وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

نشریه فنی

شناسایی مناسب‌ترین روش ذخیره نزولات آسمانی (کنتور فارو – پیتینگ) در منطقه بمپور

شماره ثبت: ۵۸۱۹۳
۱۴۰۰

وزارت جهادکشاورزی
سازمان تحقیقات،آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

نشریه فنی:

شناسایی مناسب‌ترین روش ذخیره نزولات آسمانی (کنتور فارو ـ پیتینگ) در منطقه بمپور

نگارش
منصور جهان تیغ

شماره ثبت: ۵۸۱۹۳

وزارت جهادکشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

عنوان اثر: شناسایی مناسبترین روش ذخیره نزولات آسمانی (کنتور فارو ـ پیتینگ) در منطقه بمپور

نام و نام خانوادگی نویسنده: منصور جهان تیغ

ویراستار: امیر سررشته‌داری

صفحه‌آرایی و طراحی جلد: اکبر حسینی رشید

ناشر: پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

شمارگان: ۱۰ نسخه

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹

این اثر در مورخه **۱۳۹۹/۶/۲۰** با شماره فروست **۵۸۱۹۳** در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت رسیده است. حق چاپ محفوظ است. نقل مطلب، تصاویر، جداول، منحنی‌ها و نمودارها با ذکر ماخذ بلامانع است.

فهرست مندرجات

عنوان	صفح
چکیده	۱
مقدمه	۲
مروری بر منابع	۴
مواد و روش‌ها	۸
نتایج	۱۲
بحث و نتیجه‌گیری	۱۷
پیشنهادات	۱۸
فهرست منابع	۲۰
چکیده به زبان انگلیسی	۲۲

چکیده

در این پژوهش عملکرد اثرات دو سازه مکانیکی پیتینگ و کنتورفار در مقایسه با شاهد بر تغییرات رواناب، رسوب و رطوبت خاک مورد آزمایش قرار گرفت. برای اجرای این پژوهش ۱۲ کرت به ابعاد ۴۰×۲۰ متر براساس بارندگی منطقه در جهت شیب مشخص شد و در منتهی الیه هر یک از آن‌ها حوضچه‌هایی به‌منظور اندازه‌گیری رواناب و رسوب ساخته شد. این طرح در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تیمار پیتینگ، کنتور فارو و شاهد در چهار تکرار بر روی شیب حدود سه درصد اجراء شد. باران‌سنجی در محل مستقر و پس از هر بارندگی میزان هرزآب و رسوب اندازه‌گیری شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که بین عملیات مکانیکی کنتور فارو و پیتینگ در مقایسه با شاهد در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت. یعنی روش‌های ذخیره نزولات آسمانی اجراء شده اثرات مثبتی بر روی کاهش رواناب، رسوب و رطوبت خاک دارند. همچنین مقایسه داده‌های عملیات مکانیکی نسبت به هم نشان داد که کنتور فارو ۵۰ درصد رواناب کمتری نسبت به پیتینگ داشته است. نتیجه‌گیری می شود کنتور فارو نقش بهتری نسبت به پیتینگ در کاهش رواناب و فرسایش خاک و در نتیجه افزایش رطوبت خاک دارد. بنابرین با به‌کارگیری اصول علمی االجرای این‌گونه عملیات، امکان افزایش ذخیره رطوبت پروفیل خاک و ایجاد شرایط مناسب برای توسعه پراکنش گیاهی و بهبود اکوسامانه عرصه‌های طبیعی فراهم می‌شود.

کلمات کلیدی: سازه مکانیکی، پیتینگ، کنتورفارو، نفوذپذیری، ذخیره نزولات آسمانی و فرسایش خاک.

مقدمه

رشـــد ســـریع جمعیت و افزایش نیاز روز افزون جامعه به مواد غذایی و اشـــتغال، به‌همراه محدودیت منابع آبی کشور و همچنین وجود رواناب‌های سطحی به علت فرسایش در عرصه های منابع طبیعی، مســـتلزم بهره‌برداری بهینه از منابع آبی ارزشـــمند موجود می‌باشـــد. آب به حق، گرانبهاترین عنصـــر حیات به‌شـــمار می‌رود. موقعیت خطیر ایران در خاورمیانه و نقش آب در ادامه زندگی و بهره‌وری از آن، نگرشـــی ژرف را به منابع موجود و بالقوه و کوشـــشـــی پیگیر را، در یافتن روش‌های جمع آوری، نگهداری و بهینه ســـازی اســـتفاده ازآب، لازم می‌کند. توزیع زمانی و مکانی مناســـب، بارندگی در هر منطقه، ضـــمن تامین رطوبت خاک در فواصـــل زمانی مورد نیاز، موجبات استقرار گیاهان را در اکوسیستم فراهم می سازد. مقدار و نوع پوشش گیاهی موجود در حوزه آبخیز، درجه ثبات خاک و تعادل آن را با آب نشان می دهد. خاک یکی از منابع مهم طبیعی کشور است که در اثر اســـتفاده غیر علمی در حال از بین رفتن بوده و حاصـــل‌خیزی آن کاهش می‌یابد. بر اثر از بین رفتن پوشـــش گیاهی و به دلیل کاهش نفوذپذیریی، هرزآب‌ها بر ســـطح خاک جریان می‌یابد. با تداوم این فرایند و عدم تغذیه آب‌های زیر زمینی، ســـطح آب‌ها کاهش می‌یابد. خاک‌هایی که دارای پوشش گیاهی هستند، کمتر در معرض فرسایش قرار می‌گیرد زیرا مانع از برخورد مستقیم قطرات باران با زمین می‌شود. در نتیجه آب باران به ملایمت به سطح زمین رسیده و در خاک نفوذ می‌کند. علاوه‌بر گیاه زنده، بقایای آن از قبیل ماده آلی یا هوموس نیز در حفظ و نگهداری خاک مؤثر است و تاثیر هوموس در جلوگیری از فرسایش خاک هم در زمین زراعتی و هم در مراتع به خوبی محسوس است. کنترل و جمع‌آوری نزولات آسمانی به شیوه‌های مختلفی امکان پذیر است که به‌کارگیری هر روش و یا ترکیبی از آن‌ها به شرایط محلی، اهمیت منطقه و اثرات اقتصادی ـــ اجتماعی و زیست

محیطی آن اکو سامانه بستگی دارد. یکی از مهمترین راهکارهای مؤثر در بهبود شرایط اکولوژیکی هر منطقه، اجرای مدیریت آبخیزداری می‌باشد. آبخیز پهنه‌ای است که تمام رواناب ناشی از بارش وارد بر آن را یک رودخانه، آبرو، دریاچه و یا یک آب انباشت دریافت می‌نماید. حوزه‌های آبخیز علاوه بر حفاظت محیط زیست و افزایش تولیدات محصولات مختلف زراعی و دامی از مهاجرت ساکنین آبخیزها به پایین دست و پی‌آمدهای ناهنجار اقتصادی و اجتماعی آن جلوگیری می‌کند. آبخیزداری مدیریت علمی اراضی، مانند کنترل فرسایش (تنظیم جریان‌های سیلابی) رسوبگذاری، اصلاح پوشش گیاهی (از طریق احداث پیتینگ، کنتور فارو)، ریپینیگ، احداث بانکت یا تراس، احداث سدهای اصلاحی (خشکه چین، سنگ و سیمان، گابیونی، بند خاکی، چپری و ...) تورکینست می‌باشد. برای ایجاد توسعه پایدار در کشور، نیازمند دستیابی به برنامه‌های جامع بلند مدتی است که در یک سو همزمان روی تولید بهینه، احیاء، حفاظت و مدیریت پایدار منابع آب و خاک متمرکز و از سوی دیگر به بهبود شرایط زندگی مردم به‌خصوص در سطح جامعه منجر شود. از این رو ضرورت دارد قبل از اجرای طرح‌های مربوطه تحقیقات لازم در زمینه توجیه علمی، اقتصادی و اثرات اجتماعی ناشی از این‌گونه عملیات صورت گیرد. در مراتع منطقه ایرانشهر سطح خاک سله بسته و خاک زیری از نفوذ پذیری بالایی برخوردار است. بنابراین کنتور فارو روش مناسبی به منظور استفاده مطلوب از نزولات آسمانی و رواناب سطحی می‌باشد. اجرای این اقدام‌ها در این منطقه علاوه‌بر تأمین رطوبت مورد نیاز گیاهان، سبب تغذیهٔ آب‌های زیر زمینی شده و از خشک شدن چشمه سارها و قنات‌ها جلوگیری می‌کند. در نتیجه محیط مساعدی برای زندگی گیاه، انسان و دام بوجود می‌آورد که فرایند نهایی آن توسعه پایدار کشاورزی با تأکید بر حفظ، احیاء و بهره‌برداری متعادل از منابع پایه

(آب و خاک، پوشـــش گیاهی، محیط زیســـت و هوا) و همچنین جلوگیری از تخریب بی‌رویه منابع طبیعی، حفظ و احیاء و بهره‌برداری مناســـب از منابع طبیعی تجدید شـــونده، مهار کویر و احیاء بیابان‌ها، حفظ آب و خاک، احیاء پوشش جنگلی و ... می‌باشد.

مروری بر منابع

کنتور فارو عبارت است از ایجاد جوی‌های کوچک و کم عمق بر روی خطوط تراز در سطح مراتع که به‌منظور مدیریت آب باران، نفوذ آب در خاک، جلوگیری از جریان سطحی آن، افزایش پوشش گیاهی و تولید علوفه انجام می‌گیرد. پیتینگ چاله و چوله زدن در زمین می‌باشد. مصداقی (۱۳۷۲) در ارتباط با ذخیره نزولات آسمانی معتقد است که پیتینگ برای مراتعی با وضعیت متوسطه یا ضعیف مناسب است. فاصله و اندازه چاله‌ها باید به گونه‌ای باشد که بیش از یک سوم پوشش گیاهی موجود بر اثر چاله کنی از بین نرود. همچنین وی عنوان کرد که چنانچه کنتور فارو با بذر یا بوته‌کاری و یا قرق توأم باشد، تجدید پوشش گیاهی سریع‌تر خواهد بود. وی توصیه کرد احداث فارو در اراضی شیب دار در جهت عمود بر شیب غالب و در اراضی نسبتاً مسطح باد خیز در جهت عمود بر باد غالب صورت گیرد. مقدم (۱۳۷۷) بیان کرد که اساس چاله چوله کردن مبتنی بر ایجاد پستی بلندی ها و فرورفتگی‌های کوچک در سطح زمین برای جمع‌آوری نزولات و نفوذ آن در خاک می‌باشد. وی بر این باور است در مواردی که خاک منطقه رسی و سنگین بوده و نفوذپذیری آن کم باشد، آب‌های جمع-آوری شده در چاله‌ها در اثر آفتاب و یا باد تبخیر خواهند شد. همچنین وی معتقد است که عدم استفاده مناسب از مراتع باعث گرایش پوشش گیاهی به سمت قهقراء می‌شود. با کاهش پوشش گیاهی،

لاشبرگ نیز کم می‌شود که ماحصل چنین فرایندی تخریب و فرسایش خاک و در نیجه سیل‌های مخرب می‌باشد. وی ایجاد شیار در روی خطوط میزان به‌منظور جمع آوری رواناب و نفوذ در خاک را توصیه می‌کند.

پژوهش کریمی (۱۳۶۹) نشـــان داد که با حفظ مراتع طبیعی علاوه بر این‌که از آب موجود بیشـینه اسـتفاده را می‌شـود، خاک حاصـلخیز سـطح الارض را نیز تثبیت می‌شـود. نتایج پژوهش باباخانلو (۱۳۶۳) نشان داد که با وجود برخورداری خاک سطحی از نفوذپذیری کافی، وجود لایه‌های ر سی و غیر قابل نفوذ در زیر آن از ذخیرهٔ آب کافی در خاک جلوگیری کرده، جریان‌های سطحی یا زیرزمینی را فراهم می‌کند. در بعضـی مراتع نیز خاک سـنگین و نسـبتاً عمیق سـطحی از نفوذ آب جلوگیری کرده و سبب می شودکه آب حا صل از بارندگی در سطح زمین جاری شده و از د سترس گیاهان خارج شود. به‌منظور شک ستن چنین لایه‌هایی از ریپر ا ستفاده می شود. کردوانی (۱۳۷۱) معتقد اسـت پخش کردن آب در سـطح مراتع و همچنین ذخیره کردن نزولات آسـمانی در مراتع، علاوه بر اصلاح شدن مراتع، مانع از فرسایش خاک و هدر رفتن آب و همچنین سبب بهبود وضع آب زیرزمینی آن منطقه نیز می‌شـود. وی بیان کرد ایجاد چاله‌های کوچک در بسـیاری از موارد تأثیر به سـزایی در جلوگیری از جاری شـدن آب بارندگی‌ها دارد، اغلب قدرت جذب رطوبت را در خاک دو برابر می‌کند و به این طریق، محیط مناسـبی را برای رشـدگیاهان به ویژه گونه‌های مرغوب به وجود می‌آورد. نتایج پژوهش کوثر (۱۳۷۴) در فارس نشان داد که شکستن لایه‌های سطحی، تاثیر زیادی در افزایش نفوذ و احیاء پوشـش گیاهی دارد. بابا خانلو (۱۳۶۴) به پژوهش‌هایی در جنوب ایالت آریزونا در آمریکا اشـاره دارد که عملیات پیتینگ در یک دورهٔ چهار سـاله، تولید علوفهٔ گونهٔ

Cenchrus Ciliaris که داخل چاله‌ها کا شته شده بود نسبت به جاهای بدون چاله ۲/۵ برابر افزایش داشته است. همچنین تولید علوفه در این اراضی پنج برابر بیشتر از مناطقی بود که کشت بدون اجرای عملیات پیتینگ اجراء شده بود. وی همچنین به پژوهش‌های john (۱۹۷۷) که ایجاد کنتور فارو در گراسلندهای طبیعی نبراسکای مرکزی توانسته است میزان جریان سطحی آب را ۹۴ – ۸۴ درصد کاهش داده و باعث حفاظت از اراضی پست تر از تجمع رسوب و آب سطحی شود، اشاره دارد. نتایج پژوهش صیادی (۱۳۵۲) در منطقه کلاک نشان داد که احیاء پوشش گیاهی از طریق بذر پاشی و ذخیره نزولات آسمانی تاثیر زیادی در جلوگیری از سیلاب داشته است. ایجاد پوشش گیاهی تأثیر زیادی در افزایش نفوذپذیری و به دنبال آن کاهش هرزآب‌های سطحی دارد. علیزاده (۱۳۶۸) برای بهبود قابلیت نفوذ خاک لایه‌های فشرده، شخم تا اعماق ۵۰ -۳۰ سانتی متری را مناسب و اثر شخم را زودگذر می‌داند. نتایج تحقیقات وهابی و همکاران (۱۳۷۹) نشان داد که سرعت نفوذ لحظه‌ای و سرعت نفوذ نهائی بر اثر قرق افزایش می‌یابد. سرعت نفوذ نهایی به‌طور متوسطه در هشت تیپ گیاهی حفاظت شده ۵۴/۱ در صد (۲/۰۹ سانتی‌متر بر ساعت) افزایش داشته است. برومند نسب (۱۳۷۸) تغییر نفوذپذیری ناشی از تغییر پوشش گیاهی را مرتبط با دو عامل تغییر شرایط سطحی خاک در اثر آبیاری ریشه و همچنین رشد اندام‌های هوایی گیاه ذکر می‌کند. نتایج تحقیقات Branson و همکاران (۱۹۶۶) در مناطق خشک مراتع غرب ایالات متحده آمریکا نشان داد که ایجاد شیار درامتداد خطوط تراز و چاله کردن زمین تاثیر زیادی در تجدید حیات پوشش گیاهی داشته است. نتایج پژوهش Branson و Nichols (۱۹۶۲) بر روی بوته زارهای نواحی خشک ایالات متحده آمریکا نشان داد که کشت نباتات مرتعی مقاوم به خشکی نظیر *Agropyron desertorum* و

Agropyron cristatum پس از ایجاد شیار با موفقیت همراه بوده ولی تجدید حیات طبیعی محسوسی انجام نگرفته است. تحقیقات Wallentin و همکاران (۱۹۷۷) بر روی خاک‌های سخت و غیر قابل نفوذ سطحی در داکوتای جنوبی نشان داد که ریپرزدن در عمق ۳۵ –۳۰ سانتی‌متر و در فواصل حدود ۱۸۰ سانتی‌متر، باعث افزایش ۱۷۳ درصد در تعداد بوته های *Agropyron smithil* و ۴۴۴ درصد افزایش در تولید علوفه گراس‌ها شد. Gera و Hessary (۱۹۷۷) معتقدند که بهترین عملکرد روش ذخیره نزولات آسمانی بر روی خاک‌های با بافت لوم و کلی لوم می‌باشد به طوری‌که کنتور فارو باعث افزایش ۳۳ درصد تولید علوفه گیاهان می‌شود. بررسی‌ها نشان داد که فارو بر روی خاک‌های با بافت لوم سندی یا کلی عملکرد ضعیفی داشته است. نتایج پژوهش Roos wight و همکاران (۱۹۷۷) در یک دوره هشت ساله در مناطق خشک آمریکا نشان داد که اجرای کنتور فارو با ۱۶۵ درصد (۵۲۷ کیلوگرم درهکتار) افزایش تولیدعلوفه همراه بوده و طی این مدت ۱۰۷ درصد میزان آب قابل دسترس برای گیاهان افزایش یافته است. Herbert به نقل از Vallentin (۱۹۷۲) عنوان می‌کند که کنتور فارو سبب کاهش رواناب، افزایش رطوبت خاک و در نتیجه ایجاد محیط مناسب برای رشد میکروارگانیسم ها در داخل خاک می‌شود. Evenri و همکاران (۱۹۶۸) بیان کردند که صحرای نگو (Negev) در فلسطین اشغالی با کشاورزی سیلابی به سرزمینی آباد تبدیل شده است. تحقیقات انجام شده در این زمین حاکی است که چنانچه از هدر رفتن آب هر اندازه که کم باشد جلوگیری به‌عمل آید با همان آب ناچیز می‌توان به کشت برخی از نباتات اقدام کرد. Shanan و همکاران (۱۹۷۰) معتقدند که ضریب هرزآب در خاک‌های باد آورده صحرای نگو پس از دو میلی متر بارندگی در روز به حدود ۸۰ درصد می‌رسد. به گفته آنان طرح‌های ذخیره نزولات

آ سمانی تاثیر زیادی در احیاء پو شش گیاهی منطقه دا شته ا ست. Brengle (۱۹۸۲) عنوان کرد که برای اجرای پخش سیلاب علاوه بر لایه‌های سطحی، طبقات زیرین نیز باید از نظر قابلیت نفوذ ریشه و نگهداری آب مناسب باشد. نتایج تحقیق Hansclka و همکاران (۱۹۹۴) نشان داد که کنتور فارو تاثیر مطلوبی در کاهش ر سوب و افزایش نفوذ در Great Plains دا شته به‌طوری‌که بیش از یک اینچ آب در خاک ذخیره شده ا ست. همچنین پیتینگ نیز صد در صد با افزایش محصول همراه بوده که این نا شی از افزایش نفوذ ا ست. Bainbridge (۱۹۹۵) اظهار دا شتند که پیتینگ قادر به افزایش نفوذ، کاهش فر سایش و تبخیر ا ست. بنابر این پیتینگ به‌عنوان یک مانع در حرکت آب عمل کرده، میزان رطوبت خاک را افزایش داده و زمینه منا سب ر شد گیاه را فراهم می سازد. Renard (۱۹۹۷) گزارش داد راهکار های متعددی مانند ا حداث کنتور فارو و پیتینگ، ریپر زدن زمین، کشت نواری و تراسبندی با عث افزایش رطوبت و کاهش فرسایش خاک می‌شود. کردوانی (۱۳۷۱) معتقد است، در مواردی که پوشش گیاهی با ارزش مرتع به‌کلی از بین نرفته است، چنانچه شرایط آب وهوایی به‌ویژه میزان بارندگی کافی با شد، تو صیه می شود که مرتع برای چند سال قرق شود. در طول این مدت این امکان وجود دارد تا گیاهان باقیمانده طبقه یک با استفاده مستقیم از نزولات آسمانی رشد و تکثیر کنند. وی کارهایی از قبیل ایجاد بانکت و تراس در شیب‌های زیاد (معمولاً بیش از ۲۰ درصد) و کنتور فارو برای شیب‌های پایین‌تر را برای نفوذ دادن آب نزولات آسمانی و جلوگیری از جاری شدن آن در سطح زمین را موثر می‌داند. نتایج پژوهش Barne به نقل از بارنس (۱۹۵۲) و Ruzi (۱۹۶۸) حاکی از آن است که کنتور فارو و به‌همراه آن بذرکاری در غرب Wyomind زمانی مؤثر واقع شد که عمق فاروها کمتر از ۶۰ سانتی‌متر بود. Biswell (۱۹۶۸) عنوان کرد که کنتور فارو

در منطقه آریزونای آمریکا، ۳۰ درصد رواناب را در خاک ذخیره کرده است. همچنین به نقل از Tromble (۱۹۷۶) گفته است که اجرای کنتور فارو رواناب سطحی را کاهش و تراکم پوشش گراسها را افزایش داد. مورگان (۱۹۹۵) معتقد است که اکثر خاک‌های مراتع کوهستانی به استثناء برخی از سازندهای زمین شناسی نظیر مارن‌ها که عمدتاً از رس تشکیل شده‌اند، خاک‌های در شت بافت هستند و درسطح آن‌ها مقادیر قابل توجهی سنگ و سنگریزه دیده می‌شود. باوجود این‌که نفوذپذیری این خاک‌ها غالباً بالا در نظر گرفته شده ولی تجارب موجود نشان داد که ظرفیت واقعی نفوذ در حین بارندگی‌های شدید به مراتب کمتر از مقادیری است که در صحرا اندازه‌گیری می‌شود و ممکن است در حدود ۱۰ برابر کاهش یابد علت این مسئله ایجاد سله سطحی در اثر رسوب مجدد ذرات بسیار ریز پراکنده شده در منافذ خاک و مسدود کردن روزنه‌ها می‌باشد. وی همچنین بر این باور است که کم بودن مقدار نفوذ مارن‌ها علاوه‌بر رسی بودن به تاثیر سوء یون‌های خاص مثل سدیم نیز مربوط می‌باشد. به‌طوری‌که در یک بررسی انجام شده مشخص شد لایه سطحی به عمق ۱۰ سانتی‌متر کاملاً پوک و خاک تحتانی بسیار سخت و نفوذپذیری با SAR بیش از ۵۰ است. Kamp و همکاران (۱۹۹۰) در پژوهشی در منطقه Fort Keog نشان داد که پیتینگ تنش آب را کاهش و افزایش میزان تولید علوفه را سبب شد. همچنین کنتور فارو در طی پنج سال میزان تولید علوفه را از ۶/ ۱۱۸۳ به ۲/ ۲۶۵۳ کیلو گرم در هکتار افزایش داد.

Jahantigh و Pessarakli (۲۰۰۹) تأثیر استفاده از روش‌های کنتورفارو و پیتینگ را روی رواناب، رسوب، مقدار رطوبت و پوشش گیاهی مراتع بیابانی را مورد بررسی قرار دادند. نتایج کار آنان نشان داد که این سازه‌ها موجب افزایش نفوذ آب و رطوبت خاک شده و در نهایت باعث احیاء پوشش گیاهی

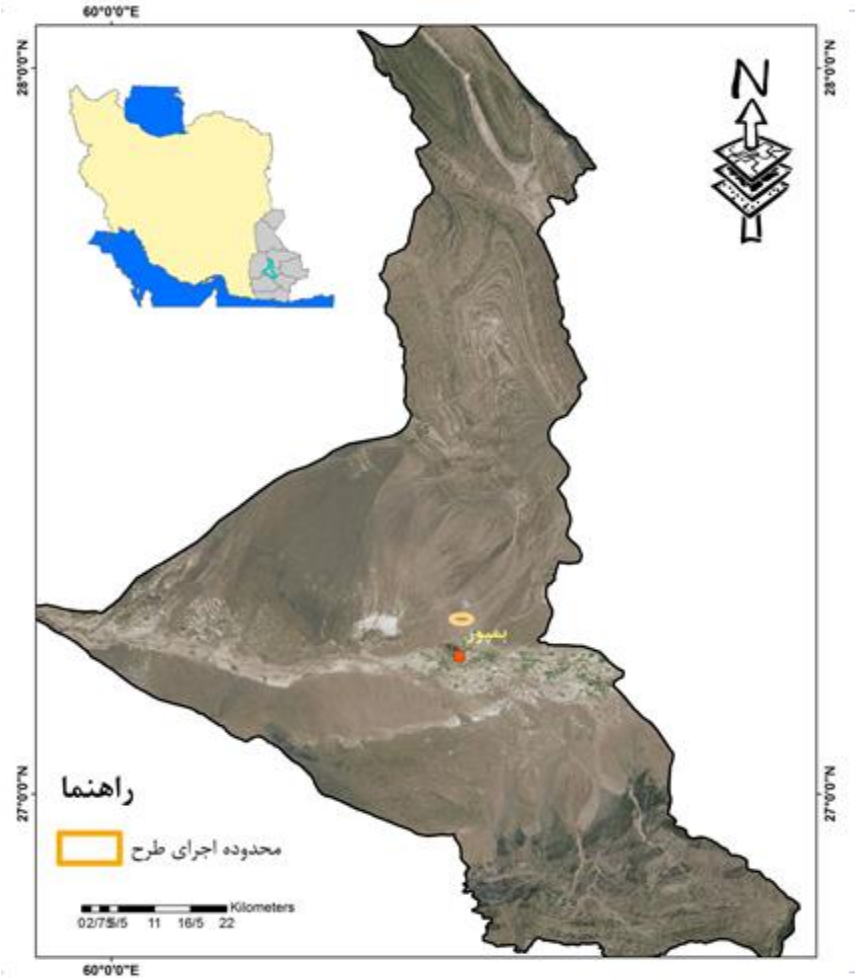
از بین رفته را فراهم می‌کند. زارع کیا و همکاران (۱۳۹۷) تاثیر عملیات ذخیره نزولات آسمانی را بر روی استقرار گونه *Astragalus squarrosus* را مورد بررسی قرار دادند. نتایج کار آنان نشان داد که تیمار کنتورفارو ۱۱/۵ درصد نسبت به سایر تیمارها کارآمدتر بود. با توجه به اینکه خاک سطحی منطقه بمپور دارای لایه سختی می‌باشد اجرای عملیات مکانیکی تاثیر مثبتی بر افزایش رطوبت خاک و در نتیجه افزایش پوشش گیاهی دارد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد پژوهش در حدود پنج کیلومتری شمال شهرستان بمپور با مختصات جغرافیایی ۲۷ درجه و ۱۴ دقیقه و ۱۵ ثانیه عرض شمالی و ۶۰ درجه و ۲۸ دقیقه و ۴۰ ثانیه طول شرقی و در ارتفاع ۵۹۱ متری از سطح دریا قرار دارد (شکل ۱). این منطقه دارای تابستان‌های گرم و زمستان‌های معتدل و نزولات جوی آن عمدتاً به صورت باران می‌باشد. شیب این منطقه از لحاظ توپوگرافی تا پنج درصد است. میزان شن، سیلت و رس خاک منطقه به‌ترتیب ۷۳/۷، ۱۹/۵و ۶/۸ درصد می‌باشد. متوسط بارش سالانه منطقه حدود ۱۲۰ میلی‌متر است که کمترین و بیشترین مقدار بارندگی به‌ترتیب در فصول بهار و زمستان نازل می‌شود. یکی از پتانسیل‌های منطقه باران‌های تابستانی آن است که با وجود ناچیز بودن مقدار بارندگی، ۱۸/۲درصد آن در این فصل ریزش می‌کند. محدوده‌های این پژوهش دارای رسوبات بادبزنی که مواد مادری آن به‌وسیله فرسایش فیزیکی و شیمیایی به پایین دست هدایت شده است، می‌باشد. خاک منطقه حالت مرطوب دارای بافت سبک Sandy و رنگ قهوه‌ای تیره و ساختمان فشرده تا ساختمان مکعبی گوشه دار ضعیف می‌باشد و

در حالت خشــک رنگ قهوه‌ای دارد. پوشــش گیاهی منطقه را گیاهان مقاوم به خشــکی مانند ترات تشکیل داده است.



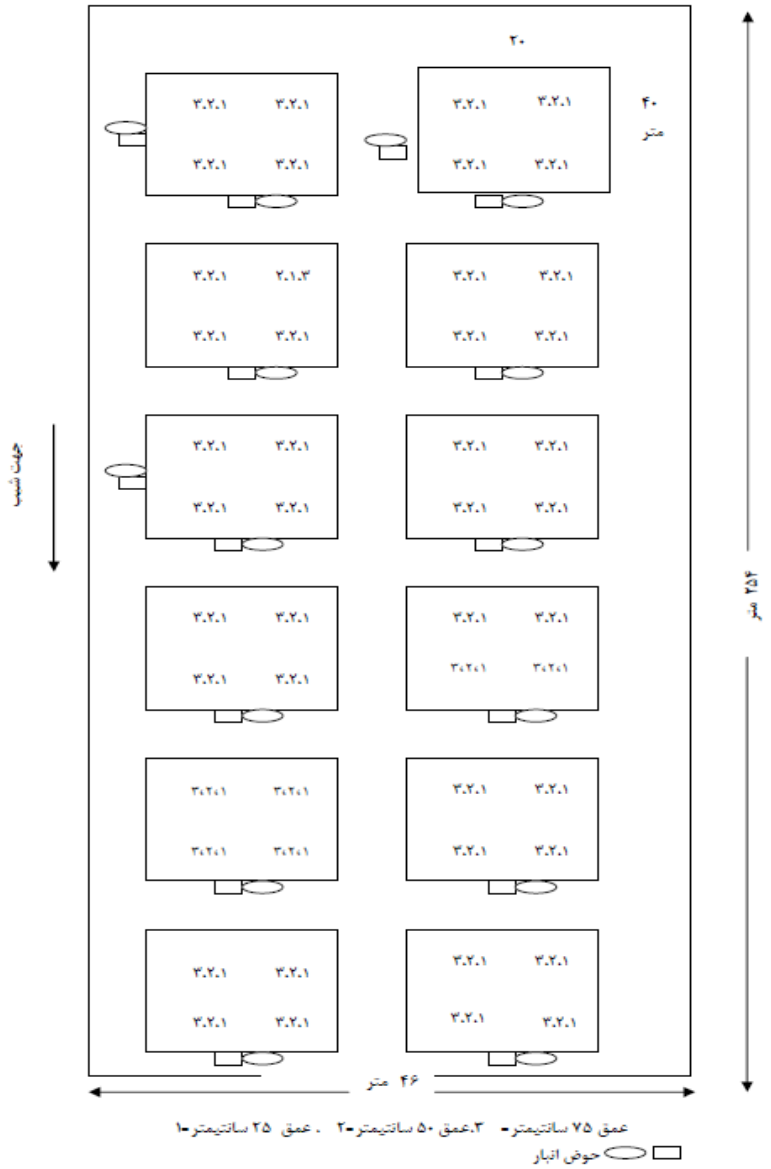
شکل ۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه

روش کار

این پژوهش در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تیمار و چهار تکرار در منطقه ایرانشهر اجراء شد. در این تحقیق دو روش مکانیکی کنتورفارو و پیتینگ با توجه به شرایط منطقه، به‌منظور ذخیره نزولات آسمانی و کنترل رواناب سطحی به‌منظور افزایش پوشش گیاهی مورد آزمون قرار گرفته‌اند. سپس نتایج به‌دست آمده از پژوهش مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و از روش دانکن

به‌منظور مقایسه میانگین‌ها استفاده شد. تیمارهای مورد استفاده در این پژوهش شامل: کنتور فارو، پیتینگ و شاهد بودند که در چهار تکرار و در شیب دو تا پنجدرصد اجراء شدند. به منظور اجرای طرح ابتدا کرت‌هایی (۱۲ عدد) به ابعاد ۴۰ × ۲۰ متر به فاصله سه متر از یکدیگر طراحی و سپس اطراف آن خاکریزهایی حدود ۴۰ سانتی‌متر ارتفاع محصور شد. در انتهای شیب هر کرت اقدام به احداث یک حوضچه سیمانی غیر قابل نفوذ با حجم متوسطه ۳۰۰۰ لیتر شد تا میزان رواناب و رسوب وارد شده در هر حوضچه پس از هر بارش اندازه‌گیری شود. همچنین در جوار هر یک از حوضچه‌های جمع‌آوری هرزآب‌ها، گودال‌هایی با توجه به گنجایش مخازن مربوطه به‌منظور تخلیه هرزآب جمع‌آوری شده حفر، تا پس از اندازه‌گیری هرز آب و رسوب، به‌وسیله لوله‌های فلزی یک اینچی همراه با شیر فلکه که به‌همین منظور در حوضچه‌ها کار گذاشته شده بود به این گودال‌ها انتقال یافته و پس از تخلیه کامل هرزآب، رسوبات انتقال یافته به حوضچه‌ها نیز اندازه‌گیری شوند. سه مورد از کرت ها علاوه بر شیب جنوبی دارای شیب غربی نیز بوده است که به‌منظور اندازه‌گیری دقیق رواناب و رسوب در این قسمت از نیز حوض انبار احداث شد. پس از تعیین محل اجرای طرح و محصور کردن آن سازه‌های مکانیکی و شاهد مورد آزمایش، طراحی و در عرصه اجراء شد. برای احداث کنتور فارو بر روی خطوط تراز اقدام به حفر جوی‌هایی به عمق ۲۵– ۲۰ سانتی‌متر و در فاصلهٔ بین ۶–۵ متر با توجه به شیب منطقه به‌وسیله تراکتور شد. به‌منظور ایجاد پیتینگ نیز اقدام به حفر چاله‌هایی با دست به طول و عرض به‌ترتیب ۵۰ و ۳۰ سانتی‌متر و عمق۳۰ – ۲۵ سانتی‌متر و فاصلهٔ هر کدام از آن‌ها نسبت به یکدیگر ۸۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بر روی تیمار شاهد هیچگونه عملیاتی صورت نگرفت و فقط اطراف آن‌ها حصار و در پایین دست نیز حوض انبار و چاله احداث شد. پوشش گیاهی

محل پژوهش قبل از اجرا مورد بررسی و در انتهای سال و همچنین در پایان اجرای طرح نیز تغییرات درصد پوشش گیاهی مورد ارزیابی قرار گرفت. قبل از انجام پژوهش وضعیت پوشش گیاهی آن مورد بررسی قرار گرفت. پس از انجام پژوهش نیز تعداد جوانه های روییده در هر یک از واحدهای آزمایشی شمارش شد. برای اندازه‌گیری رطوبت خاک در هر یک از کرت‌ها بلوک‌های گچی را بعد از کالیبره کردن در اعماق ۲۵، ۵۰ و ۷۵ سانتی‌متری در چهار محل (با شماره‌های ۲۵= ۱، ۲۵= ۲ و ۷۵= ۳ سانتی‌متری، شکل ۲) هر کرت قرار داده و پس از هر بارندگی تغییرات رطوبت خاک مورد بررسی قرار گرفت. برای جلوگیری از تأثیر تبخیر و تعرق بر روی آب ورودی به داخل مخازن تا زمان اندازه‌گیری و همچنین ایجاد مانع برای ورود رسوبات بادی، سایبان‌هایی از جنس حلب به اندازه سطح هر یک از مخازن ساخته و بر روی آن‌ها قرار گرفت. میزان رواناب جاری شده در هر یک از حوضچه کرت‌ها نیز اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری میزان رسوب، پس از تخلیه کامل آب، رسوبات به جا مانده در حوضچه ها جمع‌آوری و اندازه‌گیری شد. در طول دوره این پژوهش شش مورد رواناب ایجاد شد که اثرات آن‌ها اندازه‌گیری شد. در پایان اجرای طرح عوامل ذکر شده مورد تجزیه و تحلیل آماری و مقایسه میانگین‌ها قرار گرفت.



شکل ۲- نمایی از محل اجرای طرح

نتایج

اندازه‌گیری میزان هرزآب نشان داد که تیمار شاهد، کنتور فارو و پیتینگ به ترتیب ۸۰۰۰، ۱۱۰۰ و ۲۰۰۰ لیتر هرزآب تولید کرده‌اند (شکل ۴). همچنین هریک از تیمارهای مزبور به‌ترتیب ۱۰/۳۰۰، ۱/۲۷۵ و ۱/۹۷۰ کیلوگرم رسوب تولید کرده‌اند (شکل ۵). علاوه‌بر آن مقدار متوسط

رطوبت هریک از تیمارهای شـــاهد، کنتور فارو و پیتینگ به‌ترتیب ۶/۹۵، ۱۰/۶۵ و ۱۰ درصـــد بوده است (شکل ۶).

تجزیه و تحلیل آماری روش‌های مکانیکی به‌کار رفته (شـــاهد، پیتینگ، کنتور فارو) بر روی کاهش رواناب نشان داد که بین تیمارها در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد به عبارت دیگر بین عملکرد فعالیت‌های ذخیره نزولات آسمانی و تیمارشاهد تفاوت وجود دارد (جدول ۱).

جدول ۱ ــ تجزیه و واریانس تیمارهای مختلف از لحاظ هرز آب

منبع تغییرات	Df	SS	MS	F
تیمار	۲	۷/۶۱۳۷۱۶۵۰	۳/۸۰۶۸۵۸۲۵	۸/۷۹
خطا	۹	۳/۸۹۹۴۸۶۵۰	۰/۴۳۳۲۷۶۲۸	
کل	۱۱	۱۱/۵۱۳۲۰۳۰۰		

تجزیه و تحلیل آماری روش‌های مکانیکی بکار رفته (کنتور فارو، پی‌تینگ، شـــاهد) روی کاهش رسوب نشان داد که بین تیمارها در سطح یک در صد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. یعنی اجرای روش‌های مختلف عملیات ذخیره نزولات آسمانی دارای اثرات متفاوتی روی کاهش رسوب هستند (جدول ۲).

جدول ۲ ــ تجزیه واریانس تیمارهای مختلف از لحاظ رسوب

منبع تغییرات	Df	SS	MS	F
تیمار	۲	۲۰۱/۷۶۳۴۰۰	۱۰۰/۸۸۱۷۰۰	۷/۳۸
خطا	۹	۱۲۳/۰۶۰۱۰۰	۱۳/۶۷۳۳۴۴	
کل	۱۱	۳۲۴/۸۲۳۵۰۰		

تجزیه و تحلیل آماری روش‌های مکانیکی بکار رفته (شـــاهد، پیتینگ، کنتور فارو) بر روی رســـوب نشـــان داد که بین تیمارها در ســـطح یک درصـــد اختلاف معنی‌داری وجود دارد یعنی روش‌های مکانیکی ذخیره نزولات آسمانی دارای اثرات متفاوتی هستند (جدول ۳).

جدول ۳ـ تجزیه واریانس تیمارهای مختلف از لحاظ رطوبت

منبع تغییرات	Df	SS	MS	F
تیمار	۲	۳۱/۲۲۰۰۰۰	۱۵/۶۱۰۰۰۰	۱۱/۴۰
خطا	۹	۱۲/۳۲۰۰۰۰	۱/۳۶۸۸۸۸۹	
کل	۱۱	۴۳/۵۴۰۰۰۰		

تجزیه و تحلیل آماری روی طبقه روش‌های مکانیکی مورد اســـتفاده قرار گرفته برای کاهش رواناب نشان داد که شاهد در یک طبقه کنتور فارو و پیتینگ در طبقه جداگانه‌ای قرار دارند (جدول ۴).

مقایســه میانگین های دو تیمار پیتینگ و فارو با محک آماری LSD نشـان داد که میزان LSD (۱/۱۴) به‌دست آمده از اختلاف میانگین های دو فعالیت میکانیکی فوق (۰/۶) بیشتر است. بنابراین هیچگونه اختلافی بین عملکرد دو روش مشاهده شد.

جدول ۴ـ مقایسه میانگین به روش دانکن برای هرز آب

گروه	تیمار	میانگین	طبقه
۱	شاهد	۲/۰۱۲۵	B
۲	کنتورفارو	۰/۴۷۱۳	A
۳	پیتینگ	۰/۲۰۵۷	A

تجزیه و تحلیل آماری روی طبقه‌بندی روش‌های مکانیکی مورد استفاده قرار گرفته برای کاهش رواناب نشان داد که شاهد در یک طبقه، کنتور فارو پیتینگ در طبقه جداگانه‌ای قرار دارند (شکل ۵).

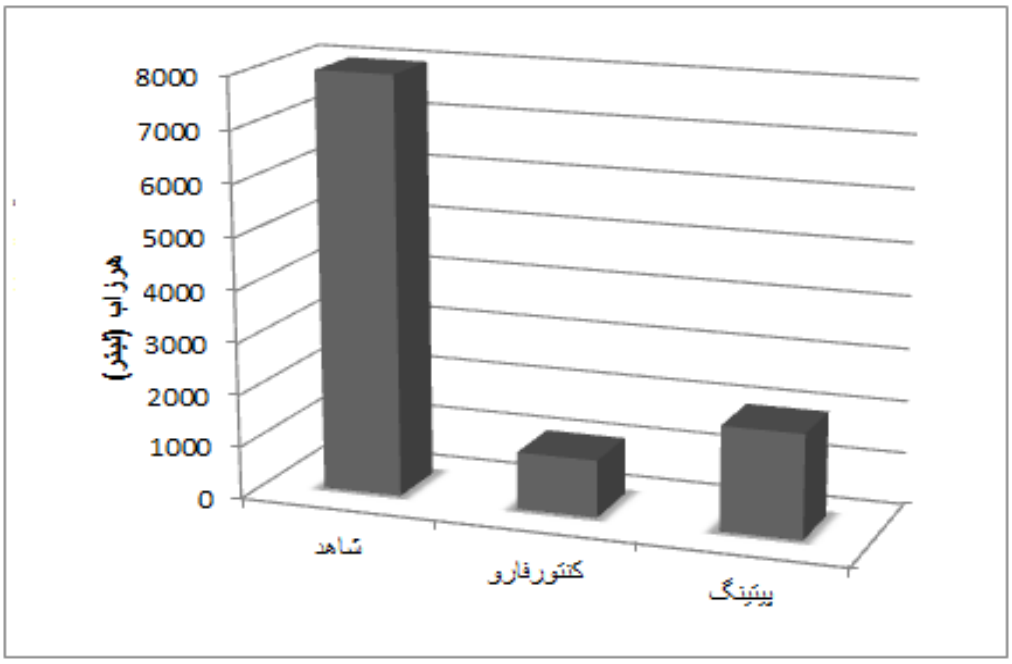
جدول ۵ ــ مقایسه به روش دانکن برای رسوب

گروه	تیمار	میانگین	طبقه
۱	شاهد	۱۰/۳۰۰	B
۲	کنتورفارو	۱/۲۷۵	A
۳	پیتینگ	۱/۹۷۰	A

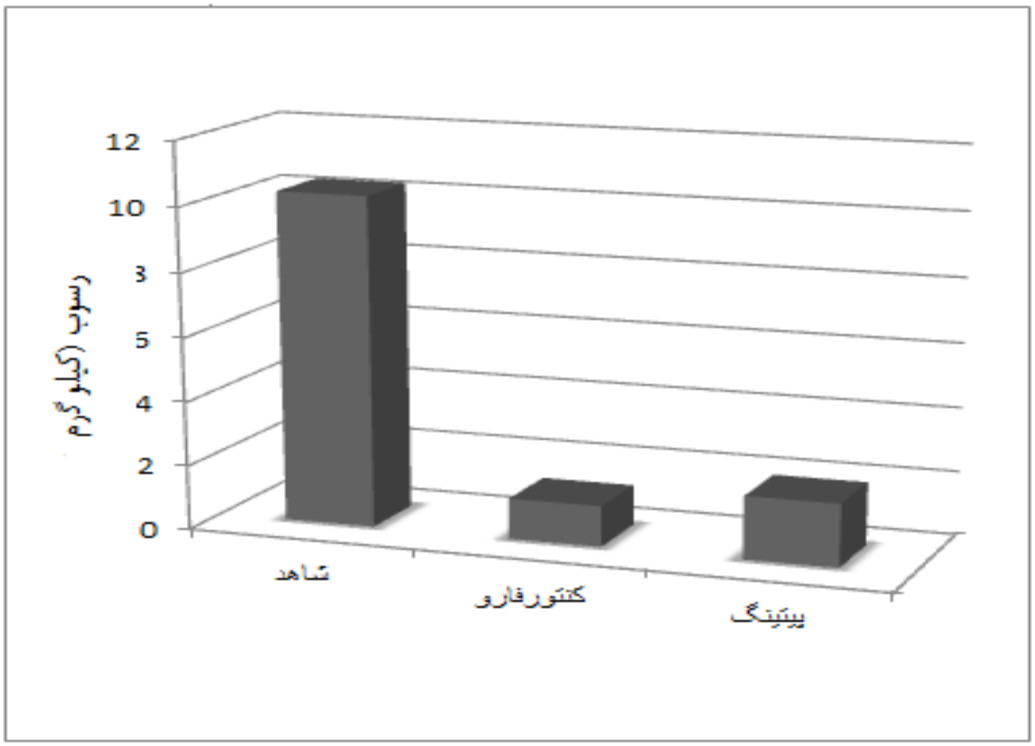
تجزیه و تحلیل آماری روی طبقه‌بندی روش‌های مکانیکی مورد استفاده قرار گرفته برای افزایش رطوبت نشان داد که شاهد در یک طبقه پایین‌تری نسبت به کنتور فار و پیتینگ قرار دارد (جدول ۶).

جدول ۸ ــ مقایسه به روش دانکن برای رطوبت

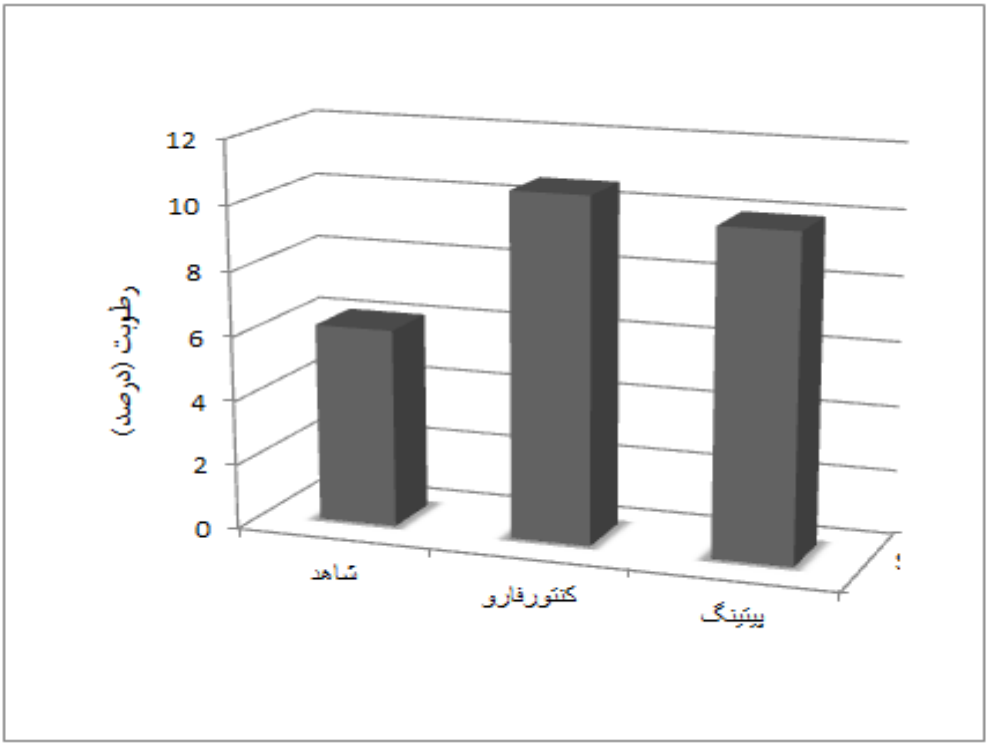
گروه	تیمار	میانگین	طبقه
۱	شاهد	۶/۹۵۰۰	B
۲	کنتورفارو	۱۰/۶۵۰۰	A
۳	پیتینگ	۱۰/۰۰۰	A



شکل ۳- تاثیر روش‌های مختلف مکانیکی بر رواناب



شکل ۴- تاثیر روش‌های مکانیکی مختلف بر میزان رسوب



شکل ۵- تاثیر روش‌های مکانیکی مختلف بر میزان رطوبت

بحث و نتیجه گیری

به‌منظور کاهش رواناب در اراضی شیب‌دار مرتعی سال‌هاست که روش‌های مکانیکی نظیر کنتور فارو و پیتینگ اجراء می‌شود که هر یک دارای ویژگی‌های خاص خود می‌باشد این طرح با هدف بررسی تأثیر استفاده از پیتینگ، کنتور فارو در کاهش هرزآب اجراء و تلاش شد تا اثر هر یک از این عملیات بر روی رطوبت خاک بررسی و تعیین شود. مؤثرترین عوامل مؤثر بر نفوذ آب به داخل خاک عبارتند از مقدار رطوبت اولیه خاک، هدایت آبی لایه سطحی خاک، خصوصیات ساختمان خاک (از قبیل منافذ)، درجه تورم کلوئیدهای خاک و مواد آلی، شدت و مدت زمان بارندگی، درجه حرارت خاک و آب و عمق لایه‌های سخت خاک. نفوذپذیری خاک به وسیله لایه‌هائی‌که هدایت آبی آن‌ها کم است به شدت کاهش می‌یابد ولی بعضی از عملیات تا اعماق قابل توجهی و نیز برای مدت

زمان طولانی نفوذپذیری را بهبود می‌بخشـــد و با افزایش مقدار رطوبت خاک شـــرایط برای تثبیت خاک با احیاء پوشش گیاهی فراهم می‌شود. به‌طورکلی نتایج حاصل از این پژوهش که در طول مدت زمان اجرای طرح مشاهده گردید بین عملیات مکانیکی کنتور فارو و پیتینگ در مقایسه با شاهد در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود داشت. یعنی روش‌های ذخیره نزولات آسمانی اجراء شده دارای اثرات متفاوتی بر روی کاهش رواناب هستند. آماربرداری انجام شده در طول مدت اجرای این تحقیق بیانگر آن است که کنتور فارو و پیتینگ نسبت به شاهد تأثیر بیشتری در جهت جلوگیری از هرزآب و کاهش رســـوب دارند. همچنین عملیات مزبور تأثیر مطلوب و مؤثری در جهت افزایش رطوبت خاک دارد. میزان تولید هرزآب در شـاهد زیاد بوده و با گذشـت زمان و افزایش مدت زمان بارش افزایش می‌یابد که اشـباع شـدن سـطح خاک و کاهش نفوذپذیری عامل اصـلی آن به‌شـمار می‌آید. میزان نگهداشـت آب در خاک نسـبت به عملیات مکانیکی تقلیل می‌یابد که عامل آن ایجاد رواناب است که باعث کاهش میزان رطوبت در شاهد می‌شود. از آنجایی‌که دو نوع عملیات مکانیکی در این پژوهش انجام شد ابتدا هر یک از آن‌ها جداگانه بررسی و سپس با همدیگر مقایسه شدند. میزان سطح قابل نفوذ آب در فعالیت‌های کنتور فارو بیشتر است بنابر این میزان نفوذ آب در خاک افزایش یافته است. در این روش رواناب سرعت نمی‌گیرد که چنین عاملی سبب افزایش میزان نفوذ آب شـده اسـت. از این‌رو میزان رسـوب نیز در روش کنتور فارو نسـبت به پیتینگ کاهش یافت. همچنین میزان رطوبت در روش کنتور فار بیش از روش پیتینگ بود. به دلیل کمبود بارندگی در طول مدت اجرای طرح تجدید حیات پوشـش گیاهی به‌خوبی صـورت نپذیرفت ولی عملکرد کنتور فاروها باعث زاد آوری ۱۱۰ بوته ترات (*Hammada salicornica*) در هکتار شد که از گیاهان مطلوب

برای حفاظت خاک و حتی چرای دام در منطقه به حساب می‌آید. در تعدادی از پیتینگ‌ها، جانوران خزنده فعالیت‌های مؤثری بر روی خاک دا شته‌اند. چنین عملکردی روزنه‌های عمیقی در درون آن‌ها ایجاد که این کار باعث افزایش نفوذ آب و هوا در خاک و در نهایت بهبود آن می شود. همچنین این پژوهش ن شان داد که به علت ریزش کناره‌های بع ضی از چاله‌های ایجاد شده، عمق آن‌ها به شدت کاهش یافته و از حیز انتفاع خارج شدند.

شکل ۶- نمونه‌ای از پیتینگ ایجاد شده به منظور انجام پژوهش در منطقه ایرانشهر

پیشنهادات

۱- اجرای کنتور فاروها در نقاطی که دارای شیب دو تا پنج درصد هستند، توصیه می‌شود.

۲- اندازه کنتور فاروها ۵۰-۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود و بر روی خطوط تراز احداث شود.

۳- فاصله آن‌ها نسبت به یکدیگر بسته به میزان شیب ۶-۴ متر باشد.

۴- در موقع حفر این جوی‌ها به گونه‌ای عمل شود که ابتدا و انتهای آن‌ها به سمت بالا باشد تا در صورت ذخیره رواناب، آب به پایین دست جریان نیابد و فرصت نفوذ در زمین را پیدا نماید.

۵- چنانچه کنتور فارو با بذر یا بوته‌کاری و یا قرق توأم باشد، تجدید پوشش گیاهی سریع‌تر خواهد بود.

۶- احداث فارو در اراضی شیبدار در به منظور عمود بر شیب غالب و در اراضی نسبتاً مسطح باد خیز در به منظور عمود بر باد غالب صورت گیرد.

۷- برای بهبود قابلیت نفوذ خاک لایه‌های فشرده، شخم تا اعماق ۵۰ -۳۰ سانتی‌متری مناسب می‌باشد.

۸- در جاهایی پیتینگ ایجاد شود که مراتعی با وضعیت متوسطه یا ضعیف داشته باشد. فاصله و اندازه چاله‌ها باید به گونه‌ای باشد که بیش از یک سوم پوشش گیاهی موجود بر اثر چاله‌کنی از بین نرود.

۹- به‌منظور جمع‌آوری آب باران و بهره‌برداری از آن برای مصارف متعدد (کشاورزی، شرب دام و . . .) در انتهای شیب هر واحد هیدرولوژیکی (آبخیز کوچک) اقدام به احداث یک حوضچه سیمانی غیر قابل نفوذ با حجم مورد نیاز شود تا میزان رواناب و رسوب وارد حوضچه شود. همچنین در جوار هر حوضچه گودال‌هایی به‌منظور تخلیه هرزآب جمع‌آوری شده حفر و یک لوله پلی‌اتیلینی ۲-۱ اینچی به طول دو متر از آن عبور داده و در انتهای خروجی آن شیر فلکه مناسبی وصل تا در زمان نیاز، آب جمع‌آوری شده مورد استفاده قرار گیرد.

۱۰- رسوبات ورودی به مخزن مزبور از لحاظ کشاورزی ارزش زیادی دارد. لذا توصیه می‌شود این رسوبات برای اصلاح بافت خاک و احیاء زمین بهره‌برداری شود تا علاوه‌بر جلوگیری از پر شدن زود هنگام مخزن، افزایش زمین کشاورزی با توجه به کمبود زمین مناسب با هزینه کم و سطح کوچک صورت گیرد. به‌منظور جلوگیری از نشت آب بوسیله ریشه گیاهان، از رشد گیاهان با ریشه عمیق در جوار منبع ذخیره آب، ممانعت به‌عمل آید.

۱۱ - در صورتی‌که جمع‌آوری آب به‌منظور آبیاری نهال صورت گیرد، برای کارآیی مطلوب آبیاری توصیه می‌شود محل آب انبار و محدوده کشت نهال طوری انتخاب شود که با استفاده از روش‌های مناسب آبیاری همانند قطره‌ای در پایین دست، آب به‌صورت ثقلی به محل نهال‌ها جریان یابد.

۱۲- اگر هدف تامین آب شرب دام باشد نیز جایابی این دو مکان طوری شیبدار باشد که با نصب شیر فلکه بر روی آن، آب کنترل و در زمان مورد نیاز بدون استفاده از انرژی الکتریکی مورد استفاده قرار گیرد.

فهرست منابع

۱ – کریمی، ه. ۱۳۶۹، مرتعداری در ایران، انتشارات دانشگاه تهران.

۲ – کردوانی، پ. ۱۳۷۱، مراتع مسائل و راه حل های آن در ایران، انتشارات دانشگاه تهران.

۳ – بابا خانلو، ب. ۱۳۶۳، ا صلاح مراتع از طریق ذخیره نزولات آ سمانی، دفتر فنی مرتع، سازمان جنگلها و مراتع کشور.

۴- زارع کیا، ص.، م.ت. زارع و م. ابوالقاسمی .۱۳۹۷، بررسی روشهای ذخیرهٔ نزولات آسمانی و فصل کشت در استقرار اولیهٔ گونه *squarrosus* (بررسی موردی: مراتع کالمند بهادران در استان یزد)، مجله مدیریت بیابان، شماره ۱۱، ۵۰-۳۹.

۵- مقدم، م .۱۳۷۷، مرتع و مرتعداری، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۵۳ صفحه.

6- Afer Kamp, M. R. Garl, M. and A. L. Hild. 1990. Drought and grazing: Effects on quantity of forage produced. J. Range Manage. 52: 440-446.

7- Branson, F.A, R.F. Miller, and I.S. Mcqueen, 1962. Effects of contour furrowing , grazing intensities and soils on infiltration rates, soil moisture and vegetation near fort peck, montana. J. Range. 15:151- 157.

8- Branson, F.A, R.F. Miller, and I.S. Nichols 1966. Contour furrowing, pitting and ripping on range lands of the western United States. J. Range manage. 19:182-190.

9- Brengle, K.g.1982. Principles and practices of dryland farming. Colorado Associated university Press, boulder . Colorado. 178P.

10- Harrison, P .1984 . The policy option : Achieving a balance , constructively . Gres 17 (2): 33 – 36.

11- Biswell, H. 1967. Prepared for international conferancon water for peace Washington, D.C.

12- Bainbridge. D and F. Matthew. 1995. A beginner,s guide to desert restoration, San Diego State university.

13- Erenari, M.,L.shanan, and N.H.Tadmor . 1968. Runoff farming in the desert .I.Experimental layout . Agron. j. 60 : 29 – 32.

14- Hansclka, C, C. W., S. D. Livingston and D. Bade. 1994. Renovation practices to improve rainfall effectivenss on range land and pastures. Texas Agricultural Extension Service Leaflet L-5029.

15- Herbert,G., M. Hsser, H. Mackey and J. Nichols. 1974. Countourfurrowing and seding on Nuttal Saltbush Rangeland of wyoming , Journal of range management 27(6).

16- Jahantigh, M. and M. Pessarakli. 2009. Utilization of Contour Furrow and Pitting Techniques on Desert Rangelands: Evaluation of Runoff, Sediment, Soil Water Content and Vegetation Cover. *Journal of Food, Agriculture and Environment,* 7 (2), 736-739.

17- J. Ross, E.L.NEFFand R.J. Soiseth .1978. Vegetation Response to Contour furrowing , JOURNAL of RANGEMANEGEMENT 31(2.

18- IRADJ K.H and F.Gifford.1979. Impact of avarious Range Improvement practices on watershed protective cover and Annual Production within the Colorado River Basin, Journal of range management, 32 (2), March 1979.

19- Shanan, L., N.H.Tadmor, M .Erenari and P.Reiniger. 1970. Run off farming in the desert. III. Microcatchments for improvement of desert range. Agron. j. 62:445 - 449

20- Vallentin, F.1977. Range Development and Improvements, Brigham young univesity, Porov, Utah, U.S.A chap. 9. PP. 306 – 322.

21- Renard, K.G.1997. Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation RUSLE, USDA-ARS, Agricultural Handbook, no. 703.

Determination of the most widespread reservation of precipitation systems (Contour furrow and pitting) in Iranshar

Mansour Jahantigh

Associate professor, Department Soil Conservation and Water Management, Sistan Agriculture and edition Natural Resources Research Center, AREEO, Zabol, Iran.

Abstract

In this study, the function of the effects of two mechanical structures, pitting and contour furrow, was compared treatments on changes in runoff, sedimentation and soil moisture was tested. To do this research, 12 plots with dimensions of 40 × 40 m were determined based on the precipitation of the region and the direction of the slope and in the farther most of each plot a basin was constructed to measure wastewater and sedimentation. This project is iwas the form of a completely random statistical plan with the three treatment pitting, contour furrow and control in 4 replications on a slope of three percent. A rain gauge was put in place and after each rainfall, the amount of run off and sediment was measured. According to the findings and statistical analysis there was a significant difference between the constructed structures and the control treatments on 0.01 level. That is, the methods of reservation of precipitation systems have positive effects on reducing runoff, sedimentation and soil moisture. Comparing the data of contour furrow and pitting indicate that the contour furrow has 50 percentage less runoff than the pitting. Concluded, the contour furrow has a better role than pitting in reducing runoff and soil erosion and thus increasing soil moisture. Therefore, by applying the scientific principles of such activities ability to increase soil moisture reserve and create suitable conditions for the development of plant distribution and the ecosystem is improving.

***Keywords*:** Mechanical structures, Pitting, Contour Furrow, Soil Erosion, Permeability, Reservation of Precipitation Systems.

Ministry of Agriculture-Jahad

Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO)

Soil Conservation and Watershed Management Research Institute (SCWMRI)

Title: Determination of the most widespread reservation of precipitation systems (Contour furrow and pitting) in Bampoor
Author: Mansour Jahantigh
Editor: Amir Sarreshtehdari
Document Formatting: Akbar Hosseini-Rashid

Publisher:Soil Conservation and Watershed Management Research institute

Circulation: 10 Copies

Date of Print: 2020

This Scientific work has been registered with the registration number of **58193** at the date of 2020–09–10 in the Agriculture Information and Scientific Documents Center. All rights reserved.

No Part of this Publication may reproduce or transmitted without the original reference.

Ministry of Agriculture-Jahad

Agricultural Research, Education and Extension Organization AREEO)
Soil Conservation and Watershed Management Research Institute (SCWMRI)

Technical Report

Determination of the most widespread reservation of precipitation systems (Contour furrow and pitting) in Bampoor

Author:

Mansour Jahantigh

Series Number: 58193

Minstry of Agriculture - Jahad
Agriculture Research, Education and Extention Organization
Soil Conservation and Watershed Management Research Institute

Technical Report

Determination of the most widespread reservation of precipitation systems (Contour furrow and pitting) in Bampoor

Series Number: 58193

2022