مجله علمی کشاورزی، جلد ۳۰، شماره ۳، سال ۱۳۸۶

بررسی تأثیر بقایای زراعت دیم بر فرسایش خاک در مناطق خشک و نیمه خشک جنوب ایران

عبدالعلی عادل پور[۱]، مجید صوفی[۲]، عبدالکریم بهنیا[۳]

چکیده

بقایای زراعت دیم مقاومت برشی سطح خاک را در مقابل جریان سطحی افزایش می دهد. بررسی مقاومت جریان ناشی از بقایای زراعی در دیمزارهای مناطق خشک و نیمه خشک جنوب ایران از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا در این مناطق رژیم بارندگی به ویژه در فصول بهار و تابستان بسیار شدید بوده و اگر پوشش گیاهی مناسبی در سطح خاک وجود نداشته باشد، فرسایش خاک افزایش می یابد. در این تحقیق از یک دستگاه فلوم روباز به طول۱۵متر، عرض۳/ متر و ارتفاع ۵/متر استفاده شده است که در آن جریان سطحی بر روی مراتع دست نخورده اطراف شهر لامرد واقع در ۳۸۰ کیلومتری جنوب غربی شیراز شبیه سازی شده است و به منظور مقایسه بقایای زراعت دیم با پوشش مرتعی روی چهار تیمار شامل بقایای زراعت دیم و مراتع فقیر، متوسط و خوب با تراکم پوشش گیاهی به ترتیب کمتر از ۲۰ درصد، بین ۲۰تا۴۰ درصد و زیاد تر از ۴۰ درصد آزمایش شده است. همچنین برای ارزیابی ارتفاع بقایای زراعت دیم بر فرسایش روی سه تیمار دیگر از بقایای زراعت دیم با ارتفاع صفر، ۱۰ و ۲۰ سانتی متری آزمایش انجام گرفت. برای هر تیمار ٤ تا ٥ دبی جریان از کم به زیاد مورد استفاده قرار گرفت و پارامترهای هیدرولیکی جریان شامل شدت جریان، عمق جریان و غلظت رسوب اندازه گیری شده و سایر پارامترها از جمله سرعت متوسط جریان، ضریب مقاومت دارسی ویزباخ وتنش برشی جریان محاسبه شدند. نتایج این تحقیق نشان می دهد که رابطه بین تنش برشی جریان و رسوب خطی است و تنش برشی بحرانی برای شروع فرسایش در اراضی دیم همراه با بقایای گیاهی، مراتع فقیر، متوسط و خوب به ترتیب برابر با ۲۳/۷۵، ۲۰/٤۸، ۲۸/۵۵و ٤۵/۷۰ دین برسانتی مترمربع بوده که در آن آستانه فرسایش ورقه ای برای بقایای زراعی از مرتع فقیر زیادتر و از مراتع خوب و متوسط کمتر است. بنابراین با تبدیل مراتع خوب به اراضی دیم مقاومت برشی جریان کاهش می یابد. از طرف دیگر ارتفاع بقایای زراعی روی مقاومت برشی جریان و فرسایش موثر بوده و در این تحقیق بهترین ارتفاع بقایای زراعی ۱۰ سانتی متر بدست آمده است.

کلید واژه ها: بقایای زراعت دیم، مرتع، فرسایش، مقاومت برشی جریان و تنش برشی جریان

مقدمه

بقایای زراعی به صورت یک لایه حفاظتی در سطح خاک علاوه بر استهلاک انرژی جنبشی قطرات باران، در صورت تشکیل رواناب سطحی، با افزایش مقاومت برشی سطح خاک و کاهش سرعت جریان مانع از تشکیل تنش برشی بحرانی می‌گردد. تا کنون تحقیقات زیادی در خصوص نحوه تاثیر مقاومت برشی سطح خاک بر هیدرولیک جریان و فرسایش انجام شده است (۱).

مانینگ [۴] (۹) در معادله معروف خود تاثیر مقاومت جریان را در ضریب زبری (n) ارائه نمود. به طوری که مقادیر (n) برای پوشش‌های بتونی و سنگ و سیمان به ترتیب ۰۱۴/ و ۰۲۰/ توصیه شده و در کانال های خاکی و رودخانه‌ها، بر حسب میزان عوارض و پوشش گیاهی ضریب (n) افزایش می یابد. انیشتین و باربارو‌سا [۵] (۷) برای اولین بار در

۱- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس
(ali_adelpour@yahoo.com)
۲- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس
۳- دانشیار دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران اهواز

4- Manning
5- Einstein & Barbarossa

تاریخ دریافت: ۸۳/۱۲/۸
تاریخ پذیرش: ۸۶/۹/۲۶

بررسی هیدرولیک رسوب در مجاری روباز مقاومت کل جریان را به صورت جمع جبری مقاومت فرم بستر و مقاومت ذرات در نظر گرفتند و نشان دادند فرم بستر که در اثر میکروتوپوگرافی های موجود در مسیر جریان ایجاد می‌شود، مقاومت قابل ملاحظه‌ای در مقابل جریان ایجاد می کند. پروسر و دیتریخ[1] (۱۱) برای بررسی جریان های سطحی در اراضی پوشش دار همزمان با مقاومت فرم بستر و مقاومت ذرات خاک، مقاومت ناشی از پوشش گیاهی را هم در نظر گرفتند و در تحقیقات خود واقع در سواحل کالیفرنیا نشان دادند مقاومت ناشی از پوشش علفی با تراکم ۹۵ درصد و ارتفاع ۲۰ تا ۲۵ سانتی متر از سطح خاک معادل ۹۰ درصد مقاومت کل جریان بوده است. با قطع پوشش گیاهی تا ارتفاع ۱۰ سانتی متری از سطح خاک اولاً تراکم آن به ۵۰ درصد می‌رسد ثانیاً مقاومت حاصل از آن تا ۵۰ درصد مقاومت کل جریان کاهش می‌یابد و در صورت قطع پوشش علفی تا ارتفاع ۵ سانتی متری از سطح خاک تراکم پوشش گیاهی به ۳۵ درصد رسیده و مقاومت ناشی از آن تنها ۲۵ درصد مقاومت کل جریان را تشکیل می‌دهد. آنها با فرض خطی بودن رابطه بین تنش برشی جریان و رسوبات تجمعی، تنش برشی بحرانی را متناظر با ۱۰گرم رسوبات تجمعی تعریف کرده و نشان دادند شرایط آستانه فرسایش سطحی بر حسب میزان تراکم پوشش گیاهی متفاوت است و تنش برشی بحرانی را بین ۱۶۰۰ تا ۳۰۰۰ دین بر سانتی متر مربع بدست آوردند. دیتریخ و همکاران[2] (۶) در یک مزرعه با پوشش علفی متراکم درسواحل کالیفرنیا نشان داد که تنش برشی بحرانی زیادتر از ۱۸۰۰ دین بر سانتی متر مربع برای شروع فرسایش لازم است . با کاهش تراکم پوشش گیاهی به ۱۰ درصد، میزان تنش برشی بحرانی ۳۸ درصد کاهش می یابد. پروسر و اسلید[3] (۱۲) تنش برشی بحرانی در اراضی با پوشش علفی متراکم را بین ۱۶۰۰ تا ۳۰۰۰ دین بر سانتی متر مربع گزارش کرده‌اند، در حالی که کراچ و نوروزی[4] (۵) برای اراضی لخت با چسبندگی ضعیف و مقادیر متفاوت ذرات سیلت، تنش برشی بحرانی را معادل ۶ تا ۴۴ دین بر سانتی متر مربع بدست آورده اند. گالاگر و همکاران[5] (۸) در آزمایشی با استفاده از باران سازمصنوعی نشان داد با افزایش بقایای ذرت از۲۵ درصد به ۷۹ درصد، میزان فرسایش خاک از۷۵/ ۲ به ۰/۲۴ تن در هکتار کاهش می یابد. اسمولی کوسکی و همکاران[6] (۱۳) در سانتیاگو تاثیر بقایای ذرت در کاهش فرسایش را با زمین آیش مقایسه کرده و نتیجه گرفتند که فرسایش بقایای ذرت با مقدار ۰/۳تن در هکتار بسیار کمتر از اراضی آیش با مقدار ۱۱۸/۹ تن در هکتار می باشد.

در استان فارس بیش از ۱۰۰۰۰۰ هکتار سطح زیر کشت دیم گندم و جو وجود دارد، که عمده آن در مناطق جنوبی استان نظیر لار و لامرد است که اغلب از تبدیل مراتع طبیعی به دیمزار بوجود آمده است. نوسانات بارندگی و خشکسالی های اخیر عملکرد در دیمزارها را شدیدا کاهش داده است. از طرف دیگر به دلیل ویژگی های بارندگی در منطقه که شدید و کوتاه مدت است خطر وقوع سیل و فرسایش خاک همه ساله وجود دارد. این تحقیق به منظور بررسی نقش مراتع و دیمزارها بر حفاظت خاک در جنوب استان فارس صورت گرفته است.

ویژگی های محل مطالعه

این تحقیق در جنوب غربی استان فارس و در دشت لامرد واقع در ۳۸۰ کیلومتری جنوب غربی شیراز اجرا شده است. منطقه مورد تحقیق در عرض ۲۷ درجه و ۵ دقیقه تا ۲۷ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی

1- Prosser & Dietrich
2- Dietrich *et al.*
3- Prosser & Slade
4- Crouch & Nouruzi
5- Gallagher *et al.*
6- Smolikowski *et al.*

طول ۵۲ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۵۳ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی واقع می‌باشد. مطالعات آبخیزداری و کنترل سیلاب دشت لامرد توسط ستاد حوادث غیر مترقبه استان فارس انجام شده است، که در آن دشت لامرد در منطقه چین خورده زاگرس و به صورت یک ناودیس در حد فاصل دو طاقدیس قرار گرفته است. یکی در شمال با امتداد شمال غربی- جنوب شرقی که ارتفاعات شمالی این دشت را شامل می‌شود. و دیگری طاقدیسی با همان امتداد ارتفاعات جنوبی دشت لامرد را تشکیل می‌دهد. دشت لامرد از نظر اقلیمی دارای آب و هوای گرم و خشک می باشد. متوسط بارندگی سالیانه در منطقه حدود ۱۸۵ میلی متر، معدل حداقل درجه حرارت سالیانه ۱۳، حداکثر ۳۳ و میانگین۲۲/۸ درجه سانتی گراد می‌باشد. حداکثر درجه حرارت ۴۶ و حداقل صفر درجه سانتی گراد گزارش شده است. گیاهان مرتعی و بومی در منطقه لامرد به دو گروه تقسیم می‌شوند. ۱-گیاهانی که در مناطقی با شوری کم تا متوسط می‌رویند شامل خارشتر[1]، شب بو[2]، بومادران[3]، منداب[4]، سلمه[5]، خار زرد[6]، کنگر[7] و ۲- گیاهانی که در مناطق شور می‌رویند شامل سالسولا[8] و سالیکرنیا[9] می‌باشند(۳). بر اساس مطالعات خاکشناسی و طبقه بندی اراضی انجام شده در دشت لامرد توسط کمیته امور آب وزارت جهاد سازندگی سابق و وزرات جهاد کشاورزی فعلی، تیپ اراضی تشکیل دهنده دشت لامرد شامل مخروط افکنه‌های واقع در دامنه‌ها و دشت آبرفتی است. مخروط افکنه‌ها کم عمق تا عمیق همراه با سنگ ریزه، قلوه سنگ، سنگ های کوچک و بزرگ می‌باشند. در حالی که خاک های دشت آبرفتی بدون سنگریزه، دارای شیب ملایم، پستی و بلندی کم و اغلب مطبق می‌باشند. بافت خاک در این واحد فیزیوگرافی ابتدا متوسط و به طرف دشت سنگین تر می‌شود (۲). بر اساس مطالعات آب های زیرزمینی دشت لامرد که توسط سازمان آب منطقه ای فارس وزارت نیرو انجام شده است، منابع آب های زیرزمینی در این دشت معمولاً شور بوده و عمق چاه ها بین ۸ تا ۳۵ متر گزارش شده است (۴). از نظر کشاورزی زراعت غالب در منطقه را گندم و جو دیم تشکیل می‌دهد. دوره کشت دیم درمنطقه از دی ماه سال اول تا اوایل اردیبهشت ماه سال بعد می باشد. میزان عملکرد دیم به دلیل رژیم نامناسب بارندگی ناچیز بوده (۸۵۰ کیلوگرم در هکتار) و تراکم پوشش گیاهی آن تا حدودی قادر به کنترل فرسایش می باشد ولیکن با چرا دادن بقایای زراعت دیم در منطقه توسط دام های سبک و سنگین تاثیر پوشش گیاهی در افزایش مقاومت برشی سطح خاک کاهش می یابد (۳).

مواد و روش ها

در این تحقیق با ایجاد جریان های سطحی روی سطح مراتع دست نخورده تاثیر بقایای زراعت دیم بر افزایش مقاومت برشی سطح خاک و کاهش فرسایش خاک مورد بررسی قرار گرفت. عملیات صحرائی طی دو مرحله جدا گانه با استفاده از یک دستگاه فلوم به طول ۱۵ متر، عرض ۰/۳متر و ارتفاع دیواره های ۰/۵ متر در اطراف روستای قلعه سید از توابع شهرستان مهر واقع در غرب دشت لامرد انجام گرفت. ابتدا برای بررسی نقش بقایای زراعت دیم بر فرسایش و مقایسه آن با پوشش مرتعی از چهار تیمار استفاده شد. تیمارها شامل بقایای زراعت جو دیم به ارتفاع ۵ تا ۱۲سانتی متر، مراتع فقیر، متوسط و خوب به ترتیب با تراکم پوشش گیاهی کمتر از ۲۰ درصد، بین ۲۰ تا۴۰ درصد و بیش از۴۰ درصد بودند. سپس به منظور

1- *Alhaji camelarom*
2- *Cheranthus hortens*
3- *Achilla sp.*
4- *Eruca sative*
5- *Chenopodium*
6- *Carthamus omiaca*
7- *Cynaracorduncul*us
8- *Salsoloa sp.*
9- *Slicornia*

بررسی تاثیر ارتفاع بقایای زراعت دیم بر فرسایش از سه تیمار دیگر استفاده گردید. تیمارها شامل بقایای جو دیم به ارتفاع صفر، ده و بیست سانتی متر از سطح خاک بودند. در این تحقیق ابتدا با احداث گودالی به عمق متوسط ۷۵/ متر و مساحت حدود ۱۰۰متر مربع آب مورد نیاز جهت انجام آزمایش‌های صحرائی (حدود ۱۰۰مترمکعب) ذخیره می‌شد. سپس عملیات صحرائی در هر تیمار به تعداد ۴ تا ۵ آزمایش از عمق جریان کم تا زیاد درون فلوم انجام گرفت. دامنه تغییرات عمق جریان با استفاده از حداکثر ارتفاع رواناب سطحی در دشت لامرد که بر اساس مطالعات انجام شده ۶ تا۳۰ سانتی متر می باشد (۳) در نظر گرفته شد. و برای ثابت ماندن شدت جریان در طول هر آزمایش از حوضچه تنظیم سطح آب استفاده گردید که بعد از حوضچه ذخیره و قبل از فلوم احداث شده بود. در این حوضچه سطح آب روی لوله های خروجی توسط سرریز جانبی تنظیم و ثابت نگه داشته می شد و برای تغییرات دبی از شیر فلکه‌های نصب شده روی لوله‌های خروجی استفاده گردید. شدت جریان در هر آزمایش از طریق پارشال فلوم‌های نصب شده در ابتدا و انتهای فلوم اندازه‌گیری شدند و برای اندازه گیری عمق جریان از خط کش استفاده گردید. لبه‌های بالائی دیواره‌های فلوم که به طور تراز نصب شده بودند به عنوان سطح مبنا انتخاب شده و به منظور افزایش دقت در محاسبه عمق متوسط جریان، عمق آب در ۹ مقطع عرضی وسط فلوم که به فاصله یک متر از یکدیگر قرار داشتند و در هر مقطع عرضی ۴ نقطه مجموعاً ۳۶ نقطه اندازه گیری انجام گرفت. با اندازه‌گیری دبی و عمق متوسط جریان پارامترهای دیگر شامل سرعت متوسط جریان، ضریب مقاومت دارسی _ ویزباخ و تنش برشی جریان به شرح زیر محاسبه شدند.

۱- سرعت متوسط جریان: با استفاده از قانون پیوستگی جریان ($u=Q/a$) سرعت متوسط جریان به دست می آید.

۲- ضریب مقاومت دارسی _ ویزباخ : یکی از پارامتر های اساسی که تاثیر تراکم پوشش گیاهی در افزایش مقاومت برشی سطح خاک را نشان می دهد، ضریب مقاومت دارسی _ ویزباخ است، که از فرمول ($f=8gds/u^2$) محاسبه می شود که در آن f: ضریب مقاومت دارسی _ ویزباخ، g :شتاب ثقل که در این تحقیق برابر با ۹۸۱ سانتی متر بر مجذور ثانیه d : عمق متوسط جریان(سانتی متر)، u : سرعت متوسط جریان (سانتی متر بر ثانیه) و s : شیب کف فلوم که در این تحقیق برای کلیه تیمارها همواره ثابت و برابر با ۰۰۴/ بود.

۳- تنش برشی جریان: این پارامتر بیانگر قدرت فرسایندگی جریان بوده و از رابطه ($\tau=\rho gds$) محاسبه می شود. که در آن τ : تنش برشی جریان (دین بر سانتی متر مربع)، ρ: دانسیته سیال که برابر با ۱ گرم در سانتی متر مکعب فرض گردیده g : شتاب ثقل زمین ۹۸۱ سانتی متر بر مجذور ثانیه، d: عمق متوسط جریان (سانتی متر) و s : شیب کف فلوم ($s=/۰۰۴$) می باشد.

در هر آزمایش، برای بررسی فرسایش خاک و ارتباط آن با پارامترهای هیدرولیکی جریان از آب جاری در انتهای فلوم نمونه برداری شده تا غلظت رسوب در نمونه‌های مختلف معین شود. جدول های ۱و۲ اطلاعات هیدرولیکی و رسوب بدست آمده در تیمارهای مختلف را نشان می دهد. همچنین در محل عملیات صحرائی نیمرخی به عمق ۱/۵ متر احداث گردید، تا خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک از جمله درصد سیلت و یا میزان سدیم در خاک که نقش بسیار مهمی بر فرسایش دارند اندازه گیری شوند. جدول ۳ اطلاعات فیزیکی و شیمیائی لایه های مختلف را نشان می دهد.

جدول ۱-مشخصات هیدرولیکی جریان و رسوب در تیمارهای مرتع و دیم در دشت لامرد

شماره تیمار		کد آزمایش	دبی جریان (لیتر در ثانیه)	عمق متوسط جریان (سانتی متر)	سرعت متوسط جریان (سانتی متر در ثانیه)	تنش برشی جریان(دین بر سانتی متر مربع)	غلظت‌رسوب (گرم در لیتر)	وزن رسوب (کیلوگرم)
(۱)		۱-۱	۶/۵۶	۸/۲۰	۲۶/۶۷	۳۲/۱۸	۴/۰۱	۲۹/۲۲
	اراضی	۱-۲	۹/۴	۱۴/۲۰	۲۲/۰۶	۵۵/۷۲	۵/۹	۴۴/۶۸
	دیم با	۱-۳	۱۳/۵	۱۶/۴۶	۲۷/۳۴	۶۴/۵۹	۴/۹۲	۵۶/۷۶
	بقایای	۱-۴	۱۹/۷۵	۲۱/۸۰	۳۰/۲۰	۸۵/۵۵	۵/۸۲	۱۰۳/۷۲
	زراعی	۱-۵	۲۱/۴	۲۵/۰۷	۲۸/۴۵	۹۵/۳۷	۵/۰۵	۱۱۷/۳۳
		۲-۱	۶	۹/۵۸	۲۰/۸۸	۳۷/۵۹	۱۰/۱۵	۴۶/۲۸
		۲-۲	۸/۲۵	۱۲/۳۴	۲۲/۲۹	۴۸/۴۲	۹/۲۵	۵۸/۶۳
(۲)		۲-۳	۱۴/۹۵	۱۵/۷۴	۳۱/۶۶	۶۲/۷۶	۱۰/۲۹	۷۹/۸۴
	مرتع فقیر	۲-۴	۱۷/۸۵	۲۱/۷۱	۲۷/۴۱	۸۵/۱۹	۹/۱۴	۱۵۵/۳۹
		۲-۵	۲۱/۱	۲۳/۹۵	۲۹/۳۷	۹۳/۹۸	۸/۴	۲۰۶/۳
		۳-۱	۶/۵	۱۳/۶۲	۱۵/۹۱	۵۳/۴۴	۴/۷۹	۲۸/۶۲
(۳)		۳-۲	۱۱	۱۶/۰۳	۲۲/۸۷	۶۲/۹	۴/۱۸	۴۶/۵۷
	مرتع	۳-۳	۱۴/۳	۱۷/۹۰	۲۶/۶۳	۷۰/۲۴	۴/۸۷	۶۱/۰۲
	متوسط	۳-۴	۱۸/۳	۱۹/۳۴	۳۱/۵۴	۷۵/۸۹	۵/۴۲	۱۰۴/۰۸
		۳-۵	۲۴	۲۶/۱۴	۳۰/۶۰	۱۰۲/۵۷	۵/۳۷	۱۱۲/۶
		۴-۱	۸/۸۵	۱۴/۲۶	۲۰/۶۹	۵۵/۹۵	۵	۲۸/۵۸
(۳)		۴-۲	۱۰/۱۵	۱۷/۶	۱۹/۲۲	۶۹/۰۴	۳/۵۱	۴۸/۴۶
	مرتع	۴-۳	۱۴	۲۱/۵۴	۲۱/۶۶	۸۴/۵۲	۴/۱۶	۵۲/۴۱
	خوب	۴-۴	۱۷/۴۵	۲۳/۸۲	۲۴/۴۲	۹۳/۴۷	۴/۵۹	۷۲/۱۷
		۴-۵	۲۵/۴	۳۰/۰۸	۲۸/۱۵	۱۱۸/۰۶	۴/۴	۱۴۵/۱۲

جدول ۲-اطلاعات هندسی- هیدرولیکی جریان در سه تیمار اراضی دیم در دشت لامرد

شماره تیمار	کد آزمایش	دبی جریان (لیتر بر ثانیه)	عمق متوسط جریان (سانتی متر)	سرعت متوسط جریان (سانتی متر بر ثانیه)	ضریب مقاومت دارسی ویزباخ (f)	تنش برشی (دین بر سانتی متر مربع)	وزن رسوب (کیلوگرم)
(۱)	۱-۱	۵/۳۶	۱۰/۰۹	۱۷/۷۱	۱/۰۱	۳۹/۶۰	۱۴/۳۴
جو دیم ارتفاع ۲۰ سانتی متر	۱-۲	۷/۵۲	۱۰/۷۳	۲۳/۳۶	۰/۶۲	۴۲/۱۲	۱۸/۸۶
	۱-۳	۹/۰۵	۱۲/۸۰	۲۳/۵۷	۰/۷۲	۵۰/۲۴	۲۲/۰۰
	۱-۴	۱۰/۰۰	۱۳/۷۶	۲۴/۲۲	۰/۷۴	۵۴/۰۰	۲۲/۸۰
(۲)	۲-۱	۴/۵۴	۱۰/۷۰	۱۴/۱۴	۱/۶۸	۴۲/۰۰	۱۲/۱۹
جو دیم ارتفاع ۱۰ سانتی متر	۲-۲	۵/۷۰	۱۲/۳۹	۱۵/۳۳	۱/۶۵	۴۸/۶۴	۱۴/۳۴
	۲-۳	۶/۵۲	۱۴/۰۵	۱۵/۴۷	۱/۸۴	۵۵/۱۲	۱۶/۴۷
	۲-۴	۷/۶۵	۱۵/۱۷	۱۶/۸۱	۱/۶۸	۵۹/۵۲	۱۸/۸۱
(۳)	۳-۱	۵/۷۰	۱۰/۸۶	۱۷/۵۰	۱/۱۱	۴۲/۶۰	۱۷/۱۲
جو دیم ارتفاع صفر سانتی متر	۳-۲	۶/۴۰	۱۲/۰۷	۱۷/۶۷	۱/۲۱	۴۷/۳۶	۱۵/۴۰
	۳-۳	۷/۴۰	۱۳/۲۵	۱۸/۶۲	۱/۲۰	۵۲/۰۰	۱۸/۱۵
	۳-۴	۷/۸۰	۱۳/۸۲	۱۸/۸۱	۱/۲۳	۵۴/۲۴	۱۸/۷۴

جدول ۳- مشخصات لایه های مختلف خا ک

خصوصیات لایه ها	لایه ۱	لایه ۲	لایه ۳
ضخامت (سانتی متر)	۱۰	۴۰	۱۰۰
pH	۷/۵۷	۷/۸۲	۷/۸۲
EC (دسی سیمنز بر متر)	۸۰	۲۵	۱۸
OC (درصد)	۰/۶۵	۰/۱۵	۰/۱۰
رس (درصد)	۹/۱۴	۸/۱۴	۷/۲۱
سیلت (درصد)	۱۰	۵/۶۷	۱۰/۲۵
شن (درصد)	۸۰/۸۶	۸۶/۱۹	۸۲/۵۴

نتایج و بحث

۱ - بررسی نیمرخ خاک

با توجه به اطلاعات لایه های مختلف در جدول ۳ خاک بر اساس طبقه بندی فائو از راسته انتیسول[1] عمیق، با بافت سبک و متوسط تروپیک توریفلونتس[2] بوده و به صورت مطبق از سه لایه مجزا به ترتیب ۱۰, ۴۰ و ۱۰۰ سانتی متر ضخامت تشکیل شده است. در سطح و لایه‌های سطحی خاک هیچ گونه لاشبرگ و سنگریزه مشاهده نگردید. pH متوسط خاک ۷/۷ و متوسط هدایت الکتریکی[3] لایه ها به ترتیب ۸۰ , ۲۵ و ۱۸ دسی سیمنز بر متر اندازه گیری شدند. شوری لایه سطحی خاک در مقایسه با لایه های تحتانی زیادتر می باشد. لازم به ذکر است این شوری ناشی از کلرور سدیم بوده که وجود سدیم در خاک خود باعث پراکندگی ذرات خاک و افزایش فرسایش می شود.

۲- بررسی تاثیر بقایای زراعت دیم بر فرسایش

در این تحقیق نقش بقایای زراعت دیم بر فرسایش خاک از طریق مقایسه آن با پوشش مرتعی منطقه مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای این منظور تغییرات پارامتر تنش برشی جریان در مقابل رسوبات تجمعی برای چهار تیمار روی محورهای مختصات معمولی رسم شده است (شکل۱). تیمارها شامل اراضی دیم با بقایای گیاهی، مراتع فقیر، متوسط و خوب انتخاب شدند. که در آنها با توجه به معادلات رگرسیون و ضرایب تبین (R^2) بدست آمده رابطه بین تنش برشی جریان و رسوب تولیدی خطی است. ازطرفی دیگرتنش برشی بحرانی (τ_c) که از طریق تقاطع خطوط رگرسیون با محور افقی (تنش برشی جریان) به دست می آید، برای بقایای زراعت دیم، مراتع فقیر، متوسط و خوب به ترتیب برابر با ۲۳/۷۵ ، ۲۰/۴۸ ، ۲۸/۵۵ و ۴۵/۷۰ دین بر سانتی متر مربع به دست آمده است که تاثیر بقایای زراعت دیم در حفاظت خاک از مراتع فقیر بیشتر و از مراتع متوسط و خوب کمتر است. و با تبدیل مراتع خوب به اراضی دیم فرسایش زیادتر می شود.

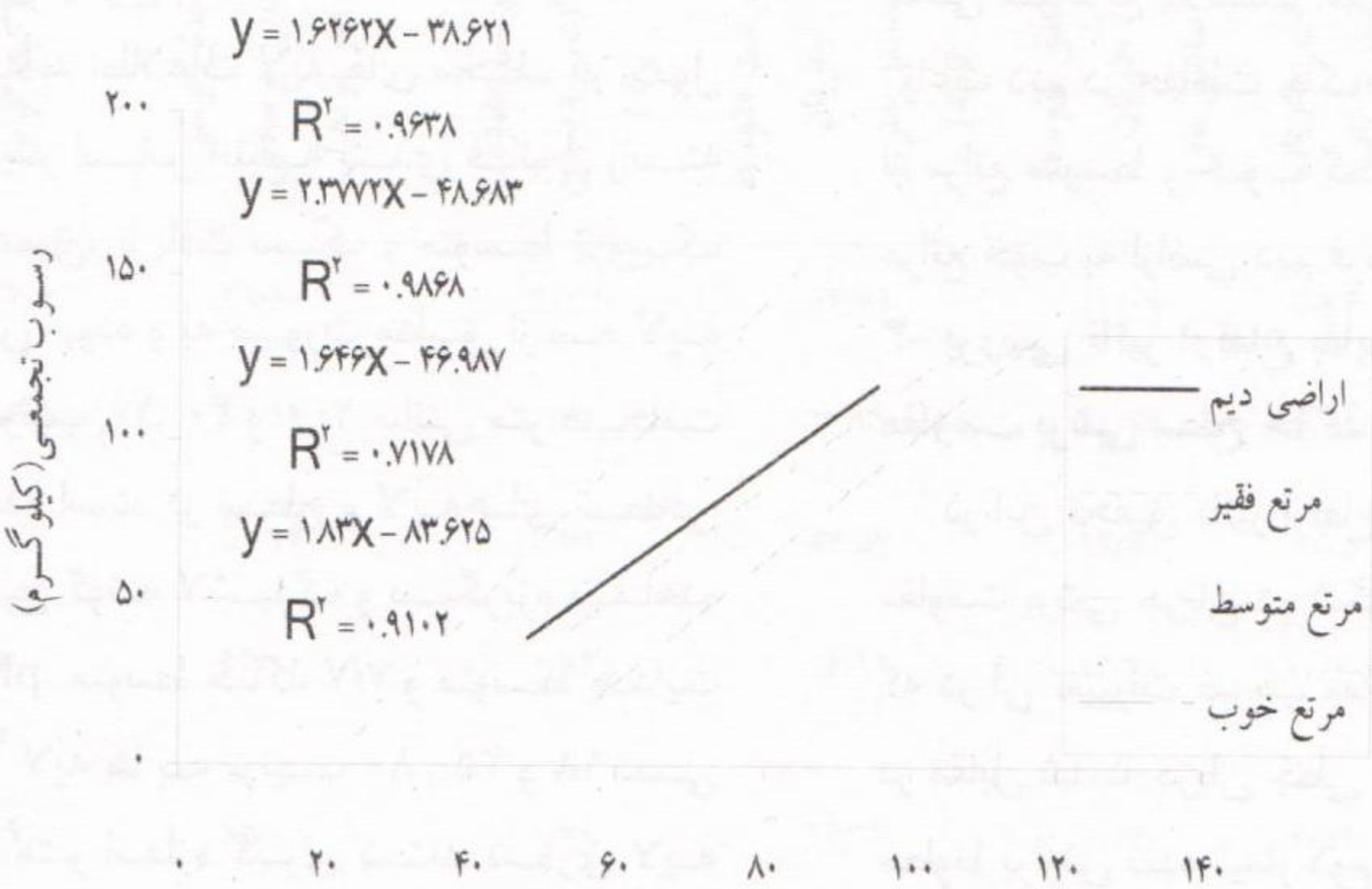
۳- بررسی تاثیر ارتفاع بقایای زراعت دیم بر مقاومت برشی سطح خاک

در این تحقیق تاثیر ارتفاع بقایای زراعت دیم بر مقاومت برشی جریان در شکل ۲ بررسی شده است. که در آن تغییرات ضریب مقاومت دارسی _ ویزباخ در مقابل شدت جریان خطی است، و با توجه به خطوط برازش شده تیمار دوم (ارتفاع بقایای زراعت دیم از سطح خاک ۱۰ سانتی متر) بیشترین مقاومت برشی در سطح خاک ایجاد کرده است. سپس تیمار سوم (ارتفاع بقایای زراعت دیم صفر سانتی متر) و کمترین مقاومت مربوط به تیمار اول (ارتفاع بقایای زراعت دیم۲۰ سانتی متر) می‌باشد. دلیل آن را هم باید در پایداری و استحکام بقایای زراعت دیم با ارتفاع ۱۰سانتی متر در مقابل جریان سطحی بررسی نمود. این موضوع برای بقایای زراعت دیم با ارتفاع صفر هم صادق است زیرا ریشه و بقایای گیاهی لایه سطحی خاک را از فرسایش شدید محافظت می‌کند. در صورتی که بقایای گیاهی بلند به دلیل نازکی قطر آنها در مقابل نیروی برشی جریان سطحی شکسته و یا خم شده و مقاومت برشی جریان کاهش می‌یابد.

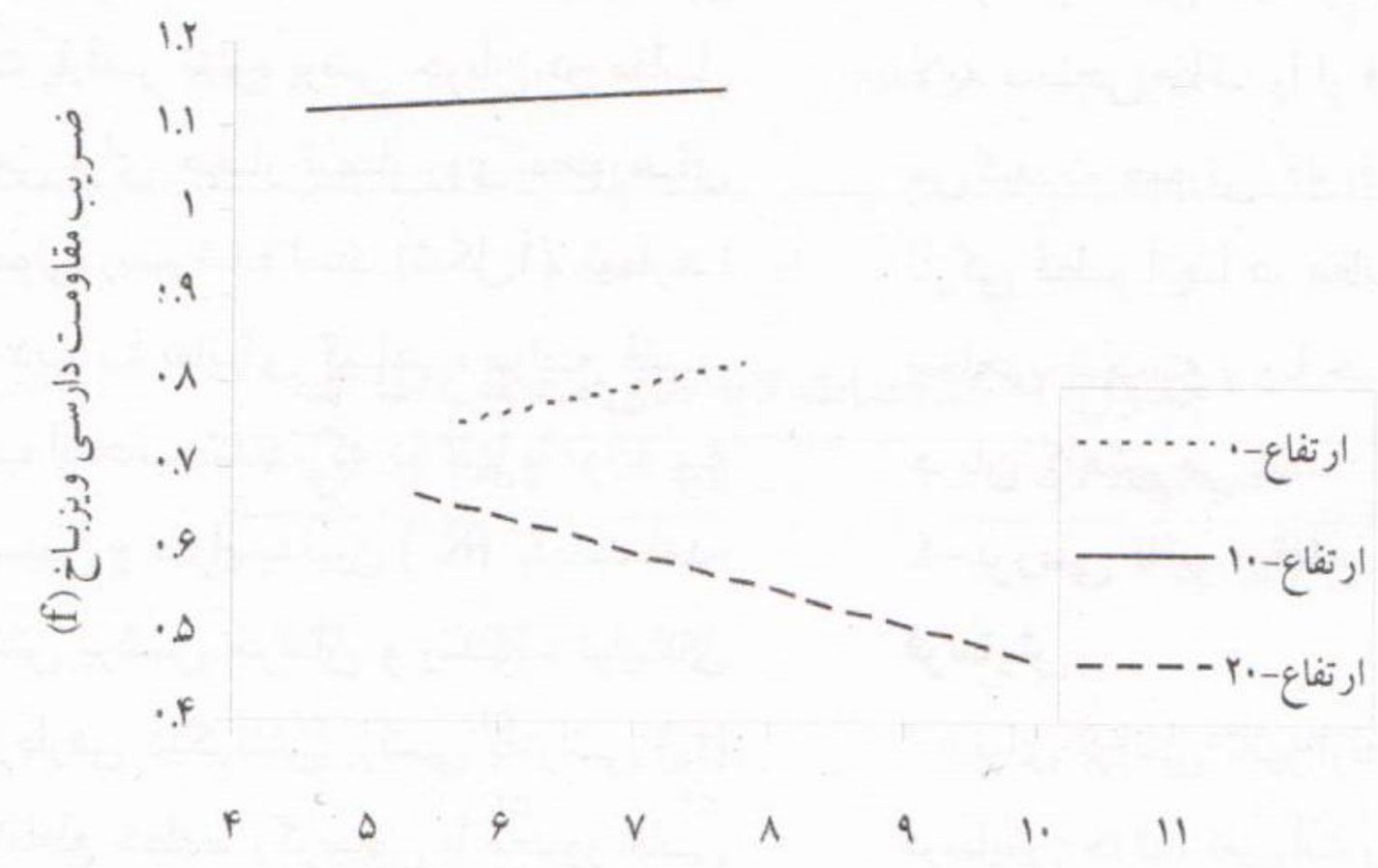
٤- بررسی تاثیر ارتفاع بقایای زراعت دیم بر فرسایش

برای بررسی تاثیر ارتفاع بقایای زراعت دیم بر فرسایش خاک، تغییرات رسوبات تجمعی اندازه‌گیری شده در هر آزمایش در مقابل تنش برشی جریان رسم شده است (شکل۳). که در آن علاوه بر رابطه ای مستقیم و خطی بین تنش برشی جریان و

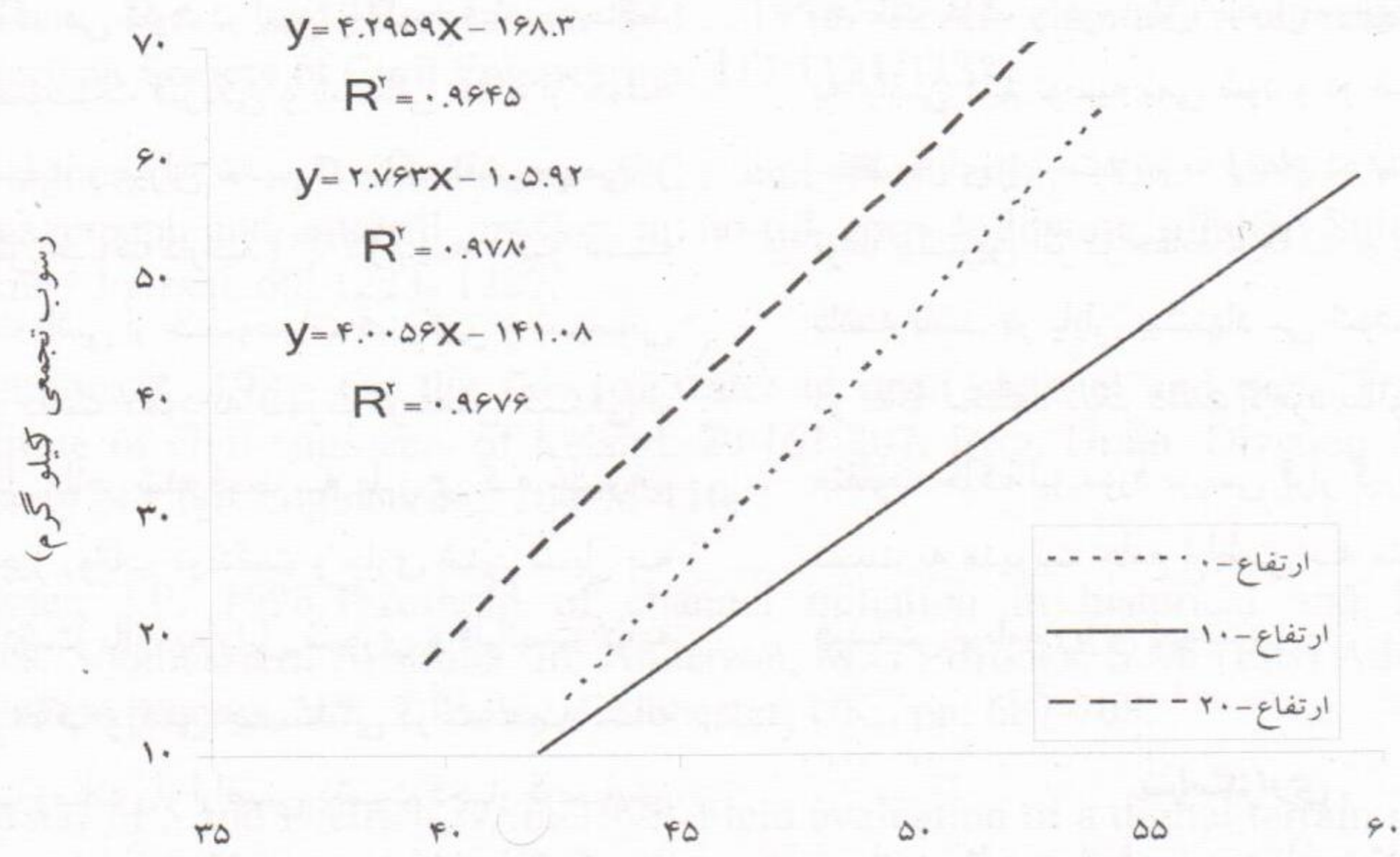
1- Entisol
2- Typic Torrifluvents
3- Electrical Conductivity



شکل ۱- تغییرات رسوب در مقابل تنش برشی جریان



شکل ۲- تغییرات ضریب مقاومت دارسی و یزباخ در مقابل شدت جریان



شکل ۳- تغییرات رسوب تجمعی در مقابل تنش برشی جریان

و میزان رسوب، تاثیر تیمار دوم (ارتفاع بقایای زراعت دیم ۱۰ سانتی متر از سطح خاک) از تیمارهای سوم (ارتفاع بقایای زراعت دیم صفر سانتی متر) و اول (ارتفاع بقایای زراعت دیم ۲۰ سانتی متر) زیادتر است. به طوری که به ازای یک مقدار معین از تنش برشی جریان (محور افقی) میزان رسوبات تولیدی به ترتیب در تیمارهای دوم، سوم و اول افزایش می‌یابد. و کمترین مقدار رسوب در تیمار دوم تولید شده است. علاوه بر آن مقدار تنش برشی بحرانی که در محل تقاطع خطوط با محور افقی بدست می آید در تیمارهای اول، دوم و سوم به ترتیب برابر با ۳۶/۸۵، ۳۸/۳۳ و۳۵/۲۲ دین بر سانتی متر مربع می باشند. که باز بیانگر مقاومت برشی بیشتر در تیمار دوم می باشد. بنابراین بهترین شرایط برای نگهداری بقایای زراعت دیم به منظور کنترل فرسایش خاک همان تیمار دوم با بقایای زراعت دیم به ارتفاع ۱۰ سانتی متر می باشد.

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان می دهد که تنش های برشی بحرانی بدست آمده در مقایسه با نتایج تحقیقات دیگران از جمله پروسر (۱۰) که مقادیر تنش برشی بحرانی را حدود ۲۰۰۰ دین بر سانتی متر مربع بدست آورده است، بسیار کم است. این نتایج تنها با نتایج تحقیقات کراچ و نوروزی (۵) در خاک های لخت با چسبندگی کم همخوانی دارد که در آن تنش برشی بحرانی بین ۶ تا ۴۴ دین بر سانتی متر مربع گزارش شده است. دلیل این موضوع را ابتدا باید در بالا بودن در صد شن و سیلت و کمی درصد رس همراه با میزان شوری زیاد در لایه سطحی خاک بررسی نمود. زیرا درصد کم رس مانع از چسبندگی ذرات شن و سیلت شده و

شوری زیاد لایه سطحی هم از نوع کلرور سدیم بوده و وجود عنصر سدیم در خاک موجب پراکندگی ذرات خاک می شود. در این رابطه رفاهی معتقد است خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک از جمله درصد سیلت و میزان سدیم در خاک نقش مهمی بر فرسایش خاک دارند (۱). لازم به ذکر است مشکلات ناشی از خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک در دشت لامرد به صورت فرسایش خندقی از سالها قبل ظاهر شده است به طوری که علیرغم عمق ناچیز رواناب در دشت و جاری شدن سیل به صورت دشت مال، به دلیل شوری و قلیائیت لایه سطحی خاک و کمی چسبندگی ذرات، همه ساله مساحت زیادی از اراضی دشت دچار فرسایش خندقی می شود. علاوه بر مشکلات فیزیکی و شیمیائی خاک در دشت لامرد که نقش بسیار مهمی در فرسایش منطقه دارد، پوشش مرتعی در منطقه هم به دلیل رژیم نامناسب بارندگی از تراکم مناسب برخودار نبوده و قادر به کنترل کافی فرسایش خاک نمی باشد از طرفی دیگر با تبدیل مراتع خوب به اراضی دیم تراکم پوشش گیاهی موجود هم کاهش یافته و فرسایش زیادتر می شود. بنابراین از نظر حفاظت خاک و فرسایش، تبدیل مراتع خوب منطقه به اراضی دیم توصیه نمی شود و در صورت تبدیل، حفظ بقایای زراعت دیم به ارتفاع ده سانتی متر می تواند بیشترین اثر در حفاظت خاک در برابر رواناب داشته باشد. در پایان پیشنهاد می شود، این تحقیق در نقاط مختلف دیگر دشت لامرد با ویژگی های متفاوت خاک نیز مورد بررسی قرار گیرد. تا به توان نسبت به مدیریت جامع اراضی به منظور کنترل فرسایش برنامه ریزی نمود.

سپاسگزاری

از همکاری سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات وزارت جهاد کشاورزی و همچنین مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی و منابع طبیعی فارس که مساعدت لازم جهت انجام مأموریت ها و تهیه اطلاعات صحرائی نمودند تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

۱. رفاهی، ح . ۱۳۷۲ . فرسایش آبی و کنترل آن. دانشگاه تهران، شماره ۲۲۹۸، ۵۵۱ ص.

۲. وزارت جهاد سازندگی، واحد مدیریت طرح های کمیته امور آب. ۱۳۶۶ . مطالعات خاک شناسی و طبقه بندی اراضی اجمالی دشت لامرد، ۱۲۱ ص.

۳. وزارت کشور، استانداری فارس، ستاد حوادث غیر مترقبه. ۱۳۷۲. مطالعه و کنترل سیل شهرستان لامرد، جلد ۱ تا ۶ ۱۲۵۰ص.

۴. وزارت نیرو، سازمان آب منطقه‌ای فارس، مرکز مطالعات منابع فسا. ۱۳۶۶. مطالعه آب های زیرزمینی دشت لامرد، ۶۰ ص .

5. Crouch, R.J., and Nouruzi., T. 1989. Threshold condition for rill initiation on a vertisol, Gunedah, N.S.W. Australia, Catena, 16:101-110.

6. Dietrich, W.E., Wilson, C.J., Montgomery, D.R., Mchean, J., and Bauer., R. 1992. Erosion thresholds and land surface morphology. Geology, 20:675-679.

7. Einsten, H.A., and Barbarossa, N.L. 1952. River channel roughness. Trans, American Society of Civil Engineering, 117:1121-1132.

8. Gallagher, A.V., Wollenhaupt, N.C., and Bosworth., A.H. 1996. Vegetation management and interrill erosion in no-till corn following alfalfa. Soil Science Society Journal, 60: 1223- 1227.

9. Manning, R. 1981 .On the flow of water in open channel and pies. Transaction institute of civil engineers of Ireland, 20:161-207. Irrig. Drain. Division American Society of Civil Engineering, 104:95-110.

10. Prosser, I.P. 1996.Threshold of channel initiation in historical and Holocene times. Southeastern Australia. In: Anderson, M.G., Brooks, S.M. (Eds) Advances in hill slope process, Vol. 2. Wiley, Chichester, UK., pp: 687-708.

11. Prosser, I.P., and Dietrich, W.E. 1995. Field evaluation of a digital terrain model for channel initiation by overland flow. Water Resource. Research, submitted: 528-560.

12. Prosser, I.P., and Slade, C.J. 1994. Gully formation and the role of valley floor vegetation, southeastern Australia. Geology, 22:1127-1130.

13. Smolikowski, B., Puing, H., and Roose., E. 2001. Influence of soil protection techniques on runoff, erosion and plant protection on semi-arid hillsides of Cabo Verde. Agriculture Ecosystems and Environment, 87: 67-80.

Evaluation of the Impact of Rain Fed Farms Mulches on Soil Erosion in the Arid and Semi Arid Region in South of Iran

A. A. Adelpour [1], M. Soufi [2] and A. K. Behnia [3]

Abstract

Stubble mulches on the rain fed farms will increase the shear strength of topsoil against overland flow. The evaluation of flow resistance of crop residuals in the arid and semi arid rain fed farms in south of Iran is very important. Because in these regions, the rainfall regime is very intense, especially in spring and summer seasons, and if there is not suitable vegetation cover on the earth, erosion rate is increased. In this research an open flume with 15m length, 0.3m width and 0.5m height was used to simulate overland flow on the native rangeland around the city of Lamerd, which is located at a distance of 380 kilometers from southwest of Shiraz. In order to compare the rain fed farms mulches with pasture vegetation, four treatments including rain fed farm mulches, poor, moderate and good pastures with vegetation density < 20%, 20 to 40% and >40% were respectively examined. Also for evaluation of the stem height of rained farms on erosion, three treatments including rain fed farm mulches with 0, 10 and 20 cm height were examined. For each treatment, four to five discharges from low to high were used and hydraulic parameters such as discharge, depth and sediment were measured and other parameters such as mean velocity, Darcy–Weisbech friction factor and shear stress were calculated. Results of this study show that the relationship between shear stress and sediment is linear and the critical shear stresses for erosion initiation were 23.75, 20.48, 28.55 and 45.70dyne/cm^2 for rain fed farm mulches, poor, moderate and good ranges respectively and the threshold of sheet erosion of crops residuals is higher than poor pasture and less than moderate and good so that with changing good ranges to rain fed farms, the flow resistance is decreased. On the other hand, the stem height of crops residuals effect flow resistance and erosion, and in this research the optimum height of crops residuals was 10 cm.

Keyword: *Rain fed Farm Mulches, Pasture, Erosion, Flow Resistance and Shear Stress.*

1- Junior Scientist, Head of Soil Conservation and Watershed Management Department, Fars Research Center of Agriculture and Natural Resources, Shiraz, Iran, (ali_adelpour@yahoo.com).

2- Research Scientist, Fars Research Center of Agriculture and Natural Resources, Shiraz, Iran.

3- Associate Professor, School of Water Science Engineering, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran.