جغرافیا و توسعه شماره ۲۹ زمستان ۱۳۹۱
وصول مقاله : ۱۳۹۰/۲/۹
تأیید نهایی : ۱۳۹۱/۴/۲۷
صفحات : ۵۴- ۴۳

آستانه‌ی برداشت کنگر برای تولید رسوب

دکتر ایرج جباری[۱]، بهروز برنا[۲]

چکیده

برداشت گیاهان خودرو، مانند کنگر، در اغلب دامنه‌های پایین‌دست نواحی کوهستانی باعث ایجاد گوال‌های کوچکی می‌گردد که در مواقع برداشت زیاد، ظاهر آشفته‌ای را به دامنه‌ها می‌بخشد. این آشفتگی خاک اغلب با بارش‌های سنگین بهاری همراه می‌شود که فرسایش خاک را تشدید می‌کند. از سوی دیگر، نیاز به برداشت این گیاهان به دلایل طبی، غذایی و همچنین امرار معاش تعداد زیادی از مردم در فصول برداشت، غیرقابل اجتناب است. ولی می‌توان با شناخت آستانه‌های فرسایشی میزان و شیوه‌ی برداشت را مدیریت نمود. از این رو، در این پژوهش سعی شد با ساخت ۱۶ کرت، در ۴ شیب و ۲ جهت مختلف، در دامنه‌ی کوه ویس در نزدیک کرمانشاه و مقایسه‌ی رسوب حاصل از کرت‌های دارای کنگر و بدون کنگر، مشخص شود که آیا اصلاً برداشت کنگر از دامنه‌ها می‌تواند عاملی برای تشدید فرسایش باشد و اگر چنین است این تأثیر در جهت‌ها و شیب‌های مختلف تا چه اندازه می‌تواند شستشوی دامنه‌ها را رونق بخشد. بنابراین، مقدار رسوب حاصل از ۹ رویداد بارش در اواخر زمستان ۱۳۸۴ و اوایل بهار ۱۳۸۵ از کرت‌های آزمایشی اندازه‌گیری شد. آنالیز فاکتور این داده‌ها نشان داد که علی‌رغم معنی‌دار بودن تولید رسوب در بارش‌ها، در شیب‌ها و جهت‌های مختلف، رسوب تولید شده‌ی ناشی از برداشت کنگر تفاوت معنی‌داری را ایجاد نمی‌کند. ادامه‌ی تجزیه و تحلیل آماری و محدود نمودن آن به شرایط تنها روزهای برداشت کنگر نشان داد که برداشت بین دو تا ۴ کنگر از هر مترمربع در این منطقه باعث افزایش معنی‌دار فرسایش نمی‌گردد محل‌هایی که برداشت در واحد سطح بیشتر صورت گیرد، تولید رسوب نیز ممکن است به سطح معنی‌دار برسد.

کلیدواژه‌ها: کنگر، فرسایش خاک، بار رسوب، کرمانشاه.

۱- دانشیار ژئومورفولوژی، دانشگاه رازی کرمانشاه (نویسنده مسؤول) Ir_Jabbari@yahoo.com
۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشدژئومورفولوژی، دانشگاه رازی کرمانشاه

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

نقش پوشش گیاهی در جلوگیری از فرسایش و هدر رفت خاک از مدت‌ها پیش روشن شده و بارها بر اثر فرسایشی چرای احشام و تغییرکاربری اراضی که به نابودی پوشش گیاهی منجر می‌شود، تأکید شده است *(Ayed and Adam, 2010: 51-58; Nunes et al, 2011: 687-699; Stott et al, 2001: 3-25)* *(سکوتی و همکاران، ۱۳۸۴: ۳۴۰-۳۳۸؛ صادقی و همکاران، ۱۳۸۴: ۶۱۰-۶۰۸؛احمدیان و همکاران، ۱۳۸۴: ۴۸۵-۴۸۲)*

ولی وضعیت بحرانی فرسایش از موقعی آغاز می‌شود که بهره‌برداری از زمین، از قبیل برداشت محصول، چرا و بویژه لگدمال شدن خاک بیش از حد انجام بگیرد؛ یا به عبارت دیگر، از یک آستانه‌ای پا فراتر بگذارد *(رحمتی‌وهمکاران،۱۳۸۳: ۳۷-۳۲؛ اعتراف و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۲۷-۱۲۳) (Lo´pez-Berm´udez et al, 1998: 51-58).*

چرای دام مطابق ظرفیت مراتع و حتی کمتر از آن و در نتیجه انجام عملیات مرتع‌داری و قرق برای نواحی آسیب‌دیده،مهم‌ترین راه‌حل‌هایی است که معمولاً برای کاهش فرسایش خاک ارائه می‌شود *(توکلی و همکاران، ۱۳۸۴: ۱۵۱-۱۵۰؛ قدوسی و همکاران،۱۳۸۵: ۱۴۲-۱۳۶).* ولی، اغلب این اقدامات باید بر اساس ملاحظاتی از قبیل منابع معیشتی انجام گیرد و ازسوی دیگر ظرفیت مراتع نیز سنجیده شود تا بر اساس آستانه‌های معین، اقدامات معین صورت گیرد.

آستانه‌هایی که برای قرق یا میزان برداشت یا هر گونه مدیریت دیگر به‌کارگرفته می‌شود، برحسب عوامل مختلف، از جمله نوع گیاه، شیوه‌ی برداشت، مقدار برداشت و وضعیت مکانی دامنه‌ها (شیب و جهت‌شیب) تغییر می‌کند. ولی پژوهش‌های خیلی کمی در این زمینه، بویژه برای برداشت گیاهان خودرو که اغلب در کشورهای درحال رشد رخ می‌دهد، صورت گرفته است. باوجود این، روشن است که گیاهان از ظرفیت‌های متفاوتی برای کاهش فرسایش برخوردارند؛ به عنوان مثال،پورنصراله و همکاران *(۱۳۸۴: ۱۴-۱۰)* نشان دادند که گیاه اسپرس‌ساتیوا و سپس قره‌یونجه و یونجه همدانی به میزان زیادی فرسایش را کاهش می‌دهند و پژوهش گاسکین و گاردنر[1] *(2001:1303-1315)* در زمین‌های لخت نپال در هیمالیای جنوبی نیز نشان داد که در مقایسه با قطعاتی که فقط از پوشش ذرت برخوردارند، گیاه کمزاد می‌تواند در فاصله‌ی کمتر از ۲ متر تولید رواناب و فرسایش خاک تا ۵۰ درصد کاهش دهد. از سوی دیگر برداشت محصول به خودی خود نیز موجب جابه‌جایی و هدرفت خاک می‌گردد که رویی‌شرت[2] و همکاران *(2004: 461-501; 2006: 157) (2008:227)*

با احتساب این نوع هدر رفت خاک برای کشور بلژیک چهار عامل خاک، ویژگی‌های محصول, اعمال کشاورزی و فنون برداشت محصول را در پراکندگی آن مؤثر می‌دانند. ایسابریه[3] و همکاران *(2007:101)* نیز با تحقیقی برروی سیب‌زمینی شیرین و منهوت در شرق اوگاندا شکل سیب‌زمینی و میزان رطوبت خاک را در زمان برداشت در میزان تلفات خاک مؤثر دانسته و نتیجه گرفتند که رطوبت کم خاک در زمان برداشت در سیب‌زمینی باعث چسبندگی کم آن به ریشه سیب‌زمینی گشته و موقع برداشت و حمل مقدار کمتری خاک از بین می‌رود.

با وجود این، مسأله‌ای که در بیشتر مناطق کوهستانی ایران رخ می‌دهد این است که گیاهان خود رو به‌منظور خوراکی و طبّی به صورت سنتی از دامنه‌های مختلف و اغلب در شرایطی که زمان برداشت با رگبارهای فصلی تلاقی می‌کند، برداشت می‌شوند و این در حالی است که آثار مستقیم آن‌ها بر روی تشدید فرسایش مشخص نیست. از سوی دیگر، نوع، اندازه و تراکم یک گیاه و همچنین زمان رشد و برداشت آن در یک منطقه بر اساس وضعیت مکانی آن‌ها مانند مقدار شیب و جهت

1-Gaskin and Gardner
2-Ruysscharet
3-Isabirye

Archive of SID

www.SID.ir

شیب‌تغییر می‌کند که برداشت آنها مورفولوژی متفاوتی را در زمین ایجاد می‌کند که ممکن است به فرسایش متفاوتی منجر گردد. از این رو در این تحقیق سعی خواهد شد این موضوعات برای گیاه کنگر، به عنوان یکی از گیاهان پراستفاده، بررسی گردد. نتیجه‌ی این بررسی می‌تواند در نوع تصمیم‌گیری و تعیین مناطق مورد مدیریت کاربرد داشته باشد.

بیان مسأله

کنگر[1] به عنوان یک گیاه خوراکی غنی از پتاسیم و برخوردار از خواص غذایی بسیار بالا *(زرگری، ۱۳۷۸: ۶۹۶-۶۹۵)*، ذائقه‌ی خیلی از ایرانیان را، بویژه در فصل رشد، برمی‌انگیزد. رشد این گیاه در دشت‌های گرگان، مازندران و مغان و در استان‌های فارس، بوشهر، خوزستان، آذربایجان و کرمانشاه صورت می‌گیرد *(اخوت، ۱۳۸۱ : ۲۹-۲۸)*. در استان کرمانشاه در دشت‌ها و کوهستان‌ها به دو صورت مختلف ظاهر می‌شود. کنگرهای رویشی در کوهستان‌ها کوتاه‌تر و ضخیم‌ترند و در کوه‌هایی که خاک‌های عمیق‌تری دارند از طول بیشتری برخوردارند و به‌همین دلیل گرایش به‌برداشت آن‌ها بیشتر می‌باشد. در اواخر زمستان و اوایل فصل بهار تعداد زیادی از افراد برای برداشت و فروش کنگر راهی کوهستان‌ها می‌شوند.طبق‌سرشماری سال ۱۳۸۵ حدود ۲۳/۵ درصد از مردم استان کرمانشاه، بی‌کار هستند و برداشت گیاه کنگر در طیّ دو ماه از سال، دست کم می‌تواند برای تعدادی از این افراد دستمزد ناچیزی را برای گذران زندگی و معیشت فراهم کند. یک تحقیق پرسشنامه‌ای که در این تحقیق صورت گرفت، نشان داد که در سطح استان دست کم ۲۰۰۰ نفر با سنین مختلف (۱۵ تا ۷۰ ساله) از برداشت این گیاه به عنوان یک شغل فصلی استفاده می‌کنند. میزان برداشت این افراد در طیّ یک روز به طور متوسط در حدود ۲۵ کیلوگرم می‌باشد که در روز بعد آن را در بازار به فروش می‌رسانند و از این طریق درآمدی در حدود ۱۰۰۰۰ تومان (در بهار سال ۸۵) به دست می‌آورند که این درآمد مربوط به دو روز کار آن‌ها می‌باشد. البته لازم به یادآوری است که تعداد زیادی از مردم نیز در اوقات فراغت برای مصرف خانواده به برداشت این گیاه می‌پردازند، ولی مقدار برداشت آن‌ها، با توجه به نداشتن تجربه‌ی کافی و یا همراه نداشتن وسایل مناسب برای برداشت، نسبت به گروه اول کمتر است.

کنگر یک گیاه با ریشه‌ی میوه‌ای است. از این رو در هنگام برداشت، ساقه‌ی آن از ریشه درونی جدا می‌شود و باقیمانده ریشه در خاک باقی می‌ماند و سال بعد از روی همان ریشه، کنگر جدید رشد می‌کند. البته تکثیر کنگر به صورت بذری هم صورت می‌گیرد. بذر کنگر در هنگام گل‌دهی کنگر در ماه‌های تیر و مرداد منتشر می‌شود. وزن یک کنگر معمولی به طور متوسط ۱۵۰ گرم می‌باشد. ولی در شرایط رویشی مناسب حتی کنگرهای با وزن یک کیلوگرم نیز دیده می‌شود.

زمان برداشت این گیاه به شرایط اقلیمی و جهت دامنه وابسته است. در مناطق گرمسیر استان کرمانشاه؛ از قبیل قصرشیرین،گیلان غرب و سرپل‌ذهاب برداشت آن از نیمه‌ی دوم اسفند و در بعضی سال‌ها حتی از دهه‌ی اول آغاز می‌شود و تا اواسط فروردین‌ماه که موسم گل‌دهی آن فرا می‌رسد و ضخیم می‌گردد، ادامه پیدا می‌کند. آغاز و پایان برداشت در مناطق سردسیر استان مانند کرمانشاه، اسلام‌آباد و روانسر به ترتیب دهه‌ی اول فروردین و اواسط اردیبهشت و در مناطق باز هم سردتر از قبیل سنقر و کنگاور به ترتیب اواخر فروردین و اواخر اردیبهشت یا اوایل خرداد می‌باشد. از سوی دیگر، در مناطق یکسان آب و هوایی، کنگر دامنه‌های آفتاب‌گیر حدود دو هفته زودتر از دامنه‌های

1-Cirsium Congestum var. congeseum

Archive of SID

www.SID.ir

نسار به مرحله‌ی برداشت می‌رسند و به همان نسبت زودتر هم پیر می‌شوند.

گیاه کنگر دارای دو قسمت ساقه و برگ است ساقه آن که خوراکی است در عمق ۲۰ -۱۵ سانتی‌متری خاک قرار دارد و برگ آن در سطح زمین دیده می‌شود. برای برداشت این گیاه باید ساقه با وسیله‌ای به نام گیاه‌کن یا کنگرکن از درون خاک خارج شود (شکل ۱). این شیوه‌ی برداشت باعث به وجود آمدن حفره‌های کم و بیش عمیق در سطح خاک می‌شود (شکل ۲) که با بزرگتر شدن اندازه‌ی کنگر و تراکم بالای آن، سطح وسیع‌تری از زمین با حفرات بزرگتری اشغال شده و آشفتگی خاک بیشتر نمود پیدا می‌کند.

آشفتگی خاک شرایط را برای حمل رسوب مساعدتر می‌گرداند و هر اندازه زمان وقوع بارش‌ها به زمان ایجاد آشفتگی ناشی از برداشت کنگر نزدیکتر باشد، حمل رسوب نیز بیشتر انجام می‌گیرد. از سوی دیگر، از آنجا که کنگر در دامنه‌های جنوبی زودتر از دامنه‌های شمالی می‌روید، زمان برداشت آن نیز زودتر فرامی‌رسد و در نتیجه حفره‌های ناشی از برداشت کنگر مدت زمان بیشتری در معرض بارش‌های بهاری قرار می‌گیرد و ممکن است فرسایش حاصل از آن نیز بیشتر باشد. همچنین، با افزایش شیب ممکن است توزیع کنگر، سرعت رشد و اندازه آن تحت تأثیر قرار گیرد و در نتیجه‌ی برداشت،حفره‌های‌وسیع‌تر و فرسایش بیشتری رخ دهد. از این رو، در این تحقیق سعی می‌شود: اثر کلی برداشت کنگر در تولید فرسایش در بارش‌های مختلف و همچنین اثر برداشت کنگر موجود در شیب‌ها و جهت‌های مختلف دامنه بر روی فرسایش آشکار شود.

معرفی منطقه‌ی مورد مطالعه

علی‌رغم این که در سطح استان کرمانشاه مناطق کنگرخیز زیادی وجود دارد که گیاه کنگر در آن‌ها به وفور رشد می‌کند، در این پژوهش، دامنه‌های شمالی و جنوبی کوهستان ویس واقع در ۳۵ کیلومتری غرب شهرستان کرمانشاه به عنوان منطقه‌ی تحقیق انتخاب شد.

شکل ۱: نمونه‌ای از کنگر و کنگرکن

مأخذ : نگارندگان

سهولت انتقال امکانات لازم برای نصب وسایلی مانند ورق‌های گالوانیزه برای بستن اطراف کرت‌ها، جعبه‌های رسوب‌گیر و جمع‌آوری‌کننده‌ی رواناب و همچنین مصالح ساختمانی از ملاحظات اساسی برای انتخاب این محل بود. از سوی دیگر، سهولت دسترسی به منطقه برای بازبینی کرت‌ها در دو طرف دامنه کوهستان ویس (دامنه‌ی شمالی و جنوبی)، ضرورت دسترسی نگهبانان برای حفاظت از کرت‌ها به مدت سه ماه، دسترسی به کرت‌ها قبل هر بارش برای اطمینان از آماده بودن آن‌ها و بعد از هر بارش برای سرکشی سریع و اندازه-گیری رواناب و رسوب از ملاحظات مهم دیگر به شمار می‌رفتند.

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۲ : حفره‌های ناشی از برداشت کنگر در یکی از دامنه‌های کوهستان ویس

مأخذ : نگارندگان

دامنه‌ی شمالی کوهستان ویس در قسمت جنوبی روستای کلا کبود بالا در طول جغرافیایی ۴۶ و ۵۰ و ۴۶ و عرض جغرافیایی ۱۴ و ۳ و ۳۴ واقع است و دامنه‌ی جنوبی این کوهستان در قسمت شمالی روستای بریموند و در طول جغرافیایی ۱۸ و ۵۰ و ۴۶ و عرض جغرافیایی ۳۶ و ۱ و ۳۴ قرار گرفته است. حداکثر ارتفاع این منطقه از سطح دریا ۱۸۲۸ متر و حداقل ارتفاع آن ۱۳۴۰ متر می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه آن ۴۵۲/۸ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه آن ۱۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. رژیم بارندگی منطقه، مدیترانه ای است و بیشتر ریزش‌های جوی در فصل سرد سال رخ می‌دهد و در فصل خشک که منطبق بر ماه‌های گرم سال است، این ریزش‌ها کمتر می‌شود. سرچشمه‌ی اصلی بارندگی‌های منطقه نفوذ سیستم-های باران‌زا از مراکز کم‌فشار مدیترانه‌ای و سودانی است که سبب ریزش باران‌های نسبتاً مناسب و در ماه‌های سرد سال باعث ریزش برف می‌گردد. از نظر زمین‌شناسی،کوهستان ویس از آهک کرمانشاه تشکیل شده، بافت خاک سیلت لومی و سطح خاک از قلوه سنگ پوشیده شده است. دره‌ها و خشک رودها تنها عوارض مشخص روی سطح دامنه‌های این کوهستان هستند که در زمان بارش‌های سنگین، رواناب ناشی از آن‌ها به جریان می‌افتد.

روش تحقیق

برای انجام پژوهش، ابتدا با استفاده از افراد بومی، نقاط کنگرخیز در دامنه‌ی شمالی و جنوبی منطقه‌ی مطالعاتی شناسایی شد. سپس با استفاده از کمپاس برانتون، شیب‌سنج مکانیکی و متر نواری، چهار کرت در شیب‌های ۱۵، ۲۰، ۳۰، ۴۰ درصد در دامنه‌ی شمالی و چهار کرت نیز در همین شیب در دامنه‌ی جنوبی مشخص شد.گزینش محل هرکرت درشیب‌های مختلف براساس بالابودن احتمال رویش بیشترکنگر صورت گرفت و برای این‌منظور، از تجربه‌ی افراد خبره استفاده شد. محدوده‌ی هر کرت با سنگ و سیمان بسته شد تا رواناب بخش‌های‌خارجی وارد درون‌کرت‌ها نشود. کرت‌ها در هر شیب شامل دو قطعه‌ی فرسایشی ۳×۱ متری بودند که دریک قطعه کنگرهای رویشی برداشت می‌شد و در قطعه‌ی دیگر برداشت نمی‌شد. در پایین‌دست این قطعات یک ظرف حلبی با گنجایش حدود ۲۰ لیتر کارگذاشته شد تا رواناب و رسوب ناشی از بارش را جمع‌آوری نماید. به این ترتیب ۸ ظرف در چهار کرت دامنه‌ی شمالی و ۸ ظرف در چهار کرت دامنه‌ی جنوبی کار گذاشته شد. کرت‌های دامنه‌ی شمالی در تاریخ ۱۳۸۴/۱۲/۹ و کرت‌های دامنه جنوبی در تاریخ ۱۳۸۴/۱۲/۱۰ احداث شدند (شکل ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۳: نمونه‌ای ازکرت‌ها در دامنه‌ی شمالی

مأخذ : نگارندگان

بعد از هر بارش مقدار باران، رواناب و رسوب جمع‌آوری شده در ظروف مورد بازبینی قرار گرفت. اندازه‌گیری آب جمع‌آوری شده در ظروفی که در فضای آزاد بودند، مقدار بارش را نشان می‌داد. ولی حجم رواناب از آب جمع شده در ظروف موجود در انتهای کرت‌ها به دست آمد که پس از برهم زدن آن، یک لیتر به عنوان نمونه برای اندازه‌گیری رسوب برداشت شد. با رویش کنگر در هریک از کرت‌ها، کنگرهای یک قطعه برداشت گردید و کنگرهای قطعه مجاور برداشت نشد. عمل برداشت کنگر در دامنه‌ی جنوبی از تاریخ ۱۳۸۵/۱/۳ از هر قطعه ۲ تا ۳ کنگر و در دامنه‌ی شمالی از تاریخ ۱۳۸۵/۱/۱۹ از هر قطعه ۲ تا ۴ کنگر انجام گرفت؛ البته، برای این که از این کرت‌ها کنگری به وسیله‌ی افراد محلی و رهگذران برداشت نشود، شاخ و برگ کنگرها از قبل زده شده بود تا کنگرهای رویشی این قطعات دیده نشوند.

در هر بارش ۱۶ نمونه رواناب و رسوب از کرت‌ها نمونه‌برداری شد. ۸مورد از نمونه‌های مربوط به دامنه‌ی شمالی و ۸ نمونه مربوط به دامنه‌ی جنوبی بودند و قبل از هر بارش، کرت‌ها و ظروف جمع‌آوری رواناب به دقت بررسی شد و در صورت داشتن اشکال، نسبت به رفع مشکل اقدام گردید. ظروف جمع‌آوری‌کننده‌ی رواناب، بعد از برداشت نمونه از آن ، به طور کامل تخلیه و کف آنها با اسفنج پاک شد تا برای بارش بعدی آماده باشند. قبل از هر بارش نیز، یک بار دیگر بازدید می‌شد تا هیچ‌گونه رسوبی درکف آن وجود نداشته باشد. نمونه رواناب‌های برداشته شده، در دمای زیر نقطه جوش تبخیر شده و رسوبات برجای مانده جمع-آوری و با استفاده از ترازوی دیجیتالی سارتریوس وزن گردید. دقت این ترازو ۰۰۰۱/ و حداکثر وزن قابل اندازه‌گیری آن ۲۲۰ گرم بود. جمع‌آوری رواناب کرت‌ها تا پایان اردیبهشت که انتهای بارش بود، ادامه داشت. در نهایت رواناب و رسوب‌های به دست آمده از ۸ بارش (از تاریخ ۱۳۸۴/۲/۱۲ اولین بارش تا ۱۳۸۵/۲/۲۱ آخرین بارش) ثبت شد. در هر جدول میزان رواناب و رسوب قطعات دامنه‌ی شمالی و جنوبی در شیب‌های مختلف و قطعات برداشت شده و نشده مشخص شد و حجم رواناب کل در هر قطعه به لیتر و حجم رسوب در هر ۲۰۰ میلی‌لیتر رواناب یاداشت شد. آنگاه حجم کل رسوبات هر قطعه و مقدار رسوبات قطعات در هر متر مربع محاسبه شد. به این ترتیب آمار رسوبات و رواناب تمام بارش‌ها -۹ بارش از تاریخ ۸۴/۲/۱۲ تا ۸۵/۲/۲۱- در ۹ جدول ثبت شد و مقدار بارش‌ها (به میلی‌متر) در هر بارندگی مشخص گردید. آنگاه مقدار رسوبات به

Archive of SID

www.SID.ir

دست آمده در قطعات برداشت شده و نشده، در شیب‌های مختلف و در دامنه‌ها و بارش‌های مختلف با استفاده از نرم‌افزار spss و روش فاکتور آنالیز با هم مقایسه شدند؛ به این منظور، حجم کل رسوب به عنوان متغیّر وابسته و مقدار رسوب در کرت‌های برداشت شده و برداشت نشده، شیب‌های مختلف، دامنه‌های شمالی و جنوبی و بارش‌های مختلف به عنوان فاکتور ثابت در محیط spss وارد شدند.

یافته‌های تحقیق

اندازه‌گیری‌ها از ۱۹ اسفند۱۳۸۴ تا ۲۱ اردیبهشت ۱۳۸۵ به‌طول انجامید و در طیّ این مدت ۹ بار بارندگی اتفاق افتاد. بیشترین بارش در تاریخ ۹ و ۱۳۸۵/۱/۸ با مقدار ۴۶/۸ میلی‌متر رخ داد که بیشترین مقدار رواناب و رسوب را در شیب ۴۰٪ قطعه کنگردار دامنه‌ی جنوبی با مقدار به ترتیب ۵/۸ L/m^2 و ۰/۶۹ g/m^2 تولید نمود. کمترین مقدار بارش نیز در تاریخ ۱۳۸۵/۲/۲۱ با مقدار ۱/۴ میلی‌متر اتفاق افتاد که در قطعه‌ی کنترل با شیب ۱۵٪ درحدود ۰/۱۷۵ لیتر کمترین رواناب و در حدود ۰/۰۰۱۵۳g/m^2 کمترین رسوب را به وجود آورد. تجزیه و تحلیل واریانس دو طرفه‌ی این داده‌ها نشان داد که بدون در نظر گرفتن تفاوت بین کرت‌ها (n=۱۴۴)، در میزان فرسایش در بارش‌ها، شیب‌ها و جهت شیب‌های متفاوت تفاوت معنی‌داری وجود دارد؛ به عبارت دیگر، در بارش‌ها، شیب و جهت شیب‌های مختلف فرسایش متفاوت بوده است. به عنوان مثال، بارش‌های با شدت مختلف (در ۹ بارش اندازه‌گیری شده) اختلاف معنی-داری را از نظر تولید رسوب و افزایش فرسایش نشان می‌دهند؛ یعنی این که هر چه شدت بارش بیشتر شده است میزان تولید رسوب نیز افزایش یافته است ($F_{8و135}$=۱۳۷۲۱،P<۰/۰۱)[1]. همچنین، به طور کلی در شیب‌های مختلف و در جهت‌های مختلف اختلاف معنی‌داری در تولید رسوب دیده شد؛ این تفاوت در کرت‌های‌کنگردار و بدون کنگر یکنواخت صورت گرفته است (P <۰/۰۱، ۱۲۶۷=۱۴۰ و F_3). ولی نمی‌توان گفت که دربخش شمالی شیب‌های مختلف نسبت به بخش جنوبی فرسایش متفاوت رخ می‌دهد (P>۰/۰۵، $F_{3و140}$=۰/۲۶۷).

اگر تفاوت در تولید رسوب کرت‌های کنگردار و بدون کنگر مورد توجه قرار گیرد، در تمام بارش‌ها بین مقدار رسوب تولیدی آن‌ها اختلاف معنی‌دار وجود داشت. این اختلاف بین مقدار رسوب کرت‌ها درشیب‌های مختلف و دامنه‌های مختلف نیز وجود دارد. در بیشتر موارد کرت‌های برداشت شده مقدار رسوب زیادتری داشتند، ولی این اختلاف، فاحش نبود؛ به نحوی که متوسط مقدار رسوب در کرت‌های کنگردار و ۰/۹۸۸ g/m^2(±۰/۱۵۷) و در کرت‌های بدون کنگر و ۰/۱۰۵ g/m^2(±۰/۱۶۲) به‌دست آمد. بررسی داده‌های مربوط به مقدار فرسایش ناشی از برداشت کنگر در شیب، جهت و بارش‌های مختلف نیز نشان می‌دهد که تنها در شرایط شیب‌های خیلی زیاد و جهت شمالی تفاوت ظاهری بین کرت‌های کنگردار و بدون کنگر وجود دارد (شکل ۴). ولی فاکتور آنالیز این داده‌ها نشان می‌دهد که بین کرت‌های کنگردار و بدون کنگر اختلاف معنی‌دار وجود ندارد؛ به عبارت دیگر، تولید رسوب در کرت‌های کنگردار و بدون‌کنگر یکسان بود (P > ۰/۰۵، $F_{1و71}$ =۰/۹۴۴). این نبود اختلاف با افزودن تیمارها (شیب، جهت و مراحل بارش) کمتر گردید؛ به نحوی که، سطح معنی‌دار بودن در تفاوت کرت‌ها بر اساس بارش‌ها به ۰/۹۳۹، شیب به ۱/۰۰۰

۱- P مقداراحتمال و F آماره آزمون آنالیز واریانس با واریانس‌های بین نمونه و داخل نمونه می‌باشد. برای اطلاعات بیشتر درباره آیین گزارش‌نویسی آماری به جباری (۱۳۸۵: ۱۸۱) مراجعه شود.

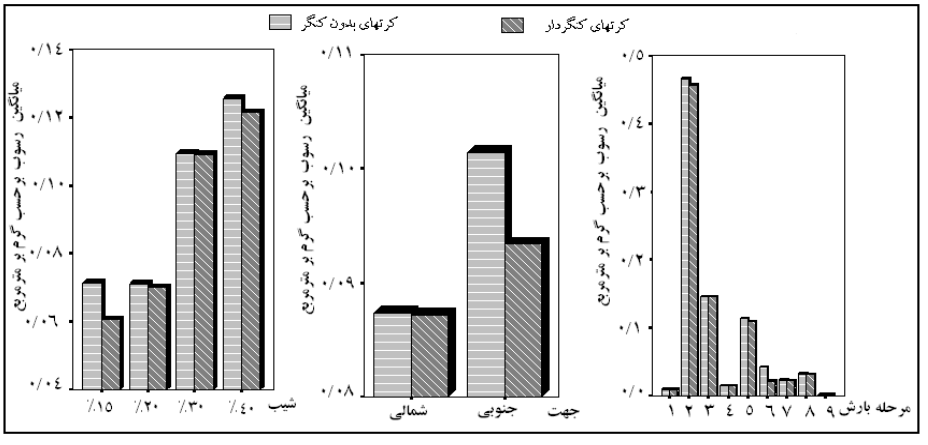
www.SID.ir

و جهت به ۰/۹۵۲ تقلیل یافت. بنابراین علی‌رغم این که در بارش‌ها مختلف و شیب‌های مختلف مقدار رسوب همه کرت‌ها تغییر می‌نمود، ولی براساس جهت دامنه اصلاً تغییراتی در آن‌ها مشاهده نشد و به طور کلی، در شرایط ویژه‌ی این اندازه‌گیری، میزان رسوب تولید شده در کرت‌هایی که کنگر آنها برداشت شده بود با وضعیت نبود برداشت کنگر تفاوتی نداشت (جدول ۱).

جدول ۱ نتایج آنالیز واریانس دوطرفه درباره اثرات اصلی و متقابل بارش، شیب و جهت بر تولید رسوب

ردیف	سرچشمه تغیر	درجه آزادی	مجموع مربع‌ها	میانگین مربع‌ها	آماره F	سطح معنی‌دار بودن
۲	بارش‌ها	۸	۲/۷۶۳	۰/۳۴۵	۱۳۷۲۱	/۰۰۰
۳	شیب	۳	۰/۰۹۶	۰/۰۳۲	۱۲۶۷	/۰۰۰
۴	جهت دامنه	۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۲	۸۷/۹۶	/۰۰۰
	شیب- جهت شیب	۳	/۰۰۰	/۰۰۰	۱/۳۳۸	۰/۲۶۷
۵	بارش‌ها+ شیب	۲۴	۰/۳۶۸	۰/۰۱۵	۶۰۹	/۰۰۰
۶	بارش‌ها + جهت دامنه‌ها	۸	/۰۰۳	/۰۰۰	۱۶	/۰۰۰

مأخذ : نگارندگان



شکل۴ : مقدار تولید رسوب در واحد سطح در شیب‌ها، جهت‌ها و مراحل بارشی مختلف در کرت‌های کنگردار و بدون کنگر

مأخذ : نگارندگان

جدول۲ : نتایج آزمون فاکتور آنالیز برای میزان تفاوت کرت‌های دارای کنگر و بدون آن در بارش‌ها، درجه شیب و جهت شیب مختلف

ردیف	سرچشمه تغیر	درجه آزادی	مجموع مربع‌ها	میانگین مربع‌ها	آماره F	سطح معنی‌دار بودن
۱	کرت‌های‌برداشت شده و کنترل	۱	/۰۰۰	/۰۰۰	۰/۰۰۵	۰/۹۴۴
۲	کرت‌های‌برداشت شده و کنترل + بارش‌ها	۸	/۰۰۰	/۰۰۰	۰/۰۰۸	۰/۹۳۹
۳	کرت‌های‌برداشت شده و کنترل + شیب	۳	/۰۰۰	/۰۰۰	۰/۰۰۱	۱/۰۰۰
۴	کرت‌های‌برداشت شده و کنترل + دامنه‌ها	۱	/۰۰۰	/۰۰۰	۰/۰۰۴	۰/۹۵۲
۵	کرت‌های‌برداشت شده و کنترل + دامنه+ شیب	۳	/۰۰۰	/۰۰۰	۰/۰۰۱	۱/۰۰۰
۶	کرت‌های‌برداشت شده و کنترل + بارش‌ها + شیب	۲۴	/۰۰۰	۰/۰۰۰	/۱۹۱	۱/۰۰۰
۷	کرت‌های‌برداشت شده و کنترل + بارش‌ها+ دامنه‌ها	۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	/۰۱۵	۱/۰۰۰

مأخذ : نگارندگان

www.SID.ir

بحث و نتیجه

نتایج حاصل از اندازه‌گیری دو عامل آشکار بارش و شیب که در این تحقیق به دست آمد، کاملاً با نتایج روشنی که اینک به عنوان اصول فرسایش در معادله جهانی خاک به‌کار گرفته می‌شود، تطبیق می‌کند. اصولاً در شیب‌های تند به علت این که سرعت آب بیشتر است،انرژی جنبشی و فرسایندگی آب هم بیشتر شده و در نتیجه پایداری و استحکام خاک کاهش می‌یابد که در نتایج پژوهش رحمتی و همکاران *(۱۳۸۳: ۳۷-۳۲)* در زمنیه افزایش هدررفت آب و خاک با شدت چرا و شیب، مطالعات کوزماس و همکاران[1] *(۲۰۰۰: ۱۷-۳)* در تشدید فرسایش در زمین‌های پرشیب دامنه‌های نواحی نیمه‌خشک و نتایج تحقیق سکوتی و همکاران *(۱۳۸۴: ۳۴۰-۳۳۸)* که تخریب بیشتر خاک در کشت اراضی با شیب بیشتر از ۳۰ درصد را نشان می‌داد، آشکار است.

در زمینه‌ی اثر بارش در فرسایش خاک نیز سیاه‌منصور و همکاران *(۱۳۸۰: ۴۹-۴۵)* به نتیجه‌ی آشکار تولید بیشترین رواناب و رسوب در بارش‌هایی باشدت و مدت طولانی‌تر رسیدند. نتیجه‌ی به دست آمده برای مقدار رسوب در دامنه‌های آفتاب‌گیر و پشت به آفتاب نیز منطقی به نظر می‌رسد؛ زیرا اثر عمده‌ی جهت شیب به علت اختلاف میکروکلیمایی جهت‌ها است *(رفاهی، ۱۳۷۵: ۶۷)*. از آن‌جا که تولید رسوب در بارش‌های مختلف اصلاً در دو سمت دامنه یکسان است، بدیهی است که تفاوت دو کرت بدون کنگر و کنگردار نیز معنی‌دار نخواهد بود؛ بویژه این که این دو سمت از نظر تعداد کنگر تولیدی نیز اختلاف خیلی شدیدی نداشتند. ولی نکته‌ی اساسی در این پژوهش نبود اختلاف معنی‌دار در فرسایش زمین‌های کنگر برداشت شده با زمین‌های دارای کنگر می‌باشد و این موضوع نتایج ظاهراً مخالفی را با نتایج به‌دست آمده توسط محققینی مانند رحمتی و همکاران (۱۳۸۳)، اعتراف و همکاران *(۱۳۸۴: ۱۲۷-۱۲۳)*، سکوتی و همکاران *(۱۳۸۴: ۳۴۰-۳۳۸)*، صادقی و همکاران *(۱۳۸۴: ۶۱۰-۶۰۸)*، لوپز و همکاران *(1998: 51-58)*، توکلی و همکاران *(۱۳۸۴: ۱۵۱-۱۵۰)*، قدوسی و همکاران *(۱۳۸۵: ۱۴۲-۱۳۶)* به دست می‌دهد. در این‌جا به این نکته باید توجه داشت که محققین مذکور و خیلی از پژوهشگران دیگر که به نتیجه‌ی مشابه با نتایج آن‌ها رسیده‌اند، وضعیت عمومی مرتع و پوشش گیاهی را بررسی نموده‌اند؛ به عبارت دیگر آن‌ها کل بوته‌ها و گیاهان برداشت شده را منظور کرده‌اند، درحالی که در این تحقیق تنها یک مورد از مجموع گیاهانی که در کرت‌ها بوده‌اند، مورد توجه قرار گرفته است. از سوی دیگر به این نکته نیز باید توجه داشت که در این تحقیق اجباراً زمین‌هایی درنظر گرفته شد که دارای کنگر خیلی زیادی نبوده‌اند، درحالی که مناطق زیادی از استان و کشور وجود دارد که در واحد سطح تعداد برداشت کنگر شاید به چهار یا پنج برابر مقدار برداشت شده در این پژوهش باشد. این موضوع بویژه زمانی که تجزیه و تحلیل داده‌ها محدود به شرایط روزهای برداشت‌کنگر می‌شود، خیلی آشکارتر می‌گردد. داده-هایی که در این تحقیق در نظر گرفته شد به ۹ رویداد بارش اختصاص داشت؛ ولی واقعیت این است که کنگر در همان ابتدا از کرت‌ها برداشت نشد و زمانی این‌کار صورت گرفت که آنها به مرحله‌ی برداشت رسیده بودند. بنابراین در دومین رویداد بارندگی که در ۳ فروردین ۱۳۸۵ اتفاق اقتاد، برداشت از دامنه‌ی جنوبی آغاز شد ولی در کرت‌های شمالی این برداشت ازپنجمین رویداد بارش که در ۱۹فروردین ۱۳۸۵ رخ

1-Kosmas and et al

Archive of SID

www.SID.ir

داد، شروع گردید. آنالیز فاکتوریل داده‌های مربوط به همین رویداد به بعد، که به ۵ رویداد بارش مربوط می‌شد، نتیجه‌ی نهایی را تغییر نداد، ولی نوساناتی را در میزان F و سطح معنی‌دار بودن به وجود آورد؛ به‌نحوی که مقدارF نمونه کرت‌های برداشت شده و کنترل از ۰/۰۰۵ به ۰/۰۲۴ و سطح معنی‌داری آن از ۰/۹۴۳ به ۰/۸۸۷ ارتقا یافت. این موضوع نشان می‌دهد که در شرایطی که برداشت کنگر افزایش می‌یابد مقدار فرسایش نیز بیشتر می‌گردد. بنابراین باید انتظارداشت در زمین‌های مشابه منطقه‌ی مورد بررسی این تحقیق درصورتی‌که تعداد برداشت کنگر افزایش یابد، مقدار تولید رسوب نیز به سطح معنی‌دار برسد.

منابع

۱. احمدیان، سیدحسن؛ مهرداد صفایی و بهنوش جعفری؛ (۱۳۸۴). مقایسه فرسایش خاک در عرصه‌های دیم‌زار، دیم‌زار رها شده؛ مرتعی و جنگلی حوزه‌ی آبخیز کسیلیان- مازندران، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.

۲. اخوت، محمدحسین (۱۳۸۰). کنگر را بهتر بشناسیم؛ دامدار. شماره ۹۲.

۳. اعتراف، حسین؛ عبدالرسول تلوری (۱۳۸۴). بررسی پوشش گیاهی و مدیریت چرای دام در فرسایش خاک مراتع لسی مراوه‌تپه، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.

۴. پورنصراله، محمدرضا؛ مسعود علیدوست (۱۳۸۴). بررسی تأثیر کشت گیاهان علوفه‌ای در کاهش رواناب و حفاظت خاک در مناطق ییلاقی رودسر، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.

۵. توکلی، محسن؛ یحیی محمدی؛ عبدالسلام پیری (۱۳۸۴). تأثیر اجرای طرح‌های مرتع‌داری در جلوگیری از فرسایش خاک در استان ایلام، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.

۶. جباری، ایرج (۱۳۸۵). روش‌های آماری در علوم محیطی و جغرافیایی، انتشارات دانشگاه رازی. چاپ دوم.

۷. رحمتی، مراحم؛ محمود عربر خدری؛ علی جعفری و سیدعلی خلخالی (۱۳۸۳). تأثیر شدت چرا و شیب بر هدر رفت آب و خاک، پژوهش و سازندگی. شماره ۶۲.

۸. رفاهی، حسینقلی (۱۳۷۷). فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوم.

۹. زرگری، علی (۱۳۷۸).گیاهان دارویی، انتشارات دانشگاه تهران. جلد سوم. چاپ پنجم.

۱۰. سکوتی، رضا؛ نادر قائمیان؛ جعفری اردکانی؛ عباس احمدی (۱۳۸۴). بررسی تبدیل اراضی مرتعی به دیم-کاری در فرسایش و تولید، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.

۱۱. سیاه‌منصور، رضا؛ محمدجعفری و کریم خادمی و عزیزاله شاه‌کرمی؛ (۱۳۸۰)؛ بررسی رابطه بین پوشش گیاهی، جهت و بارندگی با تلفات خاک. پژوهش و سازندگی. شماره ۵۰.

۱۲. صادقی، حمیدرضا؛ روانبخش رئیسیان؛ سیده لاله رضوی (۱۳۸۴). مقایسه تولید رسوب و رواناب در کاربری کشاورزی رها شده و مرتع فقیر، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.

۱۳. قدوسی، جمال؛ محمد توکلی؛ سیدعلی خلخالی؛ محمدجعفر سلطانی (۱۳۸۵). ارزیابی تأثیر قرق در کاهش و مهار فرسایش خاک و تولید رسوب، پژوهش و سازندگی- منابع طبیعی. ۷۳.

Archive of SID

www.SID.ir

14. Ayed, G. M. , Adam, M. A (2010). The impact of vegetative cover type on runoff and soil erosion under different land uses, Catena,81.
15. Gaskin, S. and Rtta, G (2001). The role of cryptogams in runoff and erosion control on Bariland in the Nepal hill of the southern Himalaya; Earth Surface Processes and Landforms; Vol 26.
16. Isabirye M., Ruysschaert G., Van linden L., Poesen J. , Magunda M.K. , Deckers J (2007). Soil losses due to cassava and sweet potato harvesting: A case study from low input traditional agriculture, Soil & Tillage Research, 92.
17. Kosmos, C., Gdanalatos, N. and Gerontidis, G (2000). Effect of land parameters on vegetation performance and degree of erosion under Mediterranean condition; Catena; Vol. 40.
18. Lo´pez-Berm´udez F., Romero -D´ıaz A. , Mart´ınez- Fernandez J. and Mart´ınez-Fernandez J (1998).Vegetation and soil erosion under a semi-arid Mediterranean climate: a casestudy from Murcia (spain), Geomorphology, Vol 24.
19. 18- Nunes , A. N., A.C. D., Almeida , C.A., Coelho (2011). Impacts of land use and cover type on runoff and soil erosion in a marginal area of Portugal, Applied Geography ,31.
20. Ruysschaert G., Poesen J. , Notebaert B., Verstraeten G., Govers G (2008). Spatial and long-term variability of soil loss due to crop harvesting and the importance relative to water erosion: A case study from Belgium, Ecosystems and Environment , 126.
21. Ruysschaert G., Poesen J., Verstraeten G., Govers G (2004). Soil loss due to crop harvesting: significance and determining factors. Prog. Phys.Geogr. 28 (4).
22. Ruysschaert G., Poesen J. , Verstraeten G., Govers G (2006). Soil losses due to mechanized potato harvesting, Soil & Tillage Research , 86.
23. Stot ,T. , Leeks G. , Marks, S. and Sawyer, A (2001). Environmentally sensitive plot-scale timber harvesting: impacts on suspended sediment, bed load and bank erosion dynamics, Journal of Environmental Management, 63.

Archive of SID

www.SID.ir