشک در استان زنجان انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در شهرستان خدابنده واقع در استان زنجان در محدوده‌ای از اراضی دیم واقع در "۳۵ ′۱۳ °۳۶ تا "۴۷ ′۰۶ °۳۶ عرض شمالی و "۴۹ ′۴۱ °۴۸ تا "۲۳′۳۷ °۴۸ طول شرقی انجام گرفت. شهرستان خدابنده دارای میانگین ارتفاع از سطح دریا ۲۰۵۰ متر است. میانگین دمای سالیانه ۱۰ درجه سانتی‌گراد و میزان میانگین بارندگی سالانه در منطقه ۳۹۵ میلی‌متر است. اقلیم منطقه نیز بر اساس طبقه-بندی دومارتون نیمه خشک سرد می‌باشد. رژیم حرارتی و رطوبتی منطقه به ترتیب مزیک و زریک است. کاربری زمین اغلب کشاورزی دیم و در دو جهت موازی و عمود بر شیب کشت گردیده اند.

برای انجام پژوهش منطقه‌ای تحت کشت دیم به مساحت ۶۷ کیلومترمربع انتخاب گردید در این منطقه ۷۴۲ آبکند شناسایی شد و روش‌های مدیریتی شامل خاکورزی عمود بر شیب و خاکورزی موازی شیب در زمین‌های زراعی پیرامون آنها مورد بررسی قرار گرفت. شکل۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه

بررسی طول آبکندها از طریق نقشه‌های هوایی و ماهواره‌ای منطقه مورد مطالعه با استفاده از سامانه Google Earth انجام گرفت. موقعیت مکانی هر آبکند به صورت دقیق از روی نقشه‌ها ثبت شد. طول هر آبکند همراه با شاخه‌های جانبی آن تعیین شد سپس با استفاده از رابطه (۱) تراکم آبکندها محاسبه شد:

$$\text{تراکم آبکند} = \frac{\text{مجموع طول آبکندها } (km)}{\text{مساحت کل پهنه } (km^2)} \quad (۱)$$

همچنین در مطالعات برای هر آبکند نوع کاربری زراعی آن (خاکورزی در جهت شیب و خاکورزی عمود بر شیب) نیز به صورت جداگانه تعیین شد. کلیه تحلیل‌های آماری و رسم نمودارها در نرم افزار Excel نسخه ۲۰۱۶ انجام گرفت.

نتایج و بحث

تراکم آبکندها

شکل ۲ نتایج بررسی طول آبکندها را نشان می‌دهد. میانگین طول آبکندها در منطقه مورد مطالعه ۱۴۸ متر، مجموع کل آبکندها ۸۴/۷۶ کیلومتر و تعداد آبکندها در هر کیلومترمربع ۱۱ قطعه بود (جدول ۱). تراکم آبکندها در منطقه از ۱/۰۹ کیلومتر در کیلومترمربع در زمین‌های تحت خاکورزی موازی شیب تا ۰/۱۶ کیلومتر در کیلومترمربع در زمین‌های تحت خاکورزی عمود بر شیب تغییر می‌کند. با توجه به مفهوم فرسایش بدلند یا هزار دره (تراکم آبکندها در هر کیلومترمربع زمین بیش از ۱۰ کیلومتر باشد (رفاهی، ۱۳۸۵). منطقه دارای فرسایش هزار دره‌ای نیست.

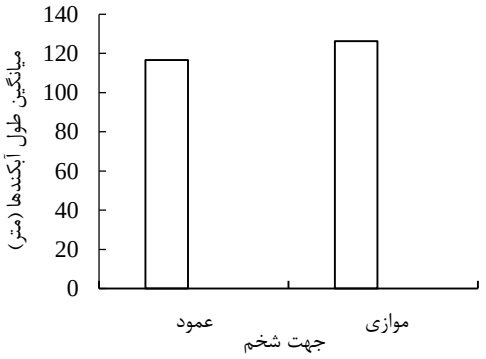
جدول ۱- مشخصات آبکندهای منطقه

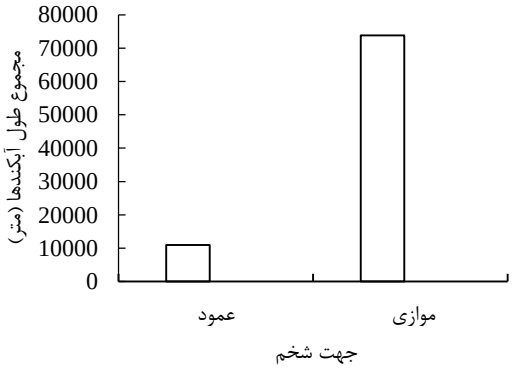
جهت شخم	مجموع طول آبکند (متر)	میانگین طول (متر)	تراکم‌آبکندها (کیلومتر بر کیلومتر مربع)
موازی	۷۳۷۹۹	۱۲۶/۲۸	۱/۰۹
عمود	۱۰۹۶۴/۷	۱۱۶/۶۴	۰/۱۶۲
مجموع	۸۴۷۶۳	۱۲۱/۴۶	۱/۲۵

شکل۲- طول آبکندهای منطق

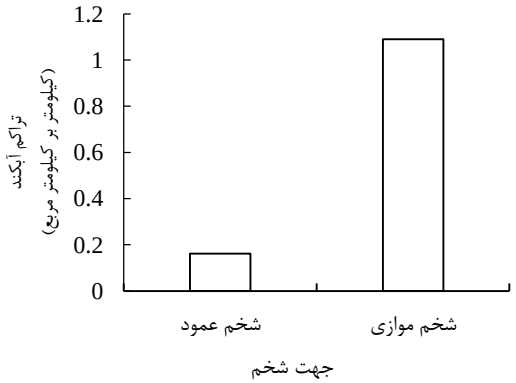
اثر جهت شخم بر طول آبکندها

نتایج بررسی مجموع طول و میانگین آبکندها در شکل (۳) نشان داده شده است. با توجه به نتایج، مجموع طول آبکندها در شخم موازی شیب ۷۳۷۹۹ متر و خاکورزی عمود بر شیب ۱۰۹۶۴/۷ متر بود که نشان می‌دهد ۸۷ درصد آبکندها در عرصه های تحت شخم موازی شیب و ۱۳ درصد انها در عرصه‌های تحت شخم عمود بر شیب تشکیل شده‌اند. میانگین طول آبکندها در شخم موازی شیب ۱۲۶/۲۸ متر است که این مقدار برای شخم عمود بر شیب ۱۱۶/۶۴ متر بود که نشان دهنده افزایش ۸ درصدی در طول گسترش آبکندها و عرصه‌های تحت شخم موازی شیب است. این نتیجه گویای افزایش شدید طول آبکندها در شخم موازی شیب نسبت به عمود بر شیب است. بنابراین می‌توان شخم موازی شیب را یکی از عوامل اصلی افزایش طول آبکندها دانست. در شخم عمود بر شیب، ردیف‌های کشت عموماً روی خطوط تراز قرار دارند در این نوع کشت پشته‌ها به عنوان مانعی در برابر جریان آب و انتقال ذرات خاک عمل کرده و فرصت حفظ آب و مهار رسوب را به خاک می‌دهند. اما در کشت همراه با شخم موازی شیب جویچه‌های ایجاد شد در اثر شخم، موجب افزایش سرعت جریان سطحی آب شده و ذرات خاک را راحت تر منتقل می‌کنند (واعظی و همکاران، ۱۳۹۷). افزایش سرعت جریان آب با افزایش تنش برشی موجب کنده شدن خاکدانه‌ها از رأس آبکندها شده و موجب افزایش حجم و طول آبکندها می‌گردد. نیکامی و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای به‌منظور بررسی مدیریت خاکورزی و پایداری خاک در اراضی دیم گزارش کردند که انجام عملیات شخم روی خطوط تراز بیشتر از ۹۰ درصد نسبت شخم در جهت شیب از مقدار فرسایش خاک می‌کاهد. میرزایی و همکاران (۱۳۹۳) نیز کاهش فرسایش آبکندی را در شخم عمود بر شیب نسبت به شخم موازی شیب در خاک‌های خشک و نیمه‌خشک ایلام گزارش کرده‌اند.





(ب)



(الف)

(ج)

شکل۳- مجموع طول آبکندها در دو جهت شخم (الف)، میانگین طول آبکندها در دو جهت شخم (ب) تراکم آبکندهای منطقه (ج)

نتیجه‌گیری نهایی

بر اساس نتایج بررسی جهت شخم بر طول آبکندها، مجموع طول آبکندها در شخم عمود بر شیب نسبت به شخم در جهت شیب به میزان ۸۷ درصدی کاهش یافت و به‌صورت میانگین طول آبکندها در شخم موازی شیب ۸ درصد از شخم عمود بر شیب بیشتر بود. در شخم عمود بر شیب ردیف‌های کشت عموماً روی خطوط تراز قرار دارند در این نوع کشت پشته‌ها به‌عنوان مانعی در برابر جریان آب و انتقال ذرات خاک عمل کرده و مجالی برای حفظ آب و مهار رسوب می‌دهند. اما در شخم موازی شیب به دلیل ایجاد جویچه های شبیه شیار سرعت جریان سطحی افزایش یافته و ذرات خاک راحت‌تر منتقل‌شده که در نهایت منجر به گسترش طولی آبکندها می‌شود. به‌طور کلی این پژوهش نشان می‌دهد که گسترش آبکندها یکی از تهدایدات تولیدات کشاورزی در منطقه است. اجرای شخم موازی شیب عاملی مهم در آبکندزایی و افزایش تراکم آبکندها در زمین‌های کشاورزی دیم است. رعایت اصول کشاورزی پایدار مانند استفاده از روش‌های کم خاکورزی و خاکورزی روی خطوط تراز راهکاری اساسی برای جلوگیری از گسترش آبکندها در منطقه است.

منابع

اسماعیل نژاد، ل.، رمضانپور، ح. و سیدمحمدی، ج. ۱۳۹۴. گسترش انواع مختلف فرسایش در اثر تغییر ویژگی‌های فیزیکی خاک و نوع کانی-های رسی در اراضی مارنی جنوب استان گیلان. نشریه مهندسی و مدیریت آبخیز، ۷(۴)، ۵۲۳ ـ ۵۳۵.

جهان تیغ، م. و تابع، م. ۱۳۹۶. مقایسه خصوصیات فیزیکی ـ شیمیایی خاک و مورفولوژی خندق‌های ذوزنقه‌ای و ۷شکل با کاربری‌های متفاوت در مناطق خشک، مطالعه موردی: مناطق حسین زهی و نالینت شهرستان چابهار. نشریه مهندسی و مدیریت آبخیز،۹(۳)، ۳۰۸ ـ ۳۱۷.

سلیمانی، ف.، صوفی، م. و ارشم، ع. ۱۳۹۶. تعیین عوامل مؤثر بر گسترش آبکندهای حوزه آبخیز مدرس شوشتر. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی، ۳۱(۵): ۱۴۳۲-۱۴۴۶.

رفاهی، ح. ۱۳۸۵. فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.

زمان‌زاده، س. م. و احمدی، م. ۱۳۹۲. تأثیر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیای خاک در شکل‌گیری و گسترش فرسایش خندقی (مطالعه موردی: فارس، منطقه دشت کهور لامرد). پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، ۲، ۱۳۵-۱۵۶.

گیگلو، ب. ف. و قضاوی، ر. ۱۳۹۷. بررسی نقش ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک آبکند و عوامل زمین محیطی حوضه بالادست آن بر گسترش فرسایش آبکندی. نشریه علوم آب و خاک، ۲۲(۳)، ۲۷۳-۲۸۶.

واعظی، ع. ل. و قره‌داغی، ح. ۱۳۹۲. کمی سازی گسترش فرسایش شیاری در خاک‌های مارنی در حوزه آبخیز زنجان‌رود در شمال غرب زنجان. نشریه آب و خاک،۲۷(۵)، ۸۷۲-۸۸۱.

میرزایی، ج.، نور محمدی، ف. و یوسفی، ع. ۱۳۹۳. ارزیابی مهم‌ترین فاکتورهای مؤثر بر فرسایش آبکندی در مناطق خشک و نیمه‌خشک ایلام. فصل‌نامه علمی- پژوهشی پژوهش‌های فرسایش محیطی، ۴(۱۳): ۱۷-۲۸.

Afegbua, UK,. Uwazuruonye, J. and Jafaru, B. 2016. Investigating the Causes and Impacts of Gully Erosion in Auchi, Nigeria. Journal of Geography, Environment and Earth Science International, 4 (4): 1-13.

Chaplot, V. 2013. Impact of terrain attributes, parent material and soil types on gully erosion Geomorphology, 186,1-11

Conoscenti, C. Angileri., S. Cappadonia, C., Rotigliano, E., Agnesi, V. and Märker, M. 2014.Gully erosion susceptibility assessment by means of GIS-based logistic regression: a case of Sicily (Italy), Geomorphology, 204, 399-411.

Li. R., Xingwu. D., Guangli. Z., Zhijia. G. and Detai. F. 2019. Impacts of tillage practices on ephemeral gully erosion in a dry-hot valley region in southwestern China. Soil and Tillage Research, 187, 72-84.

Nikkami, D., A. J. Ardakani and F. B. Movahhed. 2008. Tillage management on sustainable rainfed agricultural resources. Journal of Applied Sciences, 8(18), 3255-3260.

Wang, L., N .Dalabay, P. L.U and Wu, F. 2017. Effect of tillage practices and slope on runoff and erosion of soil from the loess Plateau, China, subjected to simulated rainfall. Soil and Tillage Research, 166, 147-156.

Topic for submission: Water Erosion, Flood , Soil and Water Conservation

Investigating the effect of land management on gully lengths in rainfed of Khodabandeh County

Vaezi[1], A.r., mohebi[2], F. salehi[3]. Y

Prof., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Zanjan, Iran

Undergraduate student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Zanjan, Iran

Ph.D. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Zanjan, Iran

Abstract

This research was carried out with the aim of investigating the effect of land management practices on gully lengths in a part of rainfed of Khodabandeh county located south of Zanjan province. For this purpose, 742 gullies were surveyed in an area of 67 km^2. The survey of length of in gullies was done through aerial and satellite maps using the Google Earth system. For each gully, the length of its extension, density the proportion of gully length and land surface area using sustainable agriculture methods such as minimum tillage and contour tillage and substantial strategies in preventing gully development in rainfed lands and the method of management practices of the agricultural lands around it (along slope tillage and contour tillage) was determined. The results showed that the total length of the gullies in along parallel tillage was 73799 meters and in the contour tillage plots was 10964.7 meters, which represents an 87 percent reduction in the total length of the gully in the contour tillage. The gully density in the area varies from 1.07 km / km^2 in the land under cultivar along slope tillage to 0.16 km / m^2 in land under contour tillage In general, this study shows that the development of gully is one of the threats to agricultural production in the region. Tillage along slope is an important factor in gullying and increasing the density of gully in rainfed agricultural land. Observing the principles of sustainable agriculture, such as the use of low tillage methods and tillage on contour lines an important strategy is to prevent the spread of gully in the region.

Key words: contour tillage, Gully density, Land use, tillage direction