

تاثیر عملیات آبخیزداری پیتینگ^۱، ریپرینگ^۲ و کنتورفارو^۳ در اصلاح اراضی و کاهش رسوب
(مطالعه موردی ایستگاه تحقیقاتی خواجه آذربایجان شرقی)

احد حبیب زاده^۴ - محمد خانی^۵ - مسعود گودرزی^۶ - محمد ابراهیم صادق زاده^۷ - مهدی فرچپور^۸

چکیده:

طرحهای ذخیره نزولات آسمانی و حفاظت خاک و آب گامی در جهت توسعه پایدار کشاورزی و حفاظت از منابع طبیعی برای نسل های حاضر و آینده می باشد. در طرح حاضر عملیات مختلف آبخیزداری مانند پیتینگ (چاله)، ریپرینگ (شخم عمیق) و کنتورفارو (شیار) با هم مقایسه و از کرت های آزمایشی جهت اجرای طرح استفاده و مناسب ترین عملیات پیشنهاد شده است. این طرح به روش بلوک های کامل تصادفی با هشت تیمار در سه تکرار به اجرا در آمده، کرت ها به ابعاد ۸ متر در ۴۰ متر در شیب حدود ۶٪ در نظر گرفته شده است و طی آن دو صفت رواناب و رسوب در داخل این تیمارها بررسی گردیده است. جهت اندازه گیری رسوب و رواناب چاله های نمونه برداری به عمق ۱۶۰ سانتی متر در انتهای کرت ها حفر گردید. نتایج حاصله نشان میدهد که در مدت سه ساله آماربرداری طرح در کرت های فاقد عملیات آبخیزداری میزان رسوب و رواناب بیشتری جمع آوری شده است به طوری که بیشترین مقدار رواناب با ۲۸/۰۴ لیتر مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن با ۱۰/۸۸ لیتر مربوط به تیمار فارو می باشد. همچنین بیشترین مقدار رسوب با ۳/۲۹ گرم در لیتر مربوط به تیمار شاهد و کمترین آن با ۰/۸۸ گرم در لیتر مربوط به تیمار فارو است.

واژه های کلیدی: پیتینگ، ریپرینگ، کنتورفارو و رسوب

- 1- Pitting
2 - Ripping
3 - Contour furrow

Emails:ahad_habizadeh@yahoo.com

:

:

:

:

-۵

۷

مقدمه:

تخریب شدید منابع طبیعی موجبات افزایش فرسایش خاک و کاهش پتانسیل‌های اراضی را فراهم می‌آورد. با توجه به افزایش جمعیت و نیاز روزافزون به غذا، حفاظت خاک و نگهداری اراضی مستعد و قابل احیا در حوزه‌های آبخیز الزامی است و در این راستا ارائه راهکارهای مناسب در جهت احیای اینگونه مناطق ضروری است. فرسایش سالانه ۲ میلیارد تن خاک در کشور ضمن هشدار در مورد بحران اقتصادی آتی کشور، لزوم جلوگیری از تخریب و استمرار بهره‌برداری از منابع طبیعی را ضروری ساخته است. در این میان اهمیت ایجاد بینشی مثبت و سازنده نسبت به ارزش و اهمیت منابع طبیعی در کلیه افراد جامعه بویژه بهره‌برداران بر کسی پوشیده نیست. بنابراین با ترویج و آموزش صحیح نحوه استفاده بهینه از منابع، موجبات حفظ منابع ملی و طبیعی برای نسل حاضر و نسل‌های آینده فراهم گردد. جهت دستیابی به چنین دستاوردهایی لزوم تحقیقات در زمینه روشهای مناسب حفاظتی و احیایی معین می‌شود. عمده‌ترین مسئله آبخیزها بدست آوردن مناسب‌ترین روش جهت جلوگیری از ایجاد فرسایش، رواناب و رسوب و افزایش ذخیره نزولات آسمانی در خاک به خصوص در شیب‌های کم می‌باشد تا بتوان بدین طریق موجبات احیا مراتع را فراهم آورد. هدف از اجرای طرح بررسی عملیات مکانیکی آبخیزداری (کنتورفارو، پیتینگ و ریپرینگ) برای دستیابی به بهترین روش موثر و کم هزینه‌ترین روش در حفاظت خاک بوده است.

باباخانلو (۱۳۶۴) پوشش گیاهی مناسب را بهترین وسیله برای جلوگیری از هدر رفتن آب بصورت جریان‌های سطحی مورد بررسی قرار داده که به همراه پیتینگ می‌تواند جریان آب در سطح خاک را به حداقل رسانده و علاوه بر ذخیره برف در زمستان موجب نفوذ و ذخیره شدن حدود ۷/۵ تا ۱۵ میلیمتر آب اضافی در خاک شود (۱).

خانی، محمد، ۱۳۸۵، بررسی امکان تثبیت بیولوژیکی اراضی حساس به فرسایش و تاثیر عملیات حفاظتی توام با پوشش گیاهی بر روند فرسایش و رسوب در آبخیز خواجه را بررسی نمودند که در این طرح عملیات پیتینگ در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار و سه تکرار در شیب شمالی در اراضی با شیب ۸-۱۵ درصد در کرت‌های به ابعاد ۲۰*۲ متر مربع و با چهار گونه گیاهی اجراء شده است نتایج طرح نشان می‌دهد که بیشترین مقدار رواناب مربوط به تیمار شاهد با ۵۱۵۰۰ لیتر در هکتار و کمترین مقدار مربوط به تیمار آتریپلکس + سالسولا لیتر در هکتار ۱۷۷۵۰ میباشد. بیشترین مقدار رسوب در تیمار شاهد با ۴۴۸/۳ کیلوگرم بر هکتار و کمترین مقدار مربوط به تیمار آتریپلکس + سالسولا توام با پیتینگ ۷۰/۲ کیلوگرم بر هکتار می‌باشد.

معدنچی، پیمان، ۱۳۸۴، تلفیق روش‌های مکانیکی و بیولوژیکی در کاهش رواناب و رسوب در اراضی مرتعی استان کرمان را مورد بررسی قرار داده و در دو شیب ۱۰-۵ و ۲۰-۱۰ درصد راندمان عملیات آبخیزداری را در کاهش رسوب و رواناب را اندازه‌گیری نمودند، در نهایت به این نتیجه رسیدند که در شیب ۸ درصد تیمار کنتر فارو و در شیب بالای ۱۰ درصد ریپرینگ از راندمان بالایی برخوردار است (۷).

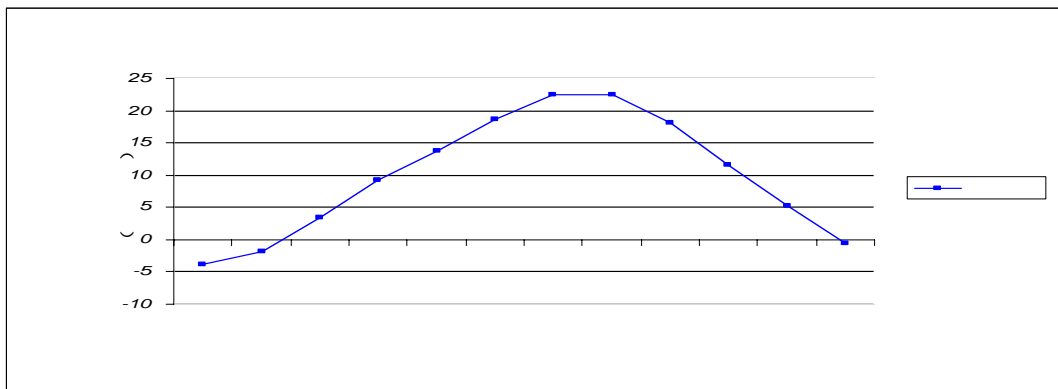
در بررسی مراتع ایالت و ایومینگ آمریکا مشاهده کرده اند که در گراسلندهای طبیعی ایجاد کنتر فارو توانسته است جریان سطحی آب را ۹۴-۸۴ درصد کاهش داده و باعث حفاظت اراضی پست‌تر از تجمع رسوب و آب سطحی

گرد (Branson, 1966)

خصوصیات عرصه تحقیق

حوزه آبخیز آجی‌چای با وسعت تقریبی ۱۱۵۹۱ کیلومتر مربع از سازندهای مارنی آسیب‌پذیر از فرسایش همراه با رسوبات تبخیری و لایه‌های گچی تشکیل یافته است. شوری آب رودخانه آجی‌چای و قسمتی از اراضی دشتی و

کوهپایه‌ای، ناشی از گسترش این سازندها می‌باشد که آبخیزهای تخریب شده وسیعی را در برمی‌گیرد. به علت گسترش عوامل محدودکننده از قبیل شوری و نوع خاک، پوشش گیاهی ناحیه بسیار فقیر بوده و اغلب گونه‌های غالب را گیاهان مهاجم شورپسند تشکیل می‌دهد. عرصه تحقیق در ایستگاه تحقیقاتی خواجه در استان آذربایجان شرقی و مختصات $38^{\circ}09'$ تا $38^{\circ}10'05''$ عرض شمالی در یکی از زیرحوزه‌های فرعی آبخیز آجی چای قرار دارد. دارای ارتفاع متوسط ۱۵۵۰ متر، میانگین دمای سالانه ۹/۹ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارش سالانه ۲۷۰/۴ میلیمتر می‌باشد. در بررسی وضعیت بارندگی منطقه نیز امار ایستگاه هواشناسی خواجه با ۴ سال آمار بارش استفاده شده است. اقلیم منطقه براساس روش دومارتن از نوع نیمه خشک می‌باشد (۳)



شکل ۱- گرادیان حرارتی عرصه تحقیق

جدول ۱: میزان بارش براساس باران‌سنج ذخیره ایستگاه خواجه

سال	۱۳۷۷	۱۳۷۸	۱۳۷۹	۱۳۸۰
میزان بارش به میلی‌متر	۲۰۱	۲۵۰	۲۱۰	۱۴۹

ایستگاه تحقیقاتی خواجه و مناطق اطراف آن تقریباً دارای وضعیت مشابهی از نظر زمین‌شناسی می‌باشند، منطقه در واقع جزئی از کوههای آیتاخلی خواجه بوده و از نظر زمین‌شناسی سازندهای قدیمی‌تر از میوسن مشاهده نگردید. این کوهها در واقع جزو زون آذربایجان بوده و بیشتر فعالیت‌های زمین‌ساختی آن توسط فاز ساراوین و گنبد‌های نمکی کنترل می‌گردد که این مشخصه را می‌توان در وضعیت پیچیده تکتونیک منطقه و همچنین جهت شیب برونزدهای مختلف لایه‌های سنگی مشاهده نمود. (۴) دوره میوسن دارای زیر واحدهای مارنی، آهکی، ماسه سنگی، شیلی و ژئیس می‌باشد و کواترنری شامل رسوبات تخریبی، رسی، ماسه و سازندهای آبرفتی می‌باشند. رسوبات فوق اغلب در مسیر آبراهه‌ها و همچنین در انتهای حوزه آبخیز بصورت دشت وسیعی از رسوبات آبرفتی که در واقع رسوبات فرسایش از حوزه در این قسمت نهشته می‌شود گسترده شده است. ژئومورفولوژی عرصه تحقیقاتی خواجه متأثر از عواملی چون زمین‌ساخت، گنبد‌های نمکی نواحی بلند و رسوبات حساس به فرسایش بوده و موجب ایجاد ناهموارهای پست گردیده است. از جمله موارد ژئومورفولوژی می‌توان به مناطق در حال کارستی شدن اشاره نمود که در اثر انحلال

نمک و گچ و خارج شدن این مواد بصورت محلول توسط آبهای فرورو ناشی از نزولات آسمانی ایجاد گشته‌اند که بصورت سه گودی فرورفته در شمال حوزه آبخیز بوجود آمده‌اند.

جهت بررسی های خاکشناسی از کرتهای داخل بلوکها اقدام به جمع‌آوری نمونه خاک از عمق ۰-۳۰ سانتیمتر گردیده و با توجه به نتایج آزمایشات گزارش خاک بلوکها به شرح زیر می‌باشد.

بلوک شماره یک: بافت متوسط خاک لوم رسی می‌باشد که متوسط اشباع رطوبتی ۴۱/۷۲٪، متوسط هدایت الکتریکی ۵/۱۸ میلی موس برسانتیمتر، متوسط اسیدیته ۷/۸۷ و میزان مواد خنثی شونده از ۲۳/۸ تا ۲۷/۵ درصد متغیر می‌باشد.

بلوک شماره دو: بافت متوسط خاک لومی می‌باشد که متوسط درصد اشباع رطوبتی ۴۸/۰۵٪، متوسط هدایت الکتریکی ۲/۹۲ میلی موس برسانتیمتر، متوسط اسیدیته ۷/۸۶ و میزان مواد خنثی شونده از ۱۶ تا ۲۶/۳ درصد متغیر می‌باشد.

بلوک شماره سه: بافت متوسط خاک لوم رسی می‌باشد که متوسط درصد اشباع رطوبتی ۴۳/۹۶٪، متوسط هدایت الکتریکی ۶/۳۳ میلی موس برسانتیمتر، متوسط اسیدیته ۷/۷ و میزان مواد خنثی شونده از ۱۸/۳ تا ۲۸/۸۱ درصد متغیر می‌باشد.

این خاکها در سیستم جدید طبقه‌بندی امریکایی از رده *Aridisols* و تحت رده *Orthids* و گروه بزرگ *Calciorthids* می‌باشد و دارای رژیم رطوبتی اریدیک *Aridic* و رژیم حرارتی *Mesic* می‌باشد. خاکی عمیق و دارای آهک با بافت لوم رسی سیلتی تا سنگین لوم رسی می‌باشد.

حدود تغییرات: رنگ خاک در حالت مرطوب 7.5 YR 4/4 و در حالت خشک 7.5 YR 4/4 تا 7.5 YR 6/4 متغیر می‌باشد. نفوذپذیری از متوسط تا آهسته (۱/۶ و ۰ سانتیمتر بر ساعت) متغیر می‌باشد.

این اراضی در کلاس III خاک قرار می‌گیرند و علت قرار گرفتن در این کلاس عامل توپوگرافی (شیب اصلی) می‌باشد. این اراضی دارای خطرات و محدودیتهای متوسط بوده و قابل کشت هستند و محدودیتهای از لحاظ خصوصیتهای خاک شامل نفوذپذیری، سنگ و سنگریزه زیرین، شوری و توپوگرافی می‌باشد. دارای قابلیت آبیاری حاشیه‌ای *Marginal* بوده و محدودیتهای اصلاحی این اراضی در حد متوسط می‌باشند. (۵)

بر اساس مطالعات گیاهی انجام یافته، مراتع منطقه خواجه جزو مراتع نیمه استپی بوده که غالباً مراتع فقیر و خیلی فقیر را شامل می‌شوند و میزان تولید در آن ناچیز است. پوشش گیاهی منطقه از لحاظ فلورستیک به ناحیه رویشی ایران-تورانی تعلق داشته که گیاهان غالب منطقه، *Salsola persica*، *Artemisia fragrans* و *Salsola tomentosa* و انواع بوته‌ها گندمیان یکساله می‌باشد.

تعداد گونه‌های شناسایی شده در تیپ‌های مزبور شامل ۸۳ گونه در قالب ۷۱ جنس و ۲۸ تیره می‌باشند (۳)

روش تحقیق

این طرح در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با هشت تیمار در سه تکرار اجرا گردید و سه روش کنتور فارو، پیتینگ، ریپینگ با توجه به شرایط منطقه برای ذخیره نزولات آسمانی که به منظور افزایش پوشش گیاهی به کار گرفته می‌شود به همراه بذریاشی مورد آزمایش قرار گرفته و در صورت معنی‌دار بودن F از آزمون دانکن جهت آزمایش مقایسه میانگین استفاده می‌گردد.

تیمارها عبارتند از: A: کنتور فارو به همراه بذریاشی E: فقط بذریاشی B: پیتینگ به همراه بذریاشی F: کنتور فارو بدون بذریاشی C: ریپینگ به همراه بذریاشی G: پیتینگ بدون بذریاشی D: شاهد H: ریپینگ بدون بذریاشی

برای اجرای طرح، کرتها به ابعاد ۸ متر در ۴۰ متر در شیب حدود ۶٪ در نظر گرفته شده است. کرتها در کنار هم قرار گرفته و با استفاده از آجر و ملات سیمان حاشیهها محافظت گردیده است.

در تیمارهای بذریاشی شده از گونههای اگروپیرون النگاتوم *Agropyron elengatom* و اروشیا *Eurotia* از میان گونههای موجود در ایستگاه به علت اثرات بیشتر حفاظتی خاک استفاده شده است. جهت اندازه گیری رواناب و رسوب کرتها در انتهای هر کرت چاله نمونه برداری و بشکه تعبیه شده و بعد از هر بارش در صورت ایجاد رواناب میزان رسوب و رواناب اندازه گیری گردیده است. جهت تجزیه و تحلیل از نرم افزارهای آماری *SAS* و *msth* استفاده شده است.

ارزیابی میزان رواناب

در ارزیابی میزان رواناب از سه واقعه که در سالهای ۷۸، ۷۹ و ۸۰ در بشکههای جمع آوری رواناب و رسوب جمع شده بودند استفاده شده است (جدول ۲). براساس تجزیه و تحلیل آمارها که در جداول ۳ تا ۵ ارائه شده است F برای تیمارها معنی دار بوده و از آزمون دانکن جهت مقایسه تیمارها استفاده شده است جدول ۳ مقایسه تیمارها را نشان می دهد که بیشترین رواناب در تیمار شاهد و ریپرینگ می باشد که حداکثر آن ۲۸/۰۴ لیتر است. و کمترین آن در تیمار فارو با ۱۰/۸۸ لیتر است.

جدول ۲: میانگین رواناب اندازه گیری شده در سالهای اجرای طرح (لیتر)

R	ΣR	سال ۸۰	سال ۷۹	سال ۷۸	تیمار
۲۱/۱۰	۶۳/۳۲	۲۱/۲۳	۱۹/۷۰	۲۲/۳۲	A1
۲۴/۵۰	۷۳/۵۲	۳۶/۲۰	۲۴/۳۰	۱۳/۰۲	A2
۹/۶۷	۲۹/۰۳	۶/۱۳	۷/۵۰	۱۵/۴۰	A3
۱۶/۴۷	۴۹/۴۲	۲۱/۳۰	۱۵/۱۰	۱۳/۰۲	B1
۱۰/۲۹	۳۰/۸۸	۶/۲۰	۹/۸۰	۱۴/۸۸	B2
۱۷/۷۶	۵۳/۳۰	۲۸/۹۰	۹/۸۰	۱۴/۶۰	B3
۲۱/۳۶	۶۴/۰۸	۲۳/۷۰	۲۷/۳۶	۱۳/۰۲	C1
۱۷/۲۵	۵۱/۷۶	۱۳/۸۰	۲۳/۰۸	۱۴/۸۸	C2
۲۶/۰۰	۷۸/۰۰	۳۶/۳۰	۲۶/۵۰	۱۵/۲۰	C3
۳۳/۴۲	۱۰۰/۲۸	۵۱/۲۰	۳۲/۲۰	۱۶/۸۸	D1
۲۴/۰۰	۷۲/۱۷	۳۱/۲۰	۲۴/۲۰	۱۶/۷۴	D2
۲۶/۷	۸۰/۱۲	۳۲/۳۰	۲۲/۸۰	۲۵/۰۲	D3
۲۴/۸۷	۷۴/۶۲	۳۷/۰۰	۲۴/۶۰	۱۳/۰۲	E1
۱۸/۱۳	۵۴/۴۰	۲۳/۳۰	۱۷/۵۰	۱۳/۶۰	E2
۱۲/۳۰	۳۶/۹	۱۳/۷۰	۱۰/۸۰	۱۲/۴۰	E3
۱۴/۴۴	۴۳/۳۲	۱۱/۷۰	۱۸/۶۸	۱۳/۰۲	F1
۸/۰۰	۲۴/۰۰	۶/۳۰	۸/۴۰	۹/۳۰	F2
۱۰/۲۰	۳۰/۶۰	۸/۴۰	۱۱/۷۰	۱۰/۵۰	F3
۱۲/۹۰	۳۸/۷۲	۱۳/۹۰	۱۱/۸۰	۱۳/۰۲	G1
۱۵/۷۰	۴۷/۲۰	۱۳/۷۰	۲۰/۴۰	۱۳/۰۲	G2
۱۶/۲۶	۷۸/۸۰	۱۹/۷۰	۱۵/۶۰	۱۳/۵۰	G3
۲۹/۹۲	۸۹/۷۸	۴۶/۳۰	۲۸/۶۰	۱۴/۸۸	H1
۲۰/۹۴	۵۳/۸۴	۲۶/۳۰	۱۹/۸۰	۱۶/۷۴	H2
۱۷/۷۳	۵۳/۲۰	۲۱/۲۰	۱۶/۷۰	۱۵/۳۰	H3

جدول ۳: ANOVA (مقایسه میانگین تیمارها و بلوکها)

S.O.V منبع تغییر	Df درجه آزادی	Ss مجموع مربعات	Ms میانگین مربعات	F توزیع	F 5%	F 1%
G کل	۲۳	۱۰۳۳/۳۹۰				
T تیمار	۷	۶۰۸/۵۰۷	۸۶/۹۳۰	۳/۹۰۱	۲/۷۷۰*	۴/۲۸۰**
R بلوک	۲	۱۱۲/۹۳۹	۵۶/۴۷۰	۵۳۴ns	۳/۷۴۰*	۶/۵۱۰**
E اشتباه آزمایشی	۱۴	۳۱۱/۹۴۷	۲۲/۲۸۰			

جدول ۴: عملکرد تیمارها و تکرارها

تیمار بلوک	A	B	C	D	E	F	G	H	$\sum X_{io}$	X _{io}	
I	۲۱/۱۰	۱۶/۴۷	۲۱/۳۶	۳۳/۴۲	۲۴/۸۷	۱۴/۴۴	۱۲/۹۰	۲۹/۹۲	۱۷۴/۴۸	۲۱/۸۱	
II	۲۴/۵۰	۱۰/۲۹	۱۷/۲۵	۲۴/۰۰	۱۸/۱۳	۸/۰۰	۱۵/۷۰	۲۰/۹۷	۱۳۸۷/۸	۲۰/۳۵۱	
III	۹/۶۷	۱۷/۷۶	۲۶/۰۰	۲۶/۷۰	۱۲/۳۰	۱۰/۲	۱۶/۲۶	۱۷/۷۳	۱۳۶/۶۲	۱۷/۰۷۷	
$\sum X_{0j}$	۵۵/۲۷	۴۴/۵۲	۶۴/۶۱	۸۴/۱۲	۵۵/۳۰	۳۲/۶۴	۴۴/۸۶	۶۸/۵۹	۴۴۹/۹۱	X ₀₀	۴۴۹/۹۱
X _{0j}	۱۸/۴۲۳	۱۴/۸۴	۲۱/۵۳۷	۲۸/۰۴	۱۸/۴۳۳	۱۰/۸۸	۱۴/۹۵۳	۲۲/۸۶۳	۱۸/۷۵	X ₀₀	۱۸/۷۵

جدول ۵: محاسبه LSRها

دامنه	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
SSr %۵	۳/۰۳۰	۳/۱۸۰	۳/۲۷۰	۳/۳۳۰	۳/۳۷۰	۳/۳۹	۳/۴۱۰
lsr %۵	۸/۲۵۶	۸/۶۶۵	۸/۹۱۰	۹/۰۷۰	۹/۱۸۳	۹/۲۳۷	۹/۲۹۲
lsr %۱	۴/۲۱۰	۴/۴۲۰	۴/۵۵۰	۴/۶۳۰	۴/۷۰۰	۴/۷۸۰	۴/۸۳۰
lsr %۱	۱۱/۴۷۲	۱۲/۰۴۴	۱۲/۳۹۸	۱۲/۶۱۶	۱۲/۸۰۰	۱۳/۰۲۵	۱۳/۱۶۱

ارزیابی میزان رسوب

آمارهای رسوب که براساس برداشت از بشکه‌های نمونه‌برداری، خشک کردن و توزین آنها بدست آمده است به شرح جدول ۶ می‌باشد که پس از تجزیه و تحلیل آنالیز داده‌ها در جداول ۷ و ۸ آمده‌اند. مطابق جدول ۸ نیز F برای تیمارها معنی‌دار بوده و می‌توان مقایسه را از آزمون دانکن انجام داد.

همچنانکه در مقایسه تفاضل میانگین‌های رسوب مشخص می‌گردد بیشترین رسوب را در کرت‌های شاهد، فقط بذریاشی و ریپرینگ‌ها داریم که می‌توان یکی از دلایل آن را عدم وجود عملیات مکانیکی و عدم ذخیره رطوبت و ایجاد رواناب بیشتر در نظر گرفت و در کرت آزمایش حاوی عملیات ریپرینگ نیز می‌توان رسی بودن خاک و عدم جوابدهی بهتر ریپرینگ در خاکهای با بافت سنگین را در نظر گرفت. کمترین رسوبدهی در کرت‌های حاوی عملیات

پیتینگ و کنتور فارو می باشد که حداقل آن به میزان ۰/۸۸ گرم در لیتر کورت آزمایشی حاوی عملیات فارو است و بیشترین رسوب دهی با ۳/۲۹ گرم در لیتر مربوط به تیمار شاهد بوده است .

جدول ۶: میانگین میزان رسوب اندازه گیری شده در سالهای اجرای طرح (گرم در لیتر)

تیمار	سال ۷۸	سال ۷۹	سال ۸۰	ΣS	S^-
A1	۰/۴۸	۰/۹۰	۱/۵۳	۲/۹۱	۰/۹۷
A2	۱/۷۴	۰/۷۱	۱/۰۰	۳/۴۵	۱/۱۵
A3	۰/۲۱۴	۰/۸۹	۱/۸۵	۲/۹۵	۰/۹۸
B1	۰/۷۰	۰/۸۰	۱/۷۲۵	۳/۲۲۵	۱/۰۷
B2	۰/۲۲	۰/۴۰	۲/۰۷۵	۲/۶۹۵	۰/۸۹۸
B3	۰/۵۱	۱/۲۰	۱/۸۸	۳/۵۹	۱/۱۹
C1	۰/۵۳	۲/۸۷	۳/۲۲	۶/۶۲	۲/۲۰
C2	۲/۰۵	۳/۹۸	۳/۷۰۶	۹/۷۳	۳/۲۴
C3	۱/۴۸	۱/۲۰	۳/۹	۶/۵۸	۲/۱۹
D1	۰/۵۰	۳/۶۰	۵/۹۶۳	۱۰/۰۶	۳/۳۵
D2	۱/۴۸	۴/۵۶	۳/۷۹	۹/۸۳	۳/۲۷۹
D3	۰/۷۱	۳/۶۵	۶/۴۶	۱۰/۸۲	۳/۶۰
E1	۰/۶۲۲	۲/۸۲	۳/۳۰	۶/۷۴	۲/۲۴
E2	۰/۸۵۳	۲/۰۰	۴/۵۰	۷/۴۳	۲/۴۷
E3	۰/۶۳۷	۲/۶۵	۵/۶۵	۸/۹۳	۲/۹۷
F1	۰/۳۴	۰/۷۵	۲/۳۵	۳/۴۴	۱/۱۴
F2	۰/۵۵	۰/۸۱	۱/۴۱	۲/۷۷	۰/۹۲
F3	۰/۲۱	۱/۰۱	۰/۵۳	۱/۷۵	۰/۵۸
G1	۰/۲۸۴	۰/۹۵	۱/۹۳	۳/۱۶	۱/۰۵
G2	۰/۱۶۱	۱/۰۰	۱/۲۵	۲/۴۱۱	۰/۸۰
G3	۰/۲۵۲	۰/۸۲	۱/۳۳	۲/۴۰	۰/۸۰
H1	۱/۲۴۲	۳/۴۵	۲/۹۰	۷/۵۹	۲/۵۳
H2	۱/۸۶۴	۲/۸۳	۴/۴۰	۹/۰۹	۳/۰۳
H3	۰/۴۱۲	۱/۷۰	۲/۹۳	۴/۴۱۲	۱/۴۷

جدول ۷: عملکرد تیمارها و تکرارها

تیمار بلوک	A	B	C	D	E	F	G	H	ΣX_{io}	X_{io}
I	۰/۹۷	۱/۰۷	۲/۲۰	۳/۳۵	۲/۲۴	۱/۱۴	۱/۰۵	۲/۵۳	۱۴/۵۵	۱/۸۲
II	۱/۱۵	۰/۸۹۸	۳/۲۴	۳/۲۷	۲/۴۷	۰/۹۲	۰/۸۰	۳/۰۳	۱۳/۷۷۸	۱/۹۷
III	۰/۹۸	۱/۱۹	۲/۱۹	۳/۶۰	۲/۹۷	۰/۵۸	۰/۸	۱/۴۷	۱۳/۷۸	۱/۷۲
ΣX_{0j}	۳/۱۰	۳/۱۵۸	۷/۶۳	۹/۸۸	۷/۶۷	۲/۶۴	۲/۶۵	۷/۰۳	$X_{00} =$	۴۴/۱۱۷
X_{0j}	۱/۰۳	۱/۰۵۳	۲/۵۴	۳/۲۹	۲/۵۶	۰/۸۸	۰/۸۸۳	۲/۳۴	$X_{00} =$	۱/۸۴

جدول ۸: ANOVA (مقایسه میانگین تیمارها و بلوکها)

S.O.V	df	ss	Ms	fs	5%	ft	1%
G	۲۳	۲۳/۱۰۶	-	-			
T	۷	۱۸/۱۱۸	۲/۵۸۸	۷/۵۸۹	۲/۷۷*		۴/۲۸**
R	۲	۰/۲۱۷	۰/۱۰۸۵	۳/۱۸N	۳/۷۴*		۶/۵۱**
E	۱۴	۴/۷۷۱	۰/۳۴۱				

جدول ۹: محاسبه Isr

دامنه	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
ssr /۰.۵	۳/۰۳	۳/۱۸	۳/۲۷	۳/۳۳	۳/۳۷	۳/۳۹	۳/۴۱
Isr /۰.۵	۱/۰۲	۱/۰۷	۱/۱۰۲	۱/۱۲۲	۱/۱۳۶	۱/۱۴۲	۱/۱۴۹
Isr /۱	۴/۲۱	۴/۴۲	۴/۵۵	۴/۶۳	۴/۷۰	۴/۷۸	۴/۸۳
Isr /۱	۱/۴۱۹	۱/۴۹	۱/۵۳۴	۱/۵۶	۱/۵۸۴	۱/۶۱۱	۱/۶۲۸

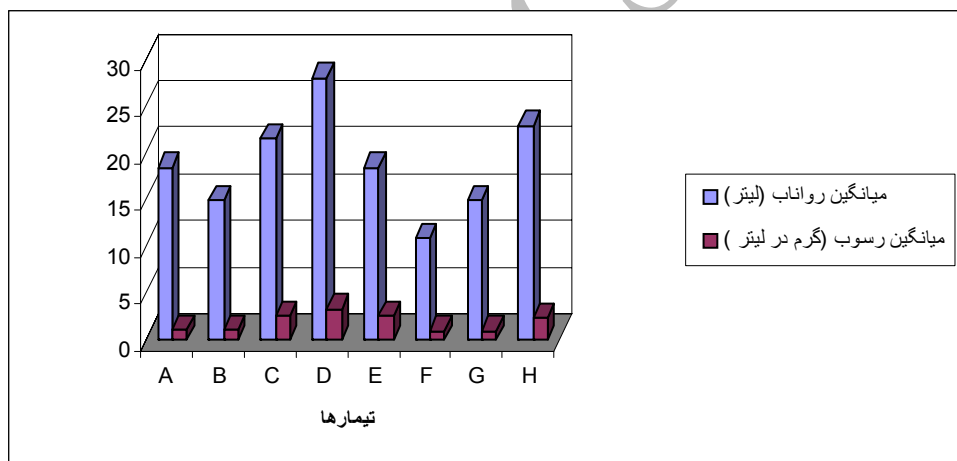
بحث

منطقه اجرایی طرح چه از لحاظ زمین‌شناسی و چه از لحاظ خاکشناسی از بافت نیمه سنگین و سنگین و تشکیلات رسی و مارنی به همراه ماسه سنگهای سیلت‌دار و آهکی تشکیل یافته است. میزان نفوذپذیری خاک کم، میزان نزولات آسمانی منطقه پایین و تشکیل رواناب به خصوص در بارشهای شدید قابل ملاحظه می‌باشد. لذا در چنین مناطقی لزوم در نظر گرفتن تدابیر لازم جهت حفاظت خاک و استفاده بهینه از نزولات جوی در جهت ایجاد پوشش و تولید علوفه امری مهم تلقی می‌گردد. از جمله این تدابیر استفاده از عملیات‌های مختلف آبخیزداری از جمله احداث کنتور فارو، پیتینگ و ریپرینگ در قسمت‌های با شیب ۸-۲٪ می‌باشد و چنانکه در تحقیق حاضر آمده است در خاکهای با بافت نیمه سنگین و سنگین و با وضعیت اقلیمی مناطقی همچون خواجه استفاده از ریپرینگ کارایی خوبی نخواهد داشت که شاید یکی از دلایل آن را نفوذناپذیر شدن قسمت‌های سطحی خاک در ابتدای بارش به علت چسبندگی شدید ذرات رسی در اثر ضربات باران برشمرد که خود عامل موثر در ایجاد رواناب سطحی و فرسایش و رسوب خواهد شد. این امر در آمارهای رواناب و رسوب نیز کاملاً مشهود است

مطالعات و بررسیها نشان میدهد که میزان رواناب و رسوب در اغلب موارد ارتباط مستقیمی دارد یعنی هر چقدر رواناب بیشتری تولید شود رسوب زیادتری را با خود حمل خواهد نمود و در حالت کلی میزان رسوب حمل شده بستگی به میزان رواناب، پوشش گیاهی، توپوگرافی، نفوذپذیری، عملیاتیهای حفاظتی خاک و غیره بستگی دارد. در این طرح بیشترین میزان رواناب و رسوب از تیمارهای شاهد، ریپرینگ فاقد بذر پاشی و تیمار فقط بذر پاشی بدست آمده است، با توجه به اختلاف جزئی بوجود آمده در تیمارهای چهار گانه فوق میتوان چنین تحلیل نمود که در کرت های فاقد عملیات عوامل رسوبزائی دیگری غیر از رواناب موثر بوده است بعنوان مثال کرت آزمایشی فقط بذر پاشی مشابه کرت شاهد بوده و فقط در آن بذر پاشی صورت پذیرفته است، همچنین در بعضی کرتها عوامل غیر طبیعی در کاهش رواناب موثر بوده است که از آن جمله میتوان به حفرات زیرزمینی خاکهای رسی که توسط یک سری موجودات ایجاد میشوند اشاره نمود. بر این اساس نتایج تحقیق حاضر کمترین میزان رواناب و رسوب را در

تیمارهای حاوی عملیات پی‌تینگ و فاروی با بذر پاشی معرفی نموده است. شکل ۲ مقایسه این دو پارامتر را نشان می‌دهد.

با توجه به اینکه یکی از اهداف طرح یافتن بهترین روش از لحاظ اقتصادی بود منتهی این مورد در صورتی مورد بررسی قرار می‌گرفت که بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود نداشته باشد ولی با توجه به تجزیه‌های آماری بین تیمارها اختلاف معنی داری موجود بوده تیمارهای فارو و پی‌تینگ بهترین نتیجه را در مورد هدف اصلی طرح که دستیابی به بهترین روش یا روش‌های ذخیره نزولات آسمانی بوده است را ارائه، و از طرفی بین این دو تیمار اختلاف معنی داری وجود ندارد مقایسه اقتصادی با توجه به حجم عملیات، پرت بودن زمین، راندومان خوب گیاهان مرتعی صورت گرفت بررسی‌ها نشان داد که هر عملیات پی‌تینگ ۲۰٪ نسبت به عملیات فارو با توجه به هزینه‌های کارگری، ساماندهی کرت‌ها و هزینه‌های نگهداری چاله‌های پی‌تینگ هزینه بیشتری را طلب می‌نماید، لذا در مناطق مشابه احداث عملیات فارو پیشنهاد می‌گردد. ولی تیمار پی‌تینگ با بذر پاشی در جهت تولید پوشش گیاهی و جلوگیری از ایجاد رواناب راندومان بالایی را نشان می‌دهد. در نهایت بر اساس اهداف طرح و استفاده بهینه از نزولات آسمانی تیمار پی‌تینگ با بذر پاشی انتخاب می‌گردد (شکل ۳).



شکل ۲- مقایسه میانگین رواناب تولید شده با رسوب در سالهای اجرای طرح

پیشنهادات

پیشنهاد می‌گردد در چنین مناطقی ابتدا از عملیات پی‌تینگ و پس از آن عملیات فارو بسته به موقعیت منطقه در نظر گرفته و به اجرا درآید. لازم به توضیح است جهت بدست آوردن نتیجه بهتر، ادامه تحقیقات در این زمینه و اجرای فاز دوم طرح بصورت آزمایشی الزامی بوده و ادامه آماربرداری از این طرح پیشنهاد می‌گردد و با توجه به کشت بذور چند ساله در این طرح نتایج آتی قابل بررسی و ارزیابی می‌باشد. همچنین پیشنهاد می‌گردد با توجه به رسی و مارنی بودن چنین مناطقی و ایجاد سله در سطح خاک جهت بدست آوردن نتیجه بهتر در مناطق حاوی کشت بذور به خصوص برای زمان جوانه‌زنی و رشد اولیه از مقداری ماسه در سطح خاک برای جلوگیری از تشکیل سله استفاده گردد.



شکل ۳: کرت آزمایشی پیتینگ به همراه سایر کرتها در بلوک ۱



شکل ۴: احداث فارو

فهرست منابع:

- ۱- باباخانلو، ا، ۱۳۶۴، اصلاح مراتع از طریق ذخیره نزولات آسمانی، سازمان جنگلها و مراتع، دفتر فنی مرتع - ۶۰
- ۳- حبیب زاده، ا- ۱، ۱۳۸۲، گزارش نهایی بررسی تأثیر کنتور فارو، پیتینگ، ریپرینگ و بذریاشی در ذخیره نزولات آسمانی، سازمان آموزش و تحقیقات کشاورزی - ۸۰
- ۴- حبیب زاده، ا، ۱۳۷۵، زمین شناسی و ژئومورفولوژی ایستگاه خواجه، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، ۱۱۰
- ۵- خانی چایکندی، م، ۱۳۷۵، خاکشناسی ایستگاه خواجه، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، ۶۵
- ۶- ولی زاده، م، مقدم، م، طرح های آزمایشی در کشاورزی، انتشارات پیشتاز علم، ۳۵۰
- ۷- معدنچی، پ، ۱۳۸۴، بررسی تلفیق روش های مکانیکی و بیولوژیکی در کاهش رواناب و رسوب در اراضی مرتعی استان کرمان
- ۹- محسنی، ش، ۱۳۸۰، بررسی روش های احیاء و توسعه اراضی تخریب شده، سازمان آموزش و تحقیقات کشاورزی،
- 10- Branson, F.A.R.F. Miller and I.S. McQueen. 1966. contour furrowing, pitting and ripping on rangelands of the western United States, Journal of rang management, vol. 19, no. 4, and p: 182-190

The effect of pitting, ripping, and contour furrow watershed operations on the soil conservation and sediment decreasing

Abstract:

Precipitation storage and soil and water conservation projects play an important role in the agricultural sustainable development and conservation the natural resources for present and future generations. This study intended to compare different watershed operations such as pitting, ripping and contour furrow by using experimental plots in order to determine suitable operation. This study was carried out by random complete blocks with 8 treatments in 3 replicates and 2 properties. Plots dimension were 8*40 meters with 6% slope. Under study properties were runoff and sediment amount. In order to measure the sediment and runoff amount were dug at the end of plots with 160 cm in depth.

The results show that more sediment and runoff amount measured in the plots without watershed operation. Maximum runoff was observed in control treatment with 28.04 lit and minimum runoff was observed in contour furrow treatment with 10.88 lit. Maximum sediment was observed in control treatment with 3.29gr/lit and minimum sediment was observed in contour furrow treatment with 0.88gr/ lit.

Surf and download all data from SID.ir: www.SID.ir

Translate via STRS.ir: www.STRS.ir

Follow our scientific posts via our Blog: www.sid.ir/blog

Use our educational service (Courses, Workshops, Videos and etc.) via Workshop: www.sid.ir/workshop