نشریه علمی-پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز
جلد ۱۵، شماره ۱، ۱۴۰۲، صفحات ۶۸-۷۹

Journal of Watershed Engineering and Management
Volume 15, Issue 1, 2023, Pages 68-79
DOI: 10.22092/IJWMSE.2022.352707.1859

مقایسه شروع هم‌زمان آستانه رواناب و فرسایش در خاک کاربری‌های مختلف

حمزه سعیدیان[1*] و حمیدرضا مرادی[2]

[1] استادیار پژوهشی بخش تحقیقات حافظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران و [2] استاد دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، مازندران، نور

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۰۸

چکیده

با تعیین آستانه شروع رواناب و فرسایش به‌وسیله شبیه‌ساز باران می‌توان با سرعت و دقت بیشتر و هزینه کمتر مقدار بارانی را که سبب وقوع رواناب در شرایط مختلف می‌شود، مشخص کرد. پس از تعیین آستانه شروع رواناب و فرسایش در هر منطقه با استفاده از روش‌های بیولوژیک و عملیات مختلف می‌توان از تبدیل رواناب به سیلاب جلوگیری کرد. در این تحقیق، با توجه با این‌که شروع آستانه رواناب و فرسایش هم‌زمان اتفاق می‌افتد و به اشتباه فقط اصطلاح شروع آستانه رواناب را در تحقیقات مختلف به‌کار می‌برند و کمتر به اصطلاح شروع آستانه فرسایش پرداخته می‌شود، به‌منظور تعیین مهم‌ترین عوامل موثر در شروع آستانه هم‌زمان رواناب و فرسایش کاربری‌های مختلف نهشته‌های سازندهای آغاجاری و گچساران، بخشی از حوزه آبخیز مرغا و کوه گچ شهرستان ایذه با مساحت ۱۶۰۹ و ۱۲۰۲ هکتار انتخاب شد. این تحقیق به‌منظور تعیین رابطه بین آستانه شروع رواناب و فرسایش به‌وسیله شبیه‌ساز باران با برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مانند درصد ماسه خیلی ریز، شن، رس، سیلت، اسیدیته، هدایت الکتریکی، رطوبت، کربنات کلسیم و ماده آلی در کاربری‌های مختلف سازندهای آغاجاری و گچساران انجام شد. سپس، نمونه برداری زمان آستانه شروع رواناب و فرسایش در ۱۳ نقطه و با سه بار تکرار در سازندهای آغاجاری و گچساران در شدت‌های مختلف بارش ۰/۷۵، ۱ و ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه در سه کاربری مرتع، منطقه مسکونی و اراضی کشاورزی به کمک دستگاه شبیه‌ساز باران انجام شد. به‌منظور انجام تحلیل‌های آماری از نرم‌افزار SPSS و EXCEL استفاده شد. مهمترین عوامل موثر در آستانه شروع رواناب و فرسایش به کمک رگرسیون چند متغیره شناسایی شدند. به‌طور کلی، در سازند گچساران در هر سه کاربری بیشترین نقش را در افزایش زمان شروع رواناب و فرسایش، رس و کربنات کلسیم از خود نشان دادند و بیشترین نقش را در کاهش زمان شروع رواناب و فرسایش در سازند گچساران، ماسه خیلی ریز و رطوبت از خود نشان دادند. ولی در سازند آغاجاری در هر سه کاربری بیشترین نقش را در افزایش زمان شروع رواناب و فرسایش، رس و ماده آلی از خود نشان دادند و بیشترین نقش را در کاهش زمان شروع رواناب و فرسایش در سازند آغاجاری، ماسه خیلی ریز و شن و شوری خاک از خود نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: آستانه شروع رواناب و فرسایش، آغاجاری، سازند، شبیه‌ساز باران، کاربری اراضی

مقدمه

مشکلاتی که در عصر حاضر در مدیریت منابع آب پدید آمده، هزینه‌ای است که انسان به‌دلیل عدم شناخت صحیح این چرخه پیچیده متحمل شده است (Zargar، 1995). رواناب سطحی نیز، تابعی از مقدار و شدت بارندگی، تبخیر و تعرق، ویژگی‌های پوشش

* مسئول مکاتبات: Hamzah.4900@yahoo.com

گیاهی و خاک، کاربری اراضی و توپوگرافی است. اطلاع از زمان آغاز رواناب خاک کمک شایانی به تخمین رواناب و جریان سطحی، حجم رواناب و میزان تلفات خاک ناشی از یک بارش خواهد کرد.

آستانه شروع رواناب مقداری از باران است که پس از رواناب آغاز می‌شود (Henderson، 2000). رواناب با سپری شدن مدت زمانی پس از بارندگی شکل گرفته و تا حد زیادی وابسته به ویژگی‌های بارندگی، پوشش سطح زمین، خاک و شیب است. با تعیین آستانه شروع رواناب و فرسایش به‌وسیله شبیه‌ساز باران می توان با سرعت و دقت بیشتر و هزینه کمتر مقدار بارشی را که سبب آغاز رواناب در شرایط مختلف می شود، تخمین زد. پس از آگاهی از آستانه شروع رواناب و فرسایش می‌توان برای کاهش حجم سیلاب‌ها، کاهش هزینه خسارات سیل و فرسایش، کنترل فرسایش تشدید شونده و استفاده بهتر از نزولات برنامه ریزی کرد. Martinez و همکاران (1998) در مناطق نیمه‌خشک مدیترانه‌ای اسپانیا نحوه تولید و عوامل موثر بر رواناب را در حوضه‌های کوچک بررسی کردند. در این بررسی، از دو گروه خاک با عکس‌العمل‌های هیدرولوژیکی متفاوت استفاده شد. نتایج این بررسی نشان داد که خاک‌های ریز بافت با نفوذپذیری کم و مواد آلی کم ضریب رواناب بالاتر و آستانه شروع رواناب کمتری از خاک‌های درشت بافت دارند. Giordanengo (2000) با استفاده از شبیه‌ساز باران اثرات سطح را در تولید رواناب مطالعه کرد. نتایج نشان داد که زمان شروع رواناب به مجموع سطح زنده گیاهی و توپوگرافی همبستگی دارد.

Kartien و همکاران (2006) نشان دادند که پوشش گیاهی دارای همبستگی مثبت با آستانه شروع رواناب می‌باشد و نتیجه گرفتند که وقتی پوشش گیاهی بیش از ۶۵ درصد باشد، رواناب ناچیزی تولید می‌شود. Porhemat و همکاران (2014) بررسی رابطه رواناب و شدت بارش را در اراضی مرتعی حوزه آبخیز فاقد ایستگاه هیدرومتری سنگانه کلات خراسان مطالعه کردند. ایشان با ارائه منحنی‌های رابطه حجم رواناب و مساحت حوضه و بررسی ضریب رواناب در شدت‌های مختلف، به این نتیجه رسیدند که شدت بارش از عوامل مهم ایجاد رواناب بوده و با افزایش شدت بارندگی حجم رواناب تولیدی افزایش می‌یابد.

نتایج پژوهش Khaledi Darvishan و همکاران (2015) نشان داد که رواناب با سپری شدن مدت زمانی پس از شروع بارندگی شکل گرفته و تا حد زیادی وابسته به ویژگی‌های بارندگی، خاک و شیب است. شدت بیشتر باران و کاهش ظرفیت آبگیری لایه‌های سطحی خاک موجب افزایش حجم رواناب شده و در ادامه، نیروی بیشتری برای کنش و انتقال ذرات خاک آماده می‌شود. آستانه شروع رواناب و فرسایش تابع پارامترهای مختلفی چون ویژگی‌های بارش، ویژگی‌های هندسی حوضه، ویژگی‌های خاک حوضه، پوشش گیاهی و رطوبت اولیه است. آستانه شروع رواناب و فرسایش در حوضه‌های بزرگ با استفاده از اطلاعات بارندگی و اطلاعات جریان ثبت شده به‌وسیله ایستگاه های هیدرومتری تعیین می شود. در حوضه‌های کوچک به‌دلیل فقدان ایستگاه هیدرومتری برآورد آستانه شروع رواناب و فرسایش با مشکل مواجه است.

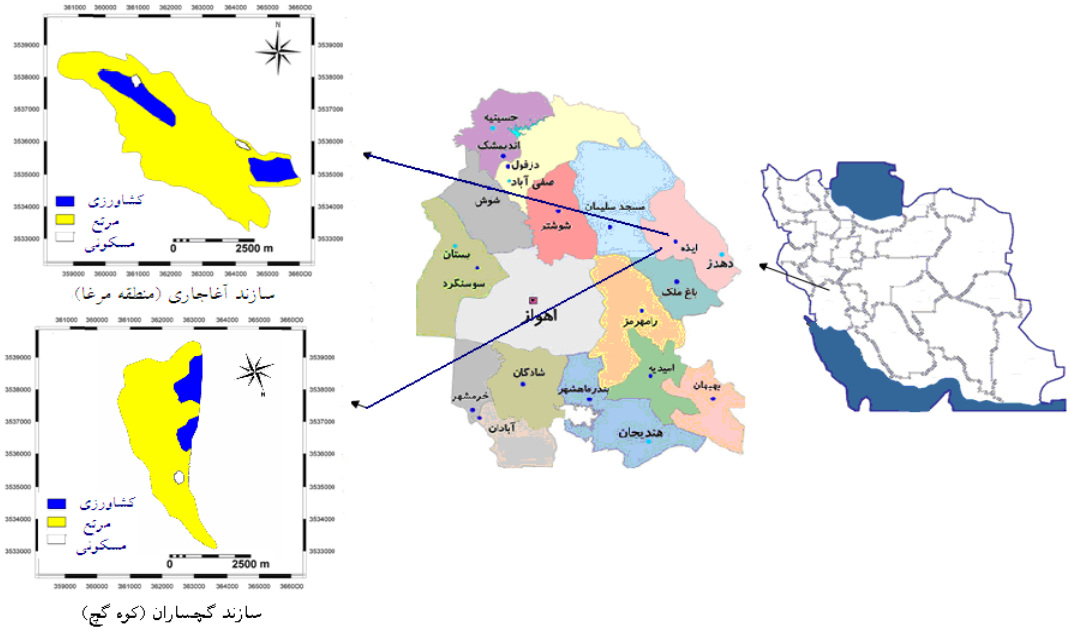
سازند آغاجاری از مهمترین سازندهای زمین شناسی زون زاگرس در سنوزوئیک هستند که فرسایش‌پذیری نسبتا بالایی دارند. سازند آغاجاری با حدود ۲۹۶۶ متر بستر از نظر سنگ‌شناسی دارای تناوب ماسه‌سنگ‌های آهکی قهوه‌ای تا خاکستری و مارن‌های قرمز رنگ با رگه‌های ژیپس و بالاخره سیلت سنگ‌های قرمز رنگ است. این سازند حد فاصل پلیوسن و میوسن را تشکیل می‌دهد. سازند گچساران نیز حدود ۱۶۰۰ متر عمق بستر را داشته و از نظر سنگ‌شناسی مشتمل بر نمک، انیدریت، مارن‌های رنگارنگ آهک و مقداری شیل می‌باشد. سن گچساران میوسن پایینی است (Ahmadi، 1999).

این پژوهش بر اساس اندازه‌گیری‌های صحرایی شروع هم‌زمان آستانه رواناب و فرسایش تحت شرایط شبیه‌سازی شده باران به‌منظور تعیین آستانه شروع رواناب و فرسایش و عوامل موثر بر آن بر روی دو سازند آغاجاری و گچساران انجام گرفت. زمانی که در این تحقیق و سایر تحقیقات دیگر ثبت می‌شود، مربوط به شروع آستانه رواناب و فرسایش به‌صورت هم‌زمان است، چون در آن لحظه رواناب و رسوب از هم تفکیک

نیستند. بنابراین، این زمان ثبت شده مربوط به آستانه شروع رواناب و فرسایش به‌صورت هم‌زمان است که یکی از هدف‌های این تحقیق رایج شدن این اصطلاح در تحقیقات بعدی است و هدف دیگر این پژوهش، برجسته کردن نقش مهم آستانه رواناب و فرسایش به خصوص در سازندهای آغاجاری و گچساران به‌عنوان دو سازند فرسایش‌پذیر در کشور است که می‌توان با استفاده صحیح از داده‌های آستانه رواناب و فرسایش از سیلاب‌های ویرانگر که همراه با انتقال رسوب فراوان به مناطق پایین‌دست حوزه‌های آبخیز است، جلوگیری کرد. بنابراین، تعیین دقیق آستانه هم‌زمان رواناب و فرسایش می‌تواند در مدیریت جامع حوزه‌های آبخیز نقش بسزایی را ایفا کند.

مواد و روش‌ها

روش پژوهش: پژوهش در بخشی از آبخیز مرغا و کوه گچ شهرستان ایذه در استان خوزستان اجرا شد که به‌ترتیب ۱۶۰۹ و ۱۲۰۲ هکتار مساحت دارند. منطقه مرغا دارای مختصات طول جغرافیایی ′۳۰ °۴۹ تا ′۳۵ °۴۹ شرقی و عرض جغرافیایی ′۵۵ °۳۱ تا ′۵۸ °۳۱ شمالی و منطقه کوه گچ دارای مختصات طول جغرافیایی ″۲۷ ′۴۵ °۴۹ تا ″۹ ′۴۷ °۴۹ شرقی و عرض جغرافیایی ″۲۷ ′۵۰ °۳۱ تا ″۳۲ ′۵۳ °۳۱ شمالی هستند. ارتفاع کمینه و بیشینه از سطح دریا در منطقه مرغا به‌ترتیب ۴۴۰ و ۱۰۴۰ متر و در منطقه کوه گچ ۷۴۰ و ۹۸۰ متر است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد نظر روی نقشه استان خوزستان و ایران

در این تحقیق، نمونه‌ها به‌صورت تصادفی مشخص و برداشت شد. کلیه اطلاعات مربوط به مطالعات مختلف حوزه آبخیز شامل اقلیم و زمین‌شناسی، جامعه آماری این تحقیق را تشکیل خواهند داد. با توجه به هزینه و زمان، در سازند آغاجاری دست‌کم در هفت سطح (هفت مکان جداگانه) و هر سطح سه بار تکرار و در سازند گچساران در شش سطح (شش مکان جداگانه) برای به‌کارگیری شبیه‌ساز باران مشخص و به همین تعداد نمونه شروع آستانه رواناب و فرسایش برداشته شد. در سازند آغاجاری سه نقطه در کاربری مرتع، دو نقطه در کاربری زراعی و دو نقطه در کاربری مسکونی و در سازند گچساران، سه نقطه در کاربری مرتع، دو نقطه در کاربری زراعی و یک نقطه در کاربری مسکونی مشخص شدند. در این تحقیق زمان آستانه شروع رواناب و فرسایش به روش پلات‌های آزمایشی اندازه‌گیری شد. به‌منظور بررسی زمان آستانه شروع رواناب و فرسایش نهشته‌های سازندهای

آغاجاری و گچساران در منطقه مورد مطالعه از یک دستگاه شبیه‌ساز باران صحرایی استفاده شد.

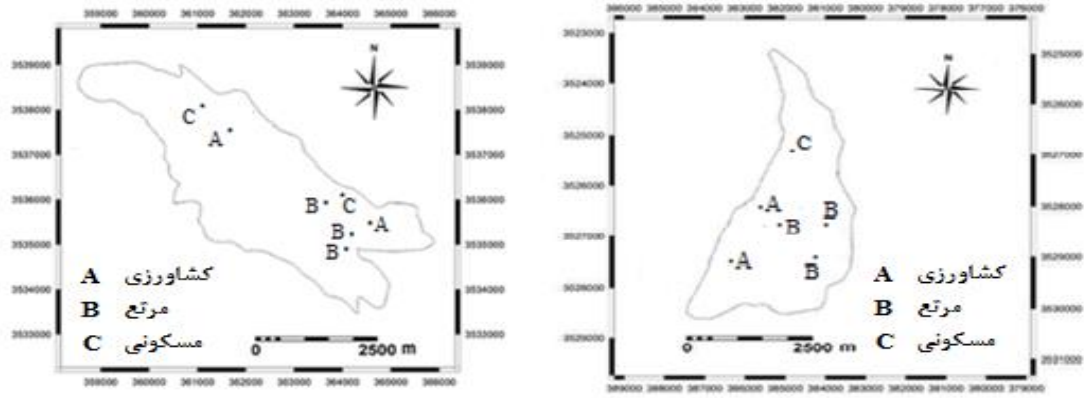
شبیه‌ساز باران مورد استفاده برای اندازه پلات ۶۲۵ سانتی‌متر مربع طراحی شده است. این شبیه‌ساز باران برای تعیین خصوصیات فرسایشی خاک، رواناب، میزان نفوذ آب و همچنین، برای تحقیقات خاک مناسب و استفاده از آن به‌منظور تعیین رواناب نهشته‌های سطحی در صحرا روشی استاندارد محسوب می‌شود (Kamphorst، 1987). پلات‌های آزمایشی در سطح هموار (شیب تقریبا صفر درصد) انتخاب شد. پس از آماده کردن محل آزمایش و نصب و تنظیم شبیه‌ساز باران، شیر مخزن را باز کرده و به محض مشاهده ریزش باران از صفحه ریزش، کرنومتر روشن شد و با مشاهده اولین رواناب و رسوب که معمولا در این لحظه به‌صورت هم‌زمان اتفاق می‌افتد و هنوز تفکیک رواناب و رسوب اتفاق نیفتاده است، زمان آن ثبت شد.

جدول ۱- مشخصات شبیه‌ساز باران کامفورست مورد استفاده

مدت زمان بارش	۱۰ دقیقه
شدت بارش	۰/۷۵، ۱ و ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه
حجم آب مصرفی	۲/۹ لیتر
قطر قطرات	۵/۹ میلی‌متر
جرم قطرات	۰/۱۰۶ گرم
تعداد لوله های موئینه	۴۹ عدد
انرژی جنبشی	۱۷ژول بر متر مربع در میلی‌متر
سرعت حد	نزدیک صفر
مساحت پلات	۰/۰۶۲۵ متر مربع
شیب پلات	تقریبا صفر

شدت‌های مختلف بارش مورد استفاده در این تحقیق، ۰/۷۵، ۱ و ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه و کل فواصل زمانی در نظر گرفته برای این تحقیق، ۱۰ دقیقه است. در هر آزمایش از مجاورت هر پلات نمونه خاک سطحی (صفر تا ۲۰ سانتی‌متر) به‌منظور آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی خاک برداشت شد و سپس، به آزمایشگاه منتقل شد (Barthes و Roose، 2002).

در این تحقیق، به‌علت این‌که بیشتر روی خاک و نقشی که ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بر روی آستانه رواناب و فرسایش دارند، تاکید شده است و چون پوشش گیاهی مناطق مارنی شامل سازندهای آغاجاری و گچساران ضعیف است و نقش کمی را در تعیین آستانه رواناب و فرسایش در این مناطق دارند، بنابراین، از سطح پلات بدون پوشش گیاهی در این تحقیق استفاده شد. نمونه‌ها در آزمایشگاه برای ارزیابی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک شامل بافت، درصد ماسه خیلی‌ریز، رطوبت، اسیدیته، ماده آلی، هدایت الکتریکی و کربنات کلسیم آزمایش شدند. به‌منظور انجام کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری از نرم افزار SPSS و EXCEL استفاده شد و سپس، مدل‌های نهایی تعیین شد. در استفاده از رگرسیون چند متغیره در این تحقیق زمان شروع رواناب و فرسایش حاصل از به‌کارگیری شبیه‌ساز باران در شدت‌های مختلف بارش که با توجه به شدت غالب منطقه به‌دست آمده به‌عنوان متغیر وابسته و سایر پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک در هر کاربری اراضی به‌عنوان متغیر مستقل مورد مطالعه قرار گرفت.



الف) سازند گچساران (منطقه کوه گچ) ب) سازند آغاجاری (منطقه مرغا)

شکل ۲- موقعیت نمونه‌برداری شروع آستانه رواناب و فرسایش با استفاده از شبیه‌ساز باران

نتایج و بحث

نتایج شروع هم‌زمان آستانه رواناب و فرسایش در سازندهای گچساران و آغاجاری در جدول‌های ۲ تا ۱۳ نشان داده شده است.

جدول ۲- رابطه آستانه هم‌زمان شروع رواناب و فرسایش در شدت ۰/۷۵ میلی‌متر در دقیقه با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در سازند گچساران

کاربری	مدل‌های به‌دست آمده	R
مرتع	Th= ۵۰/۵ − ۰/۳۹ Svf + ۰/۲ Cly+ ۰/۰۰۳ Slt + ۱/۶۹ Ec − ۲/۲۸ pH − ۰/۰۹ Cac + ۰/۲۱ Wn	۰/۹۴
زراعی	Th= ۳۶/۶۷ − ۰/۲۲ Svf + ۰/۰۸ Cly − ۳/۰۵ Om − ۰/۳۹ Cac + ۰/۱۹ Wn	۱
مسکونی	Th= -۱/۸۷ + ۰/۱۵ Cac - ۰/۰۲۶ Wn	۱

ماسه خیلی ریز (svf)، درصد سیلت (slt)، درصد رس (cly)، درصد شن (sa)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت نسبی (Wn)، درصد کربنات کلسیم (cac)، هدایت الکتریکی (Ec)، درصد ماده آلی (om)، ضریب رگرسیون (R) و شروع آستانه رواناب و فرسایش (Th)

جدول ۳- ضریب بتای آستانه هم‌زمان شروع رواناب و فرسایش در شدت ۰/۷۵ میلی‌متر در دقیقه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک سازند گچساران

مشخصات خاک / نوع کاربری	Sa	Cly	Slt	Om	Ec	pH	Wn	Cac	Svf
کاربری مرتع	-	۰/۷۴	۰/۰۳	-	۰/۴۶	-۰/۰۹	۰/۴۵	-۰/۶۷	-۱/۱
سطح معنی‌داری	-	۰/۳۶	۰/۹۵	-	۰/۵۵	۰/۸۶	۰/۵۰	۰/۳۶	۰/۳۵
کاربری زراعی	-	۰/۷۱	-	-۰/۷۷	-	-	۰/۰۹	-۰/۱۸	-۱/۱
سطح معنی‌داری	-	۰/۰۰	-	۰/۰۰	-	-	/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
کاربری مسکونی	-	-	-	-	-	-	-۰/۷۸	۰/۶۳	-
سطح معنی‌داری	-	-	-	-	-	-	۰/۰۰	۰/۰۰	-

ماسه خیلی ریز (svf)، درصد سیلت (slt)، درصد رس (cly)، درصد شن (sa)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت نسبی (Wn)، درصد کربنات کلسیم (cac)، هدایت الکتریکی (Ec) و درصد ماده آلی (om)

جدول ۴- رابطه آستانه هم‌زمان شروع رواناب و فرسایش در شدت یک میلی‌متر در دقیقه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در سازند گچساران

کاربری	مدل‌های به‌دست آمده	R
مرتع	Th= ۴۷/۱ − ۰/۳۴ Svf + ۰/۱۹ Cly+ ۰/۰۱۵ Slt + ۱/۲۷ Ec − ۲/۵۴ pH − ۰/۰۷۴ Cac + ۰/۲۲۴ Wn	۰/۹۲
زراعی	Th= ۱۰/۴ − ۰/۲۷ Svf + ۰/۰۹۵ Cly − ۳/۱۱ Om + ۰/۴۱ Cac - ۰/۶۶ Wn	۱
مسکونی	Th= -۲/۴۶ + ۰/۱۶ Cac - ۰/۱ Wn	۱

ماسه خیلی ریز (svf)، درصد سیلت (slt)، درصد رس (cly)، درصد شن (sa)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت نسبی (Wn)، درصد کربنات کلسیم (cac)، هدایت الکتریکی (Ec)، درصد ماده آلی (om)، ضریب رگرسیون (R) و شروع آستانه رواناب و فرسایش (Th)

جدول ۵- ضریب بتای آستانه هم‌زمان شروع رواناب و فرسایش در شدت یک میلی‌متر در دقیقه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک سازند گچساران

مشخصات خاک / نوع کاربری	Sa	Cly	Slt	Om	Ec	pH	Wn	Cac	Svf
کاربری مرتع	-	۰/۷۸	۰/۱۷	-	۰/۳۸	-۰/۱۱	۰/۵۱	-۰/۶۰	-۱/۰۳
سطح معنی‌داری	-	۰/۳۹	۰/۸۰	-	۰/۶۴	۰/۸۵	۰/۵۰	۰/۴۳	۰/۴۱
کاربری زراعی	-	۰/۷	-	-۰/۶۷	-	-	-۰/۲۶	۰/۱۶	-۱/۲
سطح معنی‌داری	-	۰/۰۰۰	-	۰/۰۰	-	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
کاربری مسکونی	-	-	-	-	-	-	-۰/۹۸	۰/۲۱	-
سطح معنی‌داری	-	-	-	-	-	-	۰/۰۰۰	/۰۰۰	-

ماسه خیلی ریز (svf)، درصد سیلت (slt)، درصد رس (cly)، درصد شن (sa)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت نسبی (Wn)، درصد کربنات کلسیم (cac)، هدایت الکتریکی (Ec) و درصد ماده آلی (om)

جدول ۶- رابطه آستانه هم‌زمان شروع رواناب و فرسایش در شدت ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در سازند گچساران

کاربری	مدل‌های به‌دست آمده	R
مرتع	Th= ۵۷/۲ – ۰/۲۰ Svf + ۰/۲ Cly - ۰/۰۱۵ Slt + ۰/۷۷ Ec – ۵/۵۱ pH + ۰/۰۹۵ Wn	۰/۷۲
زراعی	Th= ۱۲/۸۷ – ۰/۳۲ Svf + ۰/۱۱ Cly – ۳/۴۴ Om + ۰/۴ Cac + ۰/۳ Wn	۱
مسکونی	Th= -۸/۲۳ + ۰/۲۷ Cac + ۰/۱۴ Wn	۱

ماسه خیلی ریز (svf)، درصد سیلت (slt)، درصد رس (cly)، درصد شن (sa)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت نسبی (Wn)، درصد کربنات کلسیم (cac)، هدایت الکتریکی (Ec)، درصد ماده آلی (om)، ضریب رگرسیون (R) و شروع آستانه رواناب و فرسایش (Th)

جدول ۷- ضریب بتای آستانه هم‌زمان شروع رواناب و فرسایش در شدت ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک سازند گچساران

مشخصات خاک / نوع کاربری	Svf	Cac	Wn	pH	Ec	Om	Slt	Cly	Sa
کاربری مرتع	-۰/۶۰	-	۰/۲۱	-۰/۲۴	۰/۲۲	-	-۰/۱۶	۰/۷۵	-
سطح معنی‌داری	۰/۵۷	-	۰/۸۷	۰/۷۲	۰/۷۹	-	۰/۸۱	۰/۳۹	-
کاربری زراعی	-۱/۳	۰/۱۵	۰/۱۱	-	-	-۰/۶۸	-	۰/۸	-
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰	-	-	۰/۰۰۰	-	۰۰/۰	-
کاربری مسکونی	-	۰/۲۴	۰/۹۶	-	-	-	-	-	-
سطح معنی‌داری	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰	-	-	-	-	-	-

ماسه خیلی ریز (svf)، درصد سیلت (slt)، درصد رس (cly)، درصد شن (sa)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت نسبی (Wn)، درصد کربنات کلسیم (cac)، هدایت الکتریکی (Ec) و درصد ماده آلی (om)

جدول ۸- رابطه آستانه هم‌زمان شروع رواناب و فرسایش در شدت ۰/۷۵ میلی‌متر در دقیقه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در سازند آغاجاری

کاربری	مدل‌های به‌دست آمده	R
مرتع	Th= -۶۸/۲ – ۰/۱ Svf + ۰/۱۱ Cly + ۰/۹۶ Om + ۰/۴۵ pH + ۱/۸۱ Cac + ۰/۱۲ Wn	۰/۹۷
زراعی	Th= ۱۷/۸ – ۰/۱۴ Sa + ۰/۰۷۵ Cly - ۰/۱۶ Om - ۰/۵۵ Ec – ۰/۴۹ Wn	۱
مسکونی	Th= ۱۴/۱۳ + ۰/۰۱ Om - ۰/۵۲ Ec - ۰/۹۴ pH - ۰/۰۶ Cac – ۰/۱۵ Wn	۱

ماسه خیلی ریز (svf)، درصد سیلت (slt)، درصد رس (cly)، درصد شن (sa)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت نسبی (Wn)، درصد کربنات کلسیم (cac)، هدایت الکتریکی (Ec)، درصد ماده آلی (om)، ضریب رگرسیون (R) و شروع آستانه رواناب و فرسایش (Th)

جدول ۹- ضریب بتای آستانه هم‌زمان شروع رواناب و فرسایش در شدت ۰/۷۵ میلی‌متر در دقیقه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک سازند آغاجاری

مشخصات خاک / نوع کاربری	Sa	Cly	Slt	Om	Ec	pH	Wn	Cac	Svf
کاربری مرتع	-	۲/۳۶	-	۱/۳۱	-	۰/۱۲	۰/۰۹	۰/۷۲	-۱/۱
سطح معنی‌داری	-	۰/۱	-	۰/۱۲	-	۰/۷۲	۰/۸۲	۰/۱۴	۰/۳۲
کاربری زراعی	-	۱/۱	-	-۰/۲۱	-۰/۹۴	-	-۰/۴۳	-	-۱/۲
سطح معنی‌داری	-	۰/۰۰۰	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	-	۰/۰۰۰	-	۰/۰۰۰
کاربری مسکونی	-	-	-	۰/۰۵	-۰/۸۴	-۰/۸۱	-۰/۸۴	-۰/۴۴	-
سطح معنی‌داری	-	-	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	-

ماسه خیلی ریز (svf)، درصد سیلت (slt)، درصد رس (cly)، درصد شن (sa)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت نسبی (Wn)، درصد کربنات کلسیم (cac)، هدایت الکتریکی (Ec) و درصد ماده آلی (om)

جدول ۱۰- رابطه آستانه هم‌زمان شروع رواناب و فرسایش در شدت یک میلی‌متر در دقیقه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در سازند آغاجاری

R	مدل‌های به‌دست آمده	کاربری
۱	Th= -۳۳/۹۵ + ۰/۰۳ Svf + ۰/۰۴ Slt - ۰/۰۲۴ Sa + ۱/۰۰۱ Om + ۲/۵۹ Ec + ۰/۴۷ pH + ۰/۷۲ Cac +۰/۲۶ Wn	مرتع
۱	Th= ۲/۸۴ + ۰/۰۳ Sa + ۰/۰۱ Cly - ۰/۱۲ Om - ۰/۲۱ Ec – ۰/۱۵ Wn	زراعی
۱	Th= ۱۹/۹ + ۰/۱۹ Om - ۰/۱۴ Ec - ۱/۰۹ pH - ۰/۱۹ Cac – ۰/۲۱ Wn	مسکونی

ماسه خیلی ریز (svf)، درصد سیلت (slt)، درصد رس (cly)، درصد شن (sa)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت نسبی (Wn)، درصد کربنات کلسیم (cac)، هدایت الکتریکی (Ec)، درصد ماده آلی (om)، ضریب رگرسیون (R) و شروع آستانه رواناب و فرسایش (Th)

جدول ۱۱- ضریب بتای آستانه هم‌زمان شروع رواناب و فرسایش در شدت یک میلی‌متر در دقیقه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک سازند آغاجاری

مشخصات خاک / نوع کاربری	Sa	Cly	Slt	Om	Ec	pH	Wn	Cac	Svf
کاربری مرتع	-۰/۹۶	-	۰/۶۵	۱/۹۶	۰/۹	۰/۱۹	۰/۲۸	۰/۴۱	۰/۵۷
سطح معنی‌داری	۰/۰۰	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰
کاربری زراعی	-	۰/۳۱	-	-۰/۲۸	-۰/۶۶	-	-۰/۲۵	-	۰/۵۹
سطح معنی‌داری	-	۰/۰۰	-	۰/۰۰	۰/۰۰	-	۰/۰۰۰	-	۰/۰۰۰
کاربری مسکونی	-	-	-	۰/۳۹	-۰/۱۷	-۰/۷	-۰/۸۵	-۱/۰۱	-
سطح معنی‌داری	-	-	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	-

ماسه خیلی ریز (svf)، درصد سیلت (slt)، درصد رس (cly)، درصد شن (sa)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت نسبی (Wn)، درصد کربنات کلسیم (cac)، هدایت الکتریکی (Ec) و درصد ماده آلی (om)

جدول ۱۲- رابطه آستانه هم‌زمان شروع رواناب و فرسایش در شدت ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در سازند آغاجاری

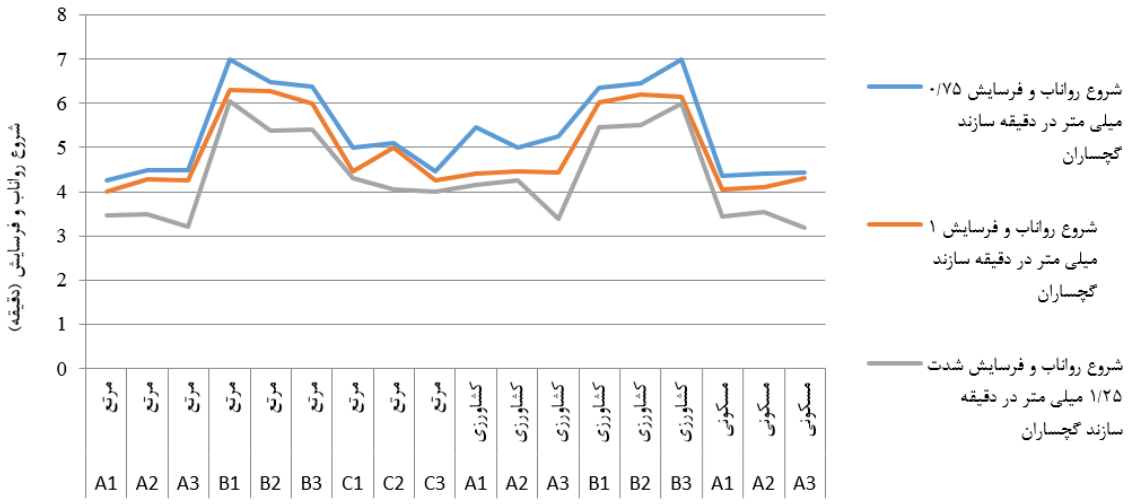
R	مدل‌های به‌دست آمده	کاربری
۰/۹۹	Th= -۱۰۸/۴ - ۰/۱۴ Slt - ۰/۱۵ Sa + ۲/۰۴ Om + ۷/۸ Ec + ۲/۹ Cac - ۰/۷۸ Wn	مرتع
۱	Th= ۱۶/۴۴ - ۰/۱۴ Sa + ۰/۰۸ Cly - ۰/۲۴ Om - ۰/۶۱ Ec – ۰/۳۶ Wn	زراعی
۱	Th= ۲/۸۷ - ۰/۵۱ Om - ۰/۹۱ Ec - ۰/۵۴ pH + ۰/۱۳ Cac – ۰/۰۵ Wn	مسکونی

ماسه خیلی ریز (svf)، درصد سیلت (slt)، درصد رس (cly)، درصد شن (sa)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت نسبی (Wn)، درصد کربنات کلسیم (cac)، هدایت الکتریکی (Ec)، درصد ماده آلی (om)، ضریب رگرسیون (R) و شروع آستانه رواناب و فرسایش (Th)

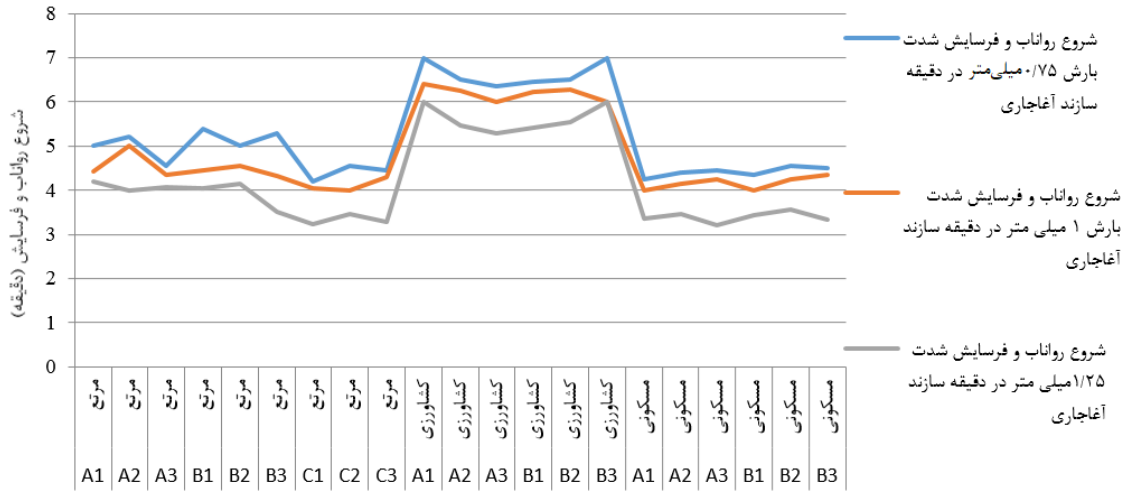
جدول ۱۳- ضریب بتای آستانه هم‌زمان شروع رواناب و فرسایش در شدت ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک سازند آغاجاری

مشخصات خاک / نوع کاربری	Sa	Cly	Slt	Om	Ec	pH	Wn	Cac	Svf
کاربری مرتع	-۴/۴۷	-	-۱/۷	۲/۹۴	۲/۰۱	-	-۰/۶۳	۱/۲۵	-
سطح معنی‌داری	۰/۱۳	-	۰/۱۸	۰/۱۰	۰/۱۶	-	۰/۳۵	۰/۱۶	-
کاربری زراعی	-	۱/۱۷	-	-۰/۳۱	-۱	-	-۰/۳۱	-	-۱/۱۷
سطح معنی‌داری	-	۰/۰۰	-	۰/۰۰۰	۰/۰۰	-	۰/۰۰	-	۰/۰۰۰
کاربری مسکونی	-	-	-	-۱/۲۵	-۱/۲۹	-۰/۴۲	-۰/۲۴	۰/۸۲	-
سطح معنی‌داری	-	-	-	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰	-

ماسه خیلی ریز (svf)، درصد سیلت (slt)، درصد رس (cly)، درصد شن (sa)، اسیدیته (pH)، درصد رطوبت نسبی (Wn)، درصد کربنات کلسیم (cac)، هدایت الکتریکی (Ec) و درصد ماده آلی (om)



شکل ۳- مقایسه شروع رواناب و فرسایش در کاربری‌های مختلف سازند گچساران



شکل ۴- مقایسه شروع رواناب و فرسایش در کاربری‌های مختلف سازند آغاجاری

در این تحقیق و تحقیق‌های مشابه، زمانی که برای آستانه ثبت شده است، زمان شروع هم‌زمان آستانه رواناب و فرسایش است که گاها در تحقیقات مشابه فقط از آستانه رواناب بحث می‌شود، در حالی‌که زمانی که پلات آماده می‌شود و شبیه‌ساز باران شروع به ریزش قطره‌های باران می‌کند، آبی در زمان‌های اولیه وارد ظرف جمع‌آوری می‌شود که شامل محلولی از آب و خاک است، یعنی رواناب و رسوب به‌طور هم‌زمان در ظرف جمع‌آوری می‌شود و هنوز تفکیک نشده است.

بنابراین، در این لحظه که زمان آستانه ثبت می شود، محقق هم می‌تواند از اصطلاح شروع آستانه رواناب استفاده کند و هم می‌توان از اصطلاح شروع آستانه فرسایش به‌طور جداگانه استفاده کند ولی متاسفانه از اصطلاح شروع آستانه فرسایش غفلت شده است و اصطلاح علمی‌تر آن این است که از شروع آستانه رواناب و فرسایش استفاده کنند که در این تحقیق بنا شده است که این اصطلاح علمی رایج‌تر شود، چون درست‌تر است. بنابراین، این تحقیق می تواند این روند را در سایر تحقیقات بعدی اصلاح کرده و اصطلاح شروع آستانه رواناب و فرسایش را در محافل علمی رایج کند.

در این تحقیق تعداد معدودی از عوامل موثر بر شروع آستانه هم‌زمان رواناب و فرسایش تولید تحت آزمایش و مورد بررسی قرار گرفت. از این‌رو، به تشخیص و بیان عامل موثر از میان عوامل مورد بررسی قرار گرفته شده در این تحقیق پرداخته شد. در سازند گچساران و در کاربری مرتع، در شدت ۰/۷۵ میلی‌متر در دقیقه ماسه خیلی ریز بیشترین نقش را در کاهش

شروع رواناب و فرسایش و رس بیشترین نقش را در افزایش شروع رواناب و فرسایش داشتند و دقیقا همین نقش را ماسه خیلی ریز و رس در شدت‌های یک و ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه از خود نشان دادند. ماسه خیلی ریز به‌علت مسدود کردن خلل و فرج خاک و کاهش نفوذپذیری خاک باعث می‌شود، زمان شروع رواناب و فرسایش زودتر اتفاق بیفتد. ولی رس به جذب رطوبت اولیه خاک و در نتیجه، افزایش نفوذپذیری خاک باعث می‌شود، زمان شروع رواناب و فرسایش دیرتر اتفاق بیفتد. رس به‌علت جذب اولیه بارش و افزایش نفوذپذیری تاثیر قابل ملاحظه‌ای در شروع رواناب و فرسایش دارد که این به نقش بافت خاک اشاره دارد که با نتایج یافته‌های Sharifi و همکاران (2004)، Karnieli (1993) و Martinez و همکاران (1998) مطابقت ندارد که به تغییرات بافت خاک از لحاظ مکانی و زمانی در تحقیقات مختلف برمی‌گردد. البته نقش رس در ابتدای بارش در میزان جذب آب بسیار زیاد است و باعث افزایش نفوذپذیری می‌شود ولی به مرور زمان و با تکمیل شدن ظرفیت جذب رطوبت رس، از نقش آن کاسته شده و میزان نفوذپذیری خاک کاهش می‌یابد. بنابراین، زمان شروع رواناب و فرسایش بستگی خیلی زیادی در ابتدای بارش به ظرفیت جذب رطوبت به‌وسیله رس دارد.

در سازند گچساران و در کاربری کشاورزی، در شدت ۰/۷۵ میلی‌متر در دقیقه ماسه خیلی ریز بیشترین نقش را در کاهش شروع رواناب و فرسایش و رس بیشترین نقش را در افزایش شروع رواناب و فرسایش داشتند و دقیقا همین نقش را ماسه خیلی ریز و رس در شدت‌های یک و ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه از خود نشان دادند که دقیقا مشابه کاربری مرتع در هر سه شدت یاده شده اتفاق افتاد. در سازند گچساران و در کاربری مسکونی، در شدت ۰/۷۵ و یک میلی‌متر در دقیقه رطوب خاک دارای بیشترین نقش در کاهش شروع رواناب و فرسایش و مقدار کربنات کلسیم نیز در هر دو شدت یاد شده دارای بیشترین نقش در افزایش شروع رواناب و فرسایش هستند و در شدت بارش ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه یعنی با افزایش شدت بارش نقش رطوبت خاک در افزایش شروع رواناب و فرسایش پررنگ‌تر شد.

در سازند گچساران به‌علت وجود گچ زیاد و جذب رطوبت به‌وسیله گچ در این کاربری و سفت شدن گچ در خاک و کاهش نفوذپذیری و همچنین، فشرده شده بیشتر خاک در کاربری مسکونی، رطوبت خاک نقش مهمی در کاهش زمان شروع رواناب و فرسایش از خود نشان داد که نقش منفی رطوبت خاک با آستانه شروع رواناب و فرسایش با نتایج Raeesiyan (2005) مطابقت ندارد. میزان شروع رواناب و فرسایش وابسته به رطوبت پیشین خاک است. هنگامی که آن بیش از نفوذپذیری خاک است، آستانه شروع رواناب و فرسایش کاهش می‌یابد (Eskandari و Charkhabi، 2003).

درصد کربنات کلسیم باعث افزایش شروع رواناب و فرسایش در این کاربری شد که با نتایج Peirovan و Asadi (2005) و Miller و Gardiner (1998) که معتقد هستند، درصد کربنات کلسیم باعث افزایش نفوذپذیری و کاهش رواناب و افزایش شروع رواناب و فرسایش می‌شود، مطابقت دارد. کربنات کلسیم از اجزاء مهم خاک است که نقش اساسی در هماوری ذرات و افزایش خاکدانه‌ها دارد (Demeester و Jungerius، 1998؛ Refahi، 1996). در اثر آن، خاکدانه‌ها هنگام جذب آب به آسانی متلاشی نمی‌شود (Bybordi، 1993). از این‌رو، آهک با افزایش سرعت نفوذ آب به خاک در کاهش رواناب موثر است. در سازند آغاجاری و در کاربری مرتع، در شدت ۰/۷۵ میلی‌متر در دقیقه رس خاک بیشترین نقش را در افزایش شروع رواناب و فرسایش و ماسه خیلی ریز بیشترین نقش را در کاهش شروع رواناب و فرسایش داشتند ولی با افزایش شدت به یک و ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه ماده آلی خاک بیشترین نقش را در افزایش شروع رواناب و فرسایش و درصد شن خاک بیشترین نقش را در کاهش شروع رواناب و فرسایش به‌علت مسدود کردن خلل و فرج خاک از خود نشان داد.

درصد ماده آلی خاک تا حدی (معمولاً بین صفر تا چهار درصد) به‌علت افزایش ثبات ساختمانی خاک باعث کاهش رواناب می‌شود و در نتیجه، افزایش شروع رواناب و فرسایش، ولی از آن حد به بالا باعث افزایش رواناب می شود. افزایش مقدار ماده آلی در خاک مانع از فروپاشی خاکدانه‌ها شده، به‌طوری‌که در یک خاک

معین با افزایش قابل توجه مواد آلی نرخ فروپاشی خاکدانه‌ها به یک سوم کاهش می‌یابد (Ekwe، 1991). میزان ماده آلی مهمترین نقش را در کاهش تولید رواناب و افزایش شروع رواناب و فرسایش دارا می‌باشد که به‌وجود ماده آلی در حد معقول (صفر تا چهار درصد) در خاک این کاربری اشاره دارد که با نتایج Siegrist و همکاران (1998) مطابقت دارد.

در سازند آغاجاری و در کاربری کشاورزی، در شدت ۰/۷۵ و ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه رس خاک بیشترین نقش را در افزایش شروع رواناب و فرسایش و ماسه خیلی ریز خاک بیشترین نقش را در کاهش شروع رواناب و فرسایش از خود نشان داد ولی در شدت یک میلی‌متر در دقیقه شوری خاک در این کاربری بیشترین نقش را در کاهش شروع رواناب و فرسایش از خود نشان داد که احتمالاً به وجود کودهای شیمیایی مختلف در کاربری کشاورزی برمی گردد که در شدت متوسط بارش نقش خود را نشان داد. در خاک‌های اسیدی که pH بین چهار تا هفت است، فعالیت یون آلومینیوم زیاد بوده و باعث تجمع ذرات خاک می‌شود. وقتی pH افزایش می‌یابد، از درصد آلومینیوم اشباع کم شده و کاتیون‌ها بازی زیاد می‌شوند و در خاک‌های با هدایت الکتریکی پایین، باعث پراکندگی ذرات خاک می‌شود (Norton، همکاران، 1999) و در نتیجه، نفوذپذیری خاک را کاهش می‌دهد و در نهایت شوری خاک، اثر خود را در میزان شروع رواناب و فرسایش در شدت‌های مختلف بارش می‌گذارد که در این کاربری باعث کاهش زمان شروع رواناب و فرسایش شده است.

در سازند آغاجاری و در کاربری مسکونی، ماده آلی خاک و کربنات کلسیم در شدت ۰/۷۵ و ۱ و ۱/۲۵ میلی‌متر در دقیقه بیشترین نقش را در افزایش زمان شروع رواناب و فرسایش و شوری خاک و رطوبت خاک نیز بیشترین نقش را در کاهش زمان شروع رواناب و فرسایش به دلایل ذکر شده از خود نشان دادند. به طورکلی، در سازند گچساران در هر سه کاربری بیشترین نقش را در افزایش زمان شروع رواناب و فرسایش، رس و کربنات کلسیم از خود نشان دادند و بیشترین نقش را در کاهش زمان شروع رواناب و فرسایش در سازند گچساران، ماسه خیلی ریز و رطوبت از خود نشان دادند. ولی در سازند آغاجاری در هر سه کاربری بیشترین نقش را در افزایش زمان شروع رواناب و فرسایش، رس و ماده آلی از خود نشان دادند و بیشترین نقش را در کاهش زمان شروع رواناب و فرسایش در سازند آغاجاری، ماسه خیلی ریز و شن و شوری خاک از خود نشان دادند.

به‌طورکلی، ویژگی‌های فیزیکی خاک در سازند گچساران بیشترین نقش مثبت و منفی را در شروع رواناب و فرسایش از خود نشان دادند، ولی در سازند آغاجاری ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک نقش تقریباً یکسانی را در افزایش و کاهش شروع رواناب و فرسایش از خود نشان دادند. در مجموع در هر دو سازند بیشترین نقش را در افزایش و کاهش شروع رواناب و فرسایش، ویژگی‌های فیزیکی خاک از خود نشان دادند.

منابع مورد استفاده

1. Ahmadi, H. 1999. Applied geomorphology. Volume 1 (Water Erosion), Second Edition, Tehran, University Press, 714 pages (in Persian).
2. Barthes, B. and E. Roose. 2002. Aggregate stability as an indicator of soil susceptibility to runoff and erosion, validation at several levels. Catena, 47: 133-149.
3. Bybordi, M. 1993. Principals of irrigation engineering. Sixth Edition, Tehran University Publication, 699 pages (in Persian).
4. Charkhabi, M. and Z. Eskandari. 2003. Effect of soil moisture and time on run off and sediment generation. Proceedings of 8th Soil Science Congress of Iran, 30 August–2 September, Rasht, Iran, 899 -901.
5. Demeester, T. and P.D. Jungerius. 1978. The relationship between the soil erodibility factor K (Universal Soil Loss Equation), aggregate stability and micromorphological properties of soils in the Hornos Area. Spain Earth Surface Processes, 3: 379–391.
6. Ekwe, E.I. 1991. The effects of soil organic matter content, rainfall duration and aggregate size on soil detachment. Soil Technology, 4: 197-207.

7. Giordanengo, J. 2000. Hydrologic and soil removal and vegetation reduction. MSc Thesis, Colorado State University, 268 pages.
8. Henderson, A. 2000. II. 9. Ffg-Runoff threshold run off the mount of run off needed over an area to initiate flooding is the threshold runoff, (www.nws.noaaa.gov/oh/nwrfs-man...ml)/ ffg run off.htm).
9. Jordan, J.P. 1994. Spatial and temporal variability of stormflow generation processes on a Swiss catchment. Journal of Hydrology, 153: 357-382.
10. Kamphorst, A. 1987. A small rainfall simulator for the determination of soil erodibility. Netherlands Journal of Agricultural Science, 35: 407-415.
11. Karnieli, A. and J. Ben-Asher. 1993. A daily runoff simulation in semi-arid watersheds based on deficit calculations. Journal of Hydrology, 149: 9-25.
12. Kartien, D., N. Jan, P. Jean, R. Dirk, H. Mitiku, M. Bart and D. Seppe. 2006. Runoff on slopes with restoring vegetation: a case study from the Tigray highlands, Ethiopia. Journal of Hydrology, 331: 219 -241.
13. Khaledi Darvishan, A.V., S.H.R. Sadeghi, M. Homaee and M. Arabkhedri. 2015. Affectability of runoff threshold and coefficient from rainfall intensity and antecedent soil moisture content in laboratorial erosion plots. Iranian Water Research Journal, 8(15): 41-49 (in Persian).
14. Martinez, M. 1998. Factors influencing surface runoff generation in a Mediterranean semi-arid environment: Chicamo Watershed, SE Spain. Hydrological Processes, 12(5): 741-745.
15. Miller, R.W. and D.T. Gardiner. 1998. Soils in our environment. 8th edition, Prentice-Hall Inc., United States of America, 75-81.
16. Norton, D., I. Shainberg, L. Cihacek and J.H. Edwards. 1999. Erosion and soil chemical properties. Soil Water Conservation Society, 2: 39-56.
17. Peirovan, H.R. and T. Asadi. 2005. Reviewing physicochemical factors roles affecting erosion kinds in marl sites. Proceedings of the 9th Soil Science Congress of Iran, Karaj, 560-562 (in Persian).
18. Porhemat, J., A.A. Abbasi and E. Khoshbazm. 2014. Investigating the relationship between runoff coefficient and rainfall intensity on pasture land, case study: Sanganeh Kalat. Iranian Journal of Rainwater Catchment System, 1(2): 23-33 (in Persian).
19. Raeesiyan, R. 2005. Investigation of slope, soil moisture conditions and land use in run off generation time. Proceeding of 3rd Erosion and Sediment National Conference, August 27-30, Tehran, Iran, 305-309.
20. Refahi, H.G. 1996. Soil erosion by water and conservation. Tehran University Press, 551 pages (in Persian).
21. Sharafi, F., S. Safarpour, S.A. Ayoubzadeh and J. Vakilpour. 2004. An investigation of factors affecting runoff generation in arid and semi-arid area using simulation and rainfall runoff data. Iranian Journal of Natural Resources Research, 57: 33-45.
22. Siegrist, S., D. Schaub, L. Pfiffner and P. Mader. 1998. Does organic agriculture reduce soil erodibility? The results of a long-term field study on loess in Switzerland. Agriculture, Ecosystems and Environment, 69: 253-264.
23. Unger, T.P., W. Jones, O.R. Mc Clenagan and B.A. Stewart. 1998. Aggregation of soil cropped to dryland wheat and grain Sorghum. Soil Science Society of America Journal, 62(6): 1659-1666.
24. Zargar, I.N. 1995. Investigation effect of rainfall on some of the characteristics of geometrical and land management on the amount of runoff in catchment. Ranges and Jungles Research Publications, 48 pages.

DOI: 10.22092/IJWMSE.2022.352707.1859

Comparison of runoff and erosion simultaneous threshold in the soil of different land uses

Hamzeh Saeediyan*[1], Hamid Reza Moradi[2]

[1]Assistant Professor, Department of Soil Conservation and Watershed Management Research, Kerman Agricultural and Natural Resource Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Kerman, Iran.

[2]Professor, Department of watershed management engineering, college of natural resource, Tarbiat modares university, Noor, Iran

Received: 6 August 2021 Accepted: 29 December 2021

Abstract

By determining the threshold of runoff and erosion by rain simulator, it can be determined rainfall amount that causes runoff in different conditions with more speed and accuracy and lower cost. After determining the threshold of runoff and erosion in each region, using biological methods and operations can prevent the conversion of runoff to flood. In this research, considering that the threshold of runoff and erosion occurs simultaneously and mistakenly only the term of runoff threshold is used in different researches and do care less about erosion threshold and in order to determine the most important factors affecting the simultaneous threshold of runoff and erosion of different land uses of Aghajari and Gachsaran formations, part of Margha and Kuhe Gach watersheds of Izeh city with an area of 1609 and 1202 Hectare selected. This study was conducted to determine the relationship between runoff and erosion threshold using a rain simulator with some soil physical and chemical properties such as very fine sand percentage, sand, clay, silt, pH, electrical conductance, moisture, calcium carbonate and organic matter in different land uses of Aghajari and Gachsaran formations. Then, sampling was done at 13 points and with three replicates in Aghajari and Gachsaran formations at different rainfall intensities of 0.75, 1, and 1.25 mm/min in 3 land uses of rangeland, residential area, and agricultural land using a rain simulator. SPSS and EXCEL soft wares were used for statistical analysis. The most important factors affecting runoff and erosion threshold were identified by multivariate regression. In general, in Gachsaran formation in all three land uses, clay and calcium carbonate showed the highest role in increasing the threshold of runoff and erosion. The most roles in reducing runoff and erosion threshold showed very fine sand and moisture content in Gachsaran Formation. However, in the Aghajari Formation, in all three land uses, the highest role in increasing the threshold of runoff and erosion, showed clay and organic matter. In addition, the most roles in reducing the threshold of runoff and erosion in the Aghajari formation showed very fine sand and soil sand and salinity.

Keywords: Aghajari, Formation, Land use, Rain simulator, Runoff and erosion threshold

* Corresponding author: Hamzah.4900@yahoo.com