

از حفاظت‌کننده آلی سازگار با محیط زیست به‌عنوان یک روش
زیستی مناسب و جایگزین اقدامات هزینه‌بر و کم‌بازده حفاظت
آب و خاک اشاره می‌کند.

واژه‌های کلیدی: افزودنی‌های آلی، کرت فرسایشی، مدیریت
خاک، مهار فرسایش.

مقدمه

فرسایش خاک^۵ یک فرآیند ژئومورفیک طبیعی است که در طول زمان ناهمواری‌های سطح زمین را به‌طور پیوسته دستکاری می‌نماید [۲]. فرسایش آبی و بادی دو مؤلفه مهم در تخریب خاک می‌باشند [۵]. فرسایش خاک معضلاتی از جمله، هدررفت خاک و انباشت رسوب در مخازن سدها [۲۴] و افزایش میزان رواناب [۱۴] را به‌همراه می‌آورد. لذا بررسی رواناب به‌عنوان یکی از فرآیندهای اصلی هدررفت خاک، امری ضروری می‌باشد [۱۵]. برای مهار رواناب راهکارهای حفاظتی فراوانی ارائه شده است که یکی از این راهکارها استفاده از خاکپوش‌ها^۶ هستند که پتانسیل زیادی برای مهار رواناب و فرسایش دارند [۲۰]، خاکپوش‌ها با ایجاد یک لایه بر خاک سطحی نقش مؤثری در حفاظت خاک و کاهش مقدار رواناب دارند. در این راستا انواع خاکپوش‌های حفاظتی مختلفی پیشنهاد شده است که می‌توان به خاکپوش کاه و کلش^۷ گیاهان اشاره کرد که این نوع خاکپوش تأثیر بیشتری بر بهبود فرسایش خاک می‌تواند داشته باشد. کاه و کلش می‌تواند باعث جذب اثر قطرات باران و کاهش تخریب خاکدانه‌های خاک شده و در نتیجه فرسایش پاشمانی و به تبع آن رواناب و هدررفت خاک کاهش می‌یابد [۲۶]. تاکنون پژوهش‌های فراوانی روی اثر کاه و کلش‌های گیاهی بر رواناب و رسوب صورت گرفته است که می‌توان به کاربرد خاکپوش کاه و کلش ذرت بر رواناب و رسوب توسط Gilley و همکاران [۸] اشاره نمود، این خاکپوش توانسته سبب کاهش مقدار رواناب و رسوب شود. Khan و همکاران [۱۷]، از کاه و کلش برنج استفاده نمودند و به این نتیجه رسیدند که کاربرد این نوع کاه و کلش می‌تواند در کاهش مقدار معنی‌دار رواناب و رسوب نقش مؤثر داشته باشد. Gallagher و همکاران [۷]، نیز

تأثیرپذیری رواناب و رسوب تولیدی از سطوح مختلف پوشش کاه و کلش کلزا در کرت‌های کوچک آزمایشگاهی

مهین کله هوئی^۱، عطاالله کاویان^{۲*}، لیلا غلامی^۳ و زینب جعفریان^۴
تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۵/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۱۸

چکیده

فرسایش نامتعادل خاک یکی از خطرانی است که با تولید فراوان رواناب و رسوب، منابع طبیعی قابل دسترس جوامع را تهدید می‌کند. به‌کارگیری اصول حاکم بر استفاده از حفاظت‌کننده‌های آلی و غیر آلی خاک می‌تواند گامی موثر برای مقابله با آن باشد. پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر مقادیر مختلف پوشش کاه و کلش کلزا بر تغییرات رواناب و رسوب خاک لومی - شنی در شرایط آزمایشگاهی انجام شد. بدین‌منظور باران با شدت ۵۰ میلی‌متر بر ساعت و بارش ۱۰ دقیقه‌ای در مقیاس کرت‌های ۰/۵ مترمربع و سه تکرار، با مقادیر پوششی ۲۵ و ۵۰ درصد کاه و کلش کلزای مزارع صنعتی دشت ناز واقع در شهر ساری با استفاده از شبیه‌ساز باران موجود در دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری شبیه‌سازی شد. نتایج نشان داد کاربرد هر دو سطح مطالعاتی پوشش کاه و کلش کلزا تأثیر معنی‌دار ($p\text{-value} < 0/05$) در کاهش رواناب و رسوب داشته است. رواناب و رسوب در سطح پوشش ۲۵ درصد به‌ترتیب برابر ۹/۲ و ۴۲/۵ و برای پوشش ۵۰ درصد به‌ترتیب برابر ۴۶/۱ و ۷۱/۳ کاهش پیدا نموده است و با افزایش مقادیر این کاه و کلش میزان رواناب و رسوب نیز روند کاهشی بیشتری داشته‌است به‌طوری‌که سطح پوشش ۵۰ درصد میزان حجم رواناب و رسوب را نسبت به سطح ۲۵ درصد پوشش حدود پنج و دو برابر کاهش داده است. نتایج این پژوهش بر اهمیت استفاده

- ۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
- ۲- دانشیار گروه مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری و نویسنده مسئول، Email: a.kavian@gmail.com
- ۳- استادیار گروه مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
- ۴- دانشیار گروه مهندسی مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

5- Soil Erosion
6- Mulch
7- Straw

با استفاده از کاه و کلش ذرت و دستگاه شبیه‌ساز باران نشان دادند که با افزایش بقایای گیاهی از ۲۵ به ۷۹ درصد، میزان فرسایش خاک از ۷۵/۲ به ۰/۲۴ تن در هکتار کاهش می‌یابد. Edwards و همکاران [۶]، به منظور بررسی اثر بقایای سیب‌زمینی بر میزان هدررفت خاک با استفاده از شبیه‌ساز باران با شدت ۱۵۰ میلی‌متر بر ساعت و تداوم ۱۰ دقیقه‌ای با مقادیر پنج، ۱۵ و ۲۰ درصد در کرت‌های آزمایشی به این نتیجه رسیدند که کم‌ترین پوشش بقایای سیب‌زمینی در مقایسه با پوشش‌های بالاتر هدررفت خاک را ۵۶ درصد بیشتر افزایش می‌دهد.

Smolikowski و همکاران [۲۸]، در سانتیاگو به تأثیر کاه و کلش ذرت در کاهش فرسایش در مقایسه با اراضی آیش پرداختند و به این نتیجه رسیدند که میزان فرسایش در اراضی دارای کاه و کلش ذرت و اراضی آیش به ترتیب ۰/۳ و ۱۱۸/۹ تن در هکتار می‌باشد که فرسایش در اراضی دارای کاه و کلش ذرت بسیار کم‌تر از اراضی آیش بود. Bhatt و khera [۴]، گزارش دادند که کاربرد کاه و کلش توانست سبب کاهش مقدار ۳۳ درصدی رواناب نسبت به کرت شاهد شود. Ruy و همکاران [۲۴]، به بررسی اثر خاکپوش کاه و کلش ذرت بر رواناب در کرت ۲۰ مترمربع با شیب هفت درصد پرداختند. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که با افزایش مقدار این کاه و کلش مقدار رواناب بیشتر کاهش یافت. Jiang و همکاران [۱۳]، با استفاده از شبیه‌ساز باران و کاربرد خاکپوش کاه و کلش در غرب میانه ایالات متحده آمریکا به این نتیجه رسیدند که خاکپوش کاه و کلش توانست میزان رواناب را تا ۶۸ درصد کاهش دهد Lee و همکاران [۱۹]، به مطالعه اثر کاه و کلش‌های مختلف بر رواناب و رسوب در کشور کره با استفاده از دستگاه شبیه‌ساز باران در شدت ۱۰ میلی‌متر بر ساعت و در شیب‌های ۱۰ و ۲۰ درصد پرداختند. نتایج این تحقیق حاکی از این است که کاربرد کاه و کلش برنج، توانست سبب کاهش رواناب در شیب‌های مورد نظر به ترتیب ۸۵/۶ و ۷۲ درصد، و هم‌چنین کاهش ۹۹ درصدی رسوب در کرت‌های آزمایشی شود.

Robichaud و همکاران [۲۳]، به منظور مهار رواناب و هدررفت خاک در دامنه‌های آتش‌سوزی شده در کلمبیا از کاه و کلش استفاده کردند. نتایج این تحقیق بیان‌گر کاهش رواناب و هدررفت خاک با استفاده از کاه و کلش نسبت به تیمار شاهد بوده است. Gholami و همکاران [۹]، به کاربرد کاه و کلش برنج بر تغییرات زمان شروع و ضریب رواناب با پوشش ۹۰ درصد پرداختند و نشان دادند که کاربرد این خاکپوش می‌تواند زمان شروع و ضریب رواناب را در شدت‌های مختلف به ترتیب افزایش و کاهش دهد. Sadeghi و همکاران [۲۶]، به بررسی کاه و کلش برنج بر زمان شروع و ضریب رواناب پرداختند. نتایج این پژوهش گویای این می‌باشد که کاه و کلش برنج اثر معنی‌داری بر زمان شروع و ضریب رواناب داشت. Prosdociami و همکاران [۲۲]، در تاکستان مدیترانه در شرق اسپانیا با استفاده از شبیه‌ساز باران در شدت ۵۵ میلی‌متر بر ساعت

و در مقیاس کرت به کاربرد کاه و کلش جو با پوشش ۷۵ گرم بر مترمربع در کاهش فرسایش‌پذیری خاک و تولید رواناب سطحی پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که کاه و کلش جو سبب کاهش میزان رواناب از ۵۹/۵۲ به ۳۹/۲۷ درصد و رسوب را از ۷۰/۳۴ به ۱۵/۶۲ گرم شده است. هم‌چنین کاربرد کاه و کلش، سرعت متوسط فرسایش خاک را از ۲/۸۱ به ۰/۶۳ میلی‌گرم بر هکتار در ساعت کاهش داده است. بیات موحد و همکاران [۳]، با استفاده از شبیه‌ساز باران به بررسی اثر کاربرد خاکپوش کاه و کلش گندم بر هدررفت خاک و مواد آلی در اراضی دیم شیب‌دار در مقیاس کرت‌های استاندارد در ایستگاه‌های تحقیقاتی سهرین - قره چریان زنجان پرداختند. این نتایج نشان داد که استفاده از خاکپوش کاه و کلش موجب افزایش نفوذ و کاهش هدررفت خاک شده و با جلوگیری از شسته شدن مواد آلی از کاهش حاصلخیزی در این گونه اراضی جلوگیری نموده است.

غلامی و همکاران [۱۰]، در مراتع ییلاقی البرز با استفاده از شبیه‌ساز باران در شدت‌های مختلف به بررسی اثر کاه و کلش برنج به‌عنوان یک تیمار حفاظتی در زمان شروع و ضریب رواناب در خاک‌های شنی لومی پرداختند. نتایج نشان داد که کاه و کلش تأثیر معنی‌داری با سطح اعتماد ۹۹ درصد در افزایش زمان شروع و کاهش ضریب رواناب داشت. صادقی و همکاران [۲۶]، با استفاده از شبیه‌ساز باران در شدت‌های ۵۰ و ۹۰ میلی‌متر بر ساعت و در مقیاس کرت به بررسی اثر کاه و کلش برنج بر تولید رواناب سطحی و هدررفت خاک در کرت‌های کوچک پرداختند. نتایج نشان داد که اثر کاه و کلش برنج سبب کاهش حجم رواناب در مقایسه با کرت شاهد به ترتیب در حدود ۹۰ و ۹۶ درصد بوده و مقدار هدررفت خاک در هر دو شدت را کاملاً متوقف نمود و همه اختلافات در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار ارزیابی شد. کاویان و همکاران [۱۷]، به بررسی اثر کاه و کلش گندم بر تغییرات زمان شروع رواناب و ضریب رواناب پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد این کاه و کلش توانست زمان شروع رواناب و ضریب رواناب را در شدت‌های ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌متر بر ساعت به ترتیب افزایش و کاهش دهد.

جمع‌بندی سوابق تحقیق بیان‌گر آن است که تاکنون مطالعات زیادی مبنی بر اثر کاربرد کاه و کلش بقایای گیاهی در سطوح مختلف پوششی و رطوبتی بر کاهش میزان رواناب و رسوب توسط محققین مختلفی در سراسر دنیا صورت گرفته است. ولی تاکنون پژوهشی مبنی بر کاربرد کاه و کلش کلزا در این زمینه صورت نگرفته است، لذا هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر کاربرد کاه و کلش کلزا با مقادیر مختلف پوششی ۲۵ و ۵۰ درصد در سطح رطوبتی هواخشک بر رواناب و رسوب در کرت‌های کوچک آزمایشگاهی به مساحت ۰/۵ متر و با استفاده از شبیه‌ساز باران با شدت ۵۰ میلی‌متر بر ساعت می‌باشد.



شکل ۱: نمایی از کرت‌های آزمایشگاهی مطالعاتی تیمار شده با پوشش ۲۵ درصد کاه و کلش کلزا

برای اعمال تیمارهای مطالعاتی سطح روی خاک را با پوشش ۲۵ درصد از کاه و کلش کلزا که از مزارع شرکت صنعتی دشت‌ناز تهیه شده، در اندازه‌های طولی ۱۰ سانتی‌متر خرد شده به‌روش دستی پوشانده شد (شکل ۱). سپس کرت‌های آزمایشی تحت شرایط باران شبیه‌سازی شده قرار داده شد. پس از اتمام شبیه‌سازی باران، خاک درون کرت‌های آزمایشی را به بیرون منتقل و با خاک تازه با همان رطوبت هواخشک پر نموده و مقدار کاه و کلش کلزا را به ۵۰ درصد سطح کرت رسانده و مجدداً آزمایش تکرار شد. قابل ذکر است که انتهای کرت‌ها به سامانه جمع‌آوری رواناب و رسوب برای بارش با شدت ۵۰ میلی‌متر بر ساعت و به‌مدت ۱۰ دقیقه بعد از شروع رواناب مجهز بودند [۱۶].

اندازه‌گیری رواناب و رسوب

رواناب و رسوب جمع‌آوری شده در ظروف نمونه‌برداری در فواصل زمانی دو دقیقه، به داخل استوانه مدرج برای قرائت رواناب ریخته شد. سپس برای ته‌نشینی رسوب، نمونه‌ها به‌مدت ۲۴ ساعت به حالت سکون قرار داده شدند. پس از تخلیه آب اضافی روی نمونه‌ها، رسوب باقی‌مانده به داخل ظروف مناسب با وزن مشخص منتقل شد و به‌مدت ۲۴ ساعت در آون با دمای ۱۰۵ درجه سانتی‌گراد خشک و با استفاده از ترازو توزین شدند [۲۵].

تحلیل داده‌های آماری

پس از جمع‌آوری داده‌های رواناب و رسوب نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگوروف-اسمیرنوف^۱ در سطح اطمینان ۹۵ درصد بررسی شد. هم‌چنین مقایسه میانگین‌ها در سطح معنی‌داری کم‌تر از ۰/۰۵ با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آزمون‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار IBM SPSS Statistics v22 صورت پذیرفته است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در آزمایشگاه فرسایش و حفاظت خاک دانشکده منابع طبیعی ساری به‌منظور بررسی تاثیر کاه و کلش کلزا بر میزان تولید رواناب و رسوب در کرت‌های آزمایشگاهی، با استفاده از شبیه‌ساز باران با شدت ۵۰ میلی‌متر بر ساعت، در سه تکرار و با تیمار شاهد و حفاظتی مقادیر پوشش ۲۵ و ۵۰ درصدی کاه و کلش کلزا و سطح رطوبتی هواخشک و در زمان ۱۰ دقیقه بارش انجام شده است. با توجه به داده‌های باران‌نگار نزدیک‌ترین ایستگاه سینوپتیک (ایستگاه ساری) و در نهایت بررسی منحنی‌های شدت، مدت و فراوانی تهیه شده برای آن شدت بارندگی ۵۰ میلی‌متر بر ساعت به‌عنوان دامنه شدت با دوره بازگشت کم‌تر از ۲۰ سال و مدت زمان برابر با مدت آزمایش ۱۰ دقیقه تعیین شد [۱۶].

ویژگی خاک مورد مطالعه

خاک مورد نیاز برای این مطالعه از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری سطح خاک [۱۸]، از اراضی شیب‌دار منطقه میاندرد از توابع استان مازندران که تحت کشت دیم کلزا قرار گرفته‌اند، تهیه و به آزمایشگاه منتقل شد. پس از خشک نمودن خاک در هوای آزاد و سرپوشیده و عبور از الک چهار میلی‌متری، نمونه مورد نظر آماده شد [۱۱]. نتایج آزمایش خاک نشان داد که دارای بافت سنی - لومی بوده و میزان مواد آلی، کربن آلی، PH و EC آن به‌ترتیب ۱/۶۸ درصد، ۰/۹۸ درصد، ۷/۳۷ و ۰/۸۷۸ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد.

آماده‌سازی کرت‌های آزمایشگاهی

کرت‌های آزمایشی برای این مطالعه با طول، عرض و عمق به‌ترتیب یک، ۰/۵ و ۰/۲ متر و دارای شیب ۲۰ درصد به‌کار برده شد. برای ایجاد شرایط مشابه با طبیعت و سیستم زهکشی مناسب ۱۰ سانتی‌متر پوک‌ه معدنی با لایه‌بندی متفاوت [۹]، در کف کرت‌ها ریخته شد. سپس فضای باقی‌مانده با خاک با رطوبت هواخشک که ۲۴ ساعت در معرض نور خورشید بود پر شد.

1- Kolmogorov – Smirnov

نتایج و بحث

نموده است و با افزایش زبری سطح خاک بخشی از انرژی جنبشی باران که همان قدرت فرساینده می‌باشد را گرفته و از تخریب خاکدانه‌های خاک [۱۸]، ناشی از اصابت قطرات باران بر خاک جلوگیری می‌نماید [۲۱]. در واقع به‌عنوان پوششی محافظتی سبب می‌شود خاک کم‌تر در معرض خطر فرسایش قرار بگیرد و میزان رسوب در هر دو پوشش را کم کند. کاربرد کاه و کلش کلزا سبب کاهش مقدار رواناب و رسوب می‌شود و علاوه بر آن با افزایش مقادیر این کاه و کلش میزان رواناب و رسوب نیز روند کاهشی بیش‌تری داشته است. به‌طوری‌که سطح پوشش ۵۰ درصد میزان حجم رواناب و رسوب را نسبت به سطح ۲۵ درصد پوشش به‌ترتیب حدود پنج و دو برابر کاهش داده است که با یافته‌های Ruy و همکاران [۲۲]، Khan و همکاران [۱۷]، Gilley و همکاران [۸]، صادقی و همکاران [۲۶] مبنی بر کاربرد کاه و کلش گیاهان در کاهش رواناب و رسوب هم‌خوانی دارد.

نتایج نمونه‌های جمع‌آوری شده از کرت‌ها، درصد تغییرات رواناب و رسوب برای مقادیر پوششی مختلف و آزمون مقایسه میانگین‌ها در جدول‌های ۱ تا ۳ نشان داده شده است. در شکل ۲ نیز روند تغییرات میزان رواناب (لیتر) و رسوب (گرم)، قبل و پس از تیمار حفاظتی نسبت به تیمار شاهد مشخص شده است. با توجه به نتایج حاصل از جدول ۱ و شکل ۲ مشخص شد که کاه و کلش کلزا تأثیر معنی‌داری در سطح اعتماد ۹۹ درصد بر کاهش رواناب و رسوب داشته است. بررسی درصد تغییرات نشان‌دهنده روند کاهشی رواناب و رسوب برای پوشش ۲۵ درصد به‌ترتیب برابر ۹/۲ و ۴۲/۵ و برای پوشش ۵۰ درصد به‌ترتیب برابر ۴۶/۱ و ۷۱/۳ بوده است. کاه و کلش کلزا با داشتن ۱/۴۱ و ۶/۱۷ درصد سلولز و لیگنین و قطر حفره ۹/۱۶ میکرونی [۱۲]، سبب افزایش ذخیره رواناب و افزایش نفوذپذیری در خاک شده [۲۴]، و میزان رواناب پس از اعمال تیمار حفاظتی در هر دو پوشش به‌ترتیب کاهش پیدا

جدول ۱: مقدار رواناب (لیتر)، هدررفت خاک (گرم) قبل و پس از کاربرد تیمار حفاظتی کاه و کلش کلزا

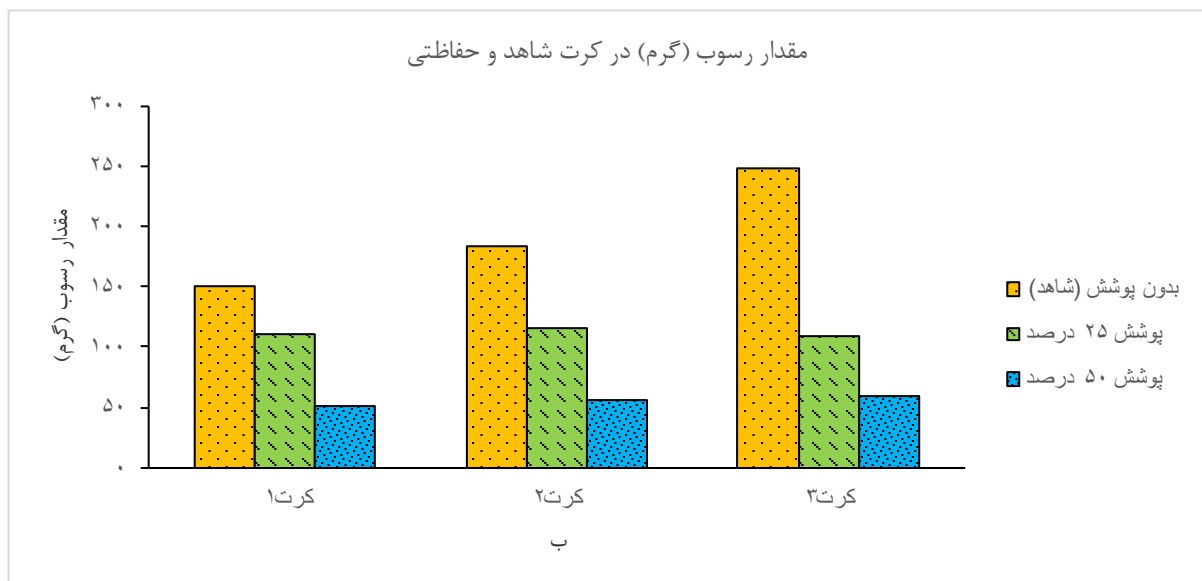
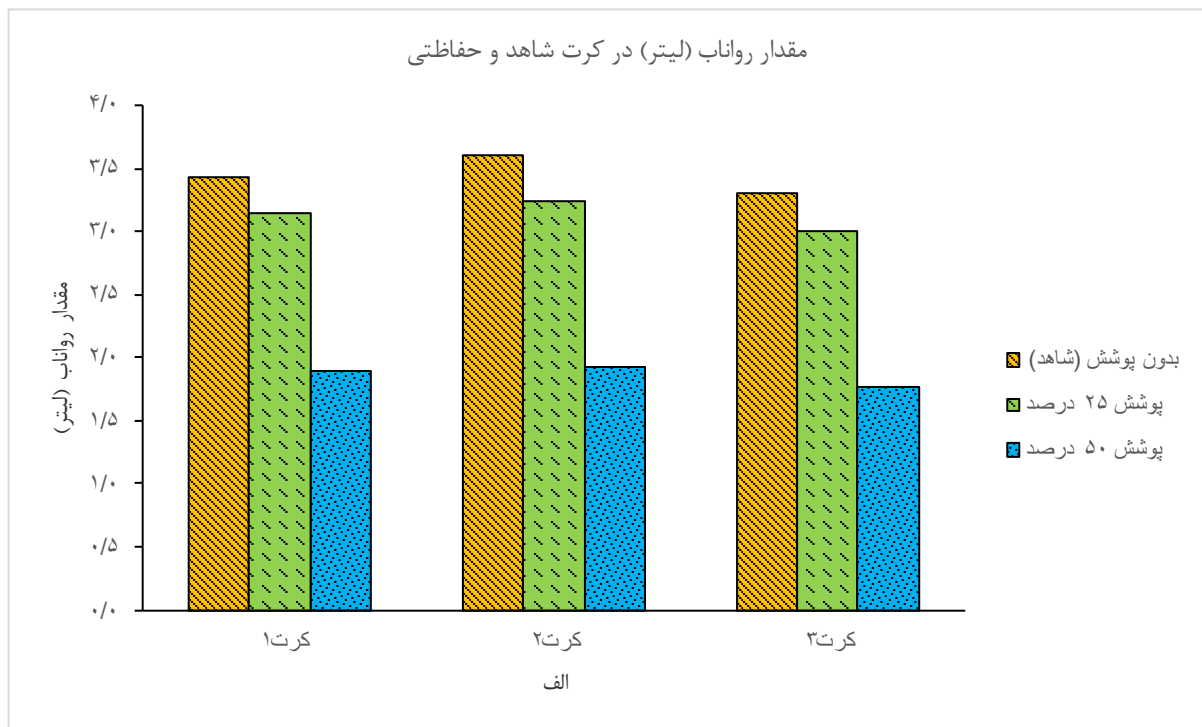
هدررفت خاک (گرم)			مقدار رواناب (لیتر)			کرت
پوشش ۵۰ درصد	پوشش ۲۵ درصد	شاهد	پوشش ۵۰ درصد	پوشش ۲۵ درصد	شاهد	
۵۱/۱	۱۱۰/۳	۱۵۰	۱/۸۹۰	۳/۱۵۰	۳/۴۳۰	۱
۵۶/۳	۱۱۵/۲	۱۸۳	۱/۹۲۵	۳/۲۴۰	۳/۶۱۰	۲
۵۸/۸	۱۰۸/۴	۲۴۷/۶۴	۱/۷۷۵	۳/۰۰۰	۳/۳۱۰	۳
۵۵/۴	۱۱۱/۳	۱۹۳/۵۴	۱/۸۶۳	۳/۱۳۱	۳/۴۵۰	میانگین
۳/۹۲	۳/۵۰	۴۹/۶۶	۰/۰۷	۰/۱۲۳	۰/۱۵۰	انحراف معیار

جدول ۲: درصد تغییرات رواناب و هدررفت خاک در اثر کاربرد تیمار حفاظتی کاه و کلش کلزا نسبت به تیمار شاهد

درصد تغییرات رواناب		درصد تغییرات هدررفت خاک		کرت
پوشش ۲۵ درصد	پوشش ۵۰ درصد	پوشش ۲۵ درصد	پوشش ۵۰ درصد	
-۸/۲	-۴۵/۰	-۲۶/۵	-۶۶/۰	۱
-۱۰/۲	-۴۷/۰	-۳۷/۰	-۶۹/۲	۲
-۹/۴	-۴۶/۴	-۵۶/۲	-۷۶/۲	۳
-۹/۲	-۴۶/۱	-۴۲/۵	-۷۱/۳	میانگین
۱/۰۰۶	۱/۰۲۶	۱۵/۰۶	۵/۲۱	انحراف معیار

جدول ۳: آزمون مقایسه میانگین اثر تیمار حفاظتی کاه و کلش کلزا بر رواناب و رسوب

منبع	متغیر وابسته	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
تیمار حفاظتی	رواناب	۲	۲۱۱۳۷۵۸/۳	۱۴۳/۴۱	۰/۰۰۰
	رسوب	۲	۱۴۴۸۶/۹	۱۷/۴۲	۰/۰۰۳
خطا	رواناب	۶	۱۴۷۳۸/۸		
	رسوب	۶	۸۳۱/۵۱		
کل	رواناب	۹			
	رسوب	۹			



شکل ۲: نمودار تغییرات مقدار رواناب (الف) و رسوب (ب) در اثر کاربرد تیمار حفاظتی کاه و کلش کلزا نسبت به تیمار شاهد

جایگزین در اقدامات حفاظت آب و خاک استفاده شود.

نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر کاه و کلش کلزا بر کاهش رواناب و رسوب با استفاده از شبیه ساز باران موجود در دانشکده منابع طبیعی ساری انجام شد. نتایج حاکی از آن است که کاه و کلش کلزا سبب کاهش میزان رواناب و رسوب تولیدی شده است هم چنین با افزایش مقادیر پوشش کاه و کلش روند کاهش رواناب و رسوب نیز بیش تر شده است. پیشنهاد می شود با توجه به این که خاک پوش آلی کاه و کلش کلزا تاثیر منفی بر محیط زیست وارد نمی کند، بهتر است از این نوع خاک پوش به عنوان راهکار مناسب و

منابع

- 1-Adekalu, K.O. Olorunfemi, I.A. and Osunbitan, J.A. 2007. Grass mulching effect on infiltration, surface runoff and soil loss of three agricultural soils in Nigeria. *Bioresource technology*, 98(4): 912-917.
- 2- Ande, O.T, Alaga, Y. and Oluwatosin, G.A. 2009. Soil erosion prediction using MMF model on highly

of chemical properties and anatomy of canola stem. *Scientific Journal of Agricultural Sciences*, 12(3): 647-656.

13- Jiang, L. Dami, I. Mathers, H. M. Dick, W. A. and Doohan, D. 2011. The effect of straw mulch on simulated simazine leaching and runoff. *Weed science*, 59(4):580-586.

14-Karimi, Z. Sadeghi, S.H.R and Bahrami, H.A. 2015. Variations of Runoff Generation during Rainfall Event when Different Levels of Polyacrylamide in Its Powder vs Liquid form Applied. *Iranian Journal of Soil and Water* 46(3): 443-453.

15-Kavian, A. Asgariyan, R. Jafariyan, Z. and Bahmanyar, M. A. 2014. Effect of Soil Properties on Runoff and Sediment Yield in Farm Scale (Case study: a part of Sari town, neighboring Croplands). *Water and Soil Science*, 23(4): 45-57.

16-Kavian, A. Mohammadi, M. Fallah, M. and Gholami, L. 2016. Effect of wheat straw on changing time to runoff and runoff coefficient in laboratory plots under rainfall simulation. *Journal Water and Soil Resources Conservation*, 15(2): 73-81.

17-Khan, M.J. Monke, E.J. Foster, G.R. and 1988. Mulch Cover and Canopy Effect on Soil Loss. *Transactions of the ASAE*, 31(3): 706-711.

18- Kukal, S.S. and Sarkar, M. 2010. Splash erosion and infiltration in relation to mulching and polyvinyl alcohol Application in semi-arid tropics. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 56(46): 697-705.

19- Lee, S. Won, C. Shin, M. Park, W. Choi, Y. Shin, J. and Choi, J. 2012. Application of surface cover and soil amendment for reduction of soil erosion from sloping field in Korea. In: *Soil and water engineering. International Conference of Agricultural Engineering-CIGR-AgEng* 8-12.

20- Morgan, R.P. 1986. *Soil Erosion and Conservation*. Longman Scientific and Technical, Burnt Mile, Harlow, UK. 298 p.

21-Miyata, S. Kosugi, K. Gomi, T. and Mizuyama, T. 2009. Effects of forest floor coverage on overland flow and soil erosion on hillslopes in Japanese cypress plantation forests. *Water Resources Research*, 45: 1-17.

22- Prosdocimi, M. Jordán, A. Tarolli, P. Keesstra,

dissected hilly terrain of Ekiti environs in southwestern Nigeria. *International Journal of Physical Sciences*, 4 (2): 53-57.

3-Bayatmovahhed, F. Nikkami, D. Tokasi, M. and Moradi, P. 2006. Effect of Wheat Straw Mulch Application on Soil and Organic Carbon Loss in Rainfed Hill slope Lands. *Water and Watershed: Journal of Science and Research in Watershed Management*. 3(4): 223-230.

4- Bhatt, R. and Khera, K.L. 2006. Effect of tillage and mode of straw mulch application on soil erosion in the submontaneous tract of Punjab, India. *Soil and Tillage Research*, 88(1): 107-115.

5-Buchanan, J.R. 2000. The use of wood chips to control soil erosion on construction sites. Unpublished dissertation, The University of Tennessee, Department of Civil and Environmental Engineering. Knoxville, Tenn.

6- Edwards, L.M. Volk, A. and Burney, J.R. 2000. *Mulching Potatoes: Aspects of mulch management systems and soil erosion*. *American Journal of Potato Research*, 77(4):225-232.

7-Gallagher, AV. Wollenhaupt, N.C. and Bosworth, A, H. 1996. Vegetation management and interrill erosion in no-till corn following alfalfa. *Soil Science Society of America Journal*, 60(4) :1217-1222.

8- Gilley, J.E. Finkner, S.C. and Varvel, G.E. 1986. Runoff and erosion as affected by sorghum and soybean residue. *Transactions of the ASAE*, 29(6): 1605-1610.

9-Gholami, L. Sadeghi, S.H.R. and Homae, M. 2013. Straw mulching effect on splash erosion, runoff and sediment yield from eroded plots. *Soil Science of Society American Journal*, 77(1): 268-278.

10-Gholami, L. Sadeghi, S.H.R. and Homae, M. 2013. Straw mulching effect on changing time to runoff and runoff coefficient. *Iranian Water Research Journal*, 15:33-43.

11- Gholami, L. Banasik, K. Sadeghi, S.H.R. and KhalediDarvishan, A. and Hejduk, L. 2014. Effectiveness of straw mulch on infiltration, splash erosion, runoff and sediment in laboratory conditions. *Journal of Water and Land Development*, 22(1): 51-60.

12-Hamsi, S.A. and Piroz, M. 2006. Evaluation

- 26-Sadeghi, S.H.R. Sharifi Moghadam. E. and Gholami, L. 2014. Effect of rice straw on surface runoff and soil loss in small plots .Journal Water and Soil Resources Conservation,4(3): 73-83.
- 27- Schwab, G.O. Frever, R.K. Edminster, T.W. and Barnes, K.K. 1993. Soils and Water Conservation Engineering. John Wiley and Sons, Inc.,New York.
- 28- Smolikowski, B. Puig, H. and Roose, E. 2001. Influence of soil protection techniques on runoff, erosion and plant production on semi-arid hillsides of CaboVerde. Agriculture, ecosystems &environment, 87(1): 67-80.
- S. Novara, A. and Cerdà, A. 2016. The immediate effectiveness of barley straw mulch in reducing soil erodibility and surface runoff generation in Mediterranean vineyards. Science of the Total Environment, 547, 323-330.
- 23-Robichaud, P.R. Jordan, P. Lewis, S.A. Ashmun, L.E. Covert, S.A. and Brown, R.E. 2013 Evaluating the effectiveness of wood shred and agricultural straw mulches as a treatment to reduce post-wildfire hillslope erosion in southern British Columbia, Canada. Geomorphology, 197, 21-33.
- 24-Ruy, S. Findeling, A. and Chadoeuf, J.2006. Effect of mulching techniques on plot scale runoff: FDTF modeling and sensitivity analysis. Journal of Hydrology, 326(1): 277-294.
- 25-Sadeghi, S.H.R., Gholami, L. Homae, M. and Khaledi Darvishan, A. 2015. Reducing sediment concentration and soil loss using organic and inorganic amendments at plot scale. Solid Earth, 6: 445-455.

*Abstract*

Effectability of Generated Runoff and Sediment from Different Levels of Colza Straw at Small Laboratory Plots

M. Kalehhouie¹, A. Kavian^{*2}, L. Gholami³ and Z. Jafarian⁴

Received: 2017/07/25 Accepted: 2018/01/08

Imbalance soil erosion is one of the dangers that threatens the availability of natural resources to communities by the high amount of runoff and sediment production. To control the effect of soil erosion, the application of the governing principles on the use of organic and inorganic soil stabilizers can be considered as an effective manner. The purpose of this study was to investigate the effect of different amounts of Colza straw on runoff and sediment of loamy-sandy soils in the laboratory conditions. For this purpose, rainfall of 50 mm h⁻¹ with duration of 10 min on plots with scale of 0.5 m² in the three replications, with coverage values of 25 and 50% protection of Colza straw from industrial fields of Dasht-e- Naz Sari City is harvested and was simulated using rainfall simulator of Faculty of Natural Resources, University of Agricultural Sciences and Natural Resources of Sari. The coverage values of 25 and 50 % of Colza straw provided from industrial fields of Dasht-e- Naz, Sari city was used for the present study. The results showed that the application of both levels of Colza straw had a significant effect ($p < 0.05$) on runoff and sediment reduction. Runoff and sediment had decreased in coverage level of 25 % equal to 9.2 and 42.5, respectively and for cover 50 % equal to 46.1 and 71.3, respectively. With straw increasing, the amount of runoff and sediment more decreased. The straw coverage level of 50 % decreased the runoff volume and sediment equal to five and two times, respectively, in compared to the 25 % straw coverage level. The results of this study emphasize on the importance of using environmental friendly soil organic stabilizer as an appropriate biological method to replace the cost-effective and inefficient activities of soil and water conservation.

Keywords: *Erosion mitigation, Erosional plots, Organic amendments, Soil management*

1- M.Sc. Student, Department of Management Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

2- Associate Professor, Department of Management Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Corresponding Author, Email: A.Kavian@gmail.com

3- Assistant Professor, Department of Management Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources.

4- Associate Professor, Department of Rangeland Sciences, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources.