

بررسی نقش مدیریت چرای آزاد و دست کاشت مراتع بر تولید رواناب

سید حمیدرضا صادقی، بابک قادری وانگاه و نصرت ا. صفائیان^{1*}

چکیده

عرصه های منابع طبیعی کشور در دهه های اخیر به شدت در معرض تخریب و انهدام قرار گرفته و عواقب ناگواری از قبیل کمبود آب، وقوع سیل و فرسایش خاک را به دنبال داشته است. در این پژوهش به منظور بررسی اثرات مدیریت چرای آزاد و همچنین کشت یونجه بر تولید رواناب، منطقه متش واقع در مراتع میان بند کوه های تالش با مساحت 500 هکتار انتخاب گردید. به منظور برآورد میزان رواناب از پلات های آزمایشی با ابعاد 1/83*22/18 متر و با سه تکرار در مقیاس زمانی رگبار استفاده گردید. سپس بررسی حجم رواناب خروجی ناشی از رگبارها در هر کدام از تیمارها با استفاده از آنالیز واریانس و مقایسه عملکرد تیمارها با استفاده از آزمون t جفتی انجام پذیرفت. همچنین روند تغییر رواناب در ارتباط با تغییرات پوشش گیاهی و خصوصیات مختلف بارندگی به ترتیب با استفاده از تحلیل داده ها و روابط رگرسیونی ارزیابی شد. تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد که رواناب خروجی از پلات های تحت چرای آزاد به طور متوسط 5/5 برابر مقدار رواناب در پلات های دست کاشت بوده و تفاوت آنها در سطح اعتماد 99% معنی دار بوده است. نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیونی و خطای تخمین روابط بدست آمده همچنین دلالت بر تأثیرپذیری معنی دار مقدار رواناب از مقدار، مدت و شدت بارندگی تنها در پلات های تحت چرای آزاد داشته است.

واژه های کلیدی: منطقه دست کاشت، چرای آزاد، مدیریت پوشش گیاهی، تولید رواناب، مراتع متش، تالش و گیلان

1- به ترتیب مدیر و استادیار گروه مهندسی آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، نور، مازندران، دانش آموخته مهندسی مرتعداری دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس، نور، مازندران، استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران، ساری

* وصول: 84/4/24 و تصویب: 85/6/28

مقدمه

مراتع وسعتی در حدود 40% از سطح خشکی کره زمین را اشغال کرده که 80% از آنها در اقلیم خشک و نیمه خشک واقع شده، لذا استفاده صحیح و حفاظت از منابع محدود خاک، پوشش گیاهی و آب حوزه آبخیز مربوط به منظور برقراری رفاه و آسایش پاینده، امری ضروری است (Gamouguon و همکاران، 1984). فاکتورهای مختلف از قبیل چرای دام، توپوگرافی و نوع و شدت بارش روی رواناب خروجی از مراتع موثر بوده و با افزایش رواناب خروجی و به تبع آن هدررفت مواد غذایی، کیفیت آب تحت تأثیر قرار گرفته و در دراز مدت کیفیت خاک و متعاقب آن سلامتی و پایداری اکوسیستم مرتعی نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Emmerich و Heitschmidt، 2001). از علل عمده به وقوع پیوستن عکس‌العمل‌هایی از قبیل سیلاب، خشکسالی و فرسایش خاک، کاهش پوشش گیاهی و تغییر ساختمان خاک در اثر عبور دام و در نتیجه برخورد مستقیم قطرات باران بر روی زمین می‌باشد.

(McGinty و همکاران، 1979). از آنجا که مدیریت مرتع به مفهوم اداره اکوسیستم مرتع به منظور استفاده بهینه از منابع و تولیدات و خدمات آن با تأکید بر حفاظت آب و خاک می‌باشد (مقدم، 1377) لذا مدیران مرتع بایستی در هنگام ارزیابی مناطق مرتعی دقت لازم در بررسی ارتباط بین اجزای مختلف چرخه آب و پوشش گیاهی را به عمل آورند. محققین زیادی در نقاط مختلف دنیا، نقش پوشش گیاهی و چرای مفراط و تغییرات آن را روی رواناب مطالعه کرده اند در حالی که کمتر به موضوع نقش مدیریت در کنترل خروجی‌های آبخیز پرداخته شده است (صادقی و همکاران، 1383). Gamouguon و همکاران، (1984)، Mwendra و Mohamed Saleem، (1997) و John و همکاران (2002) عکس‌العمل‌های هیدرولوژیکی مراتع نسبت به مدیریت چرا را بررسی کرده و اظهار داشتند که چراگاه‌های با شدت چرای سنگین نسبت به چراگاه‌های با شدت چرای متوسط و سبک به مراتب رواناب بالاتری تولید می‌کند. Cooke (1985) در سه ناحیه از شمال ویکتوریا تأثیر چهار شیوه کشاورزی موجود در منطقه شامل آیش، کشت تنک، کشت متوسط و کشت انبوه بر میزان رواناب را مورد بررسی قرار داد. نتایج حاصل نشان داد که مقادیر رواناب در تیمارهای مورد بررسی به ترتیب 10/7، 5/1، 0/8 و 0/3 میلی‌متر طی یک رگبار مشابه بوده است. Loch (2000) اثرات پوشش گیاهی بر رواناب را با استفاده از باران ساز¹ و با بکارگیری پلات‌هایی با ابعاد 12

× 1/5 متر و در قالب 5 تیمار با تاج پوشش گیاهی 0.23، 0.37 و 100% مطالعه کرده و نشان داد که با افزایش پوشش گیاهی میزان رواناب خروجی به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش خواهد یافت. همچنین بررسی‌های Bennett (2001) در مرکز تحقیقات حفاظت آب و خاک Statesville با بکارگیری پلات‌هایی با ابعاد 18/22×1/83 متر نشان داد که در طی یک بارندگی مشابه در چهار تیمار تحت کشت یونجه، زراعت تناوبی، کشت ذرت و چرای مفراط (خاک لخت)، ضریب رواناب خروجی از این پلات‌ها به ترتیب 7/5، 15/2، 28/3 و 31/2% می‌باشد. Hann و همکاران (2005) همچنین اثرات مدیریت چرای گاو را روی رواناب خروجی مطالعه کرده و اظهار داشتند که رواناب خروجی در تیمار برداشت علوفه از طریق عملیات درو بیشتر از منطقه چرا نشده و کمتر از تیمارهای چرای تناوبی می‌باشد. در ایران نیز سیاه منصور (1377) در استان لرستان اثرات چرای مفراط را روی رواناب با استفاده از پلات‌های آزمایشی با ابعاد 18/22×1/83 بررسی کرده و نشان داد که چرای بی رویه موجب افزایش معنی‌دار رواناب گردیده است. همچنین مهدوی (1378) تأثیر نحوه بهره برداری از مرتع روی میزان رواناب سطحی را گزارش کرده که در یک بارندگی با شدت 64 میلی‌متر در ساعت در یک مرتع خوب تنها 2% رواناب سطحی وجود داشته، در حالی که این مقدار در مرتع متوسط و فقیر به ترتیب برابر با 14 و 73% بوده که به ترتیب مؤید افزایش 7 و 35 برابری رواناب خروجی از مراتع با وضعیت متوسط و فقیر نسبت به مرتع با وضعیت خوب بوده است.

نظر به محدودیت مطالعات انجام شده در زمینه مقایسه تأثیر نوع مدیریت در مراتع و نقش کنترل‌کنندگی زیاد آن در استفاده بهینه از منابع موجود در این اکوسیستم‌ها، تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر مدیریت کشت پوشش گیاهی و برداشت دستی علوفه و چرای آزاد روی رواناب خروجی در منطقه متش واقع در شمال غربی کوه‌های تالش به دلیل وجود دو نوع مدیریت اشاره شده و به عنوان نماینده‌ای از مراتع میان بند شمال کشور اجرا شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مطالعاتی متش با مساحت 500 هکتار، بارش سالانه 1286/5 میلی‌متر، دمای متوسط سالانه 8/5 درجه سانتی‌گراد، شیب عمومی حدود 20%، جهت جغرافیایی عمومی شمال شرقی و اقلیم سرد و مرطوب در شمال غربی کوه‌های تالش و در حوزه آبخیز ناو اسالم در بین دو استان گیلان و اردبیل با مختصات

یک از عرصه‌های مورد بررسی به صورت تصادفی و سپس پلات‌های تکراری در کنار آنها مستقر گردید. در مرحله بعد و به منظور نصب پلات‌ها از تخته‌های سه لا با عرض 20 سانتی‌متر استفاده گردید به طوری که 10 سانتی‌متر آن در داخل خاک و 10 سانتی‌متر آن نیز در خارج از خاک قرار داده شد. برای استحکام بیشتر تخته‌های نصب شده از قیم‌های چوبی با ارتفاع تقریبی 40 سانتی‌متر استفاده گردید. از طرفی به منظور عدم تبادل رطوبت با محیط بیرون ابتدا تخته‌های مزبور به طور کامل گازوئیل اندود شده و سپس به منظور جمع آوری رواناب، انتهای هر پلات به نحوی تنظیم شد که تمامی رواناب به یک منطقه در انتهای پلات هدایت شود، به طوری که در قسمت انتهایی هر پلات گودالی حفر گردید و در داخل هر یک از گودال‌ها یک ظرف پلاستیکی به حجم 20 لیتر قرار داده شد. همچنین به منظور تخلیه و امکان جمع‌آوری کامل رواناب، دهانه خروجی پلات‌ها بوسیله سیمان و با استفاده از ورق‌های گالوانیزه عایق‌بندی شد (Toy و همکاران، 2002). سیمای کلی پلات‌های آزمایشی استقرار یافته در منطقه مورد مطالعه در شکل 2 ارائه گردیده است. تحقیق حاضر در مقیاس زمانی رگبار و از طریق اندازه‌گیری پارامترهای شدت، مدت و مقدار بارندگی طی دوره اردیبهشت تا شهریور 1383 انجام شد.

در مرحله بعد و به منظور بررسی تغییر تولید رواناب در ارتباط با بارش و پوشش گیاهی از نمایش ترسیمی آنها در یک محور مختصات استفاده گردید. همچنین مقایسه تولید رواناب در تکرارها، مقایسه عملکرد تیمارها در طی رگبارها و نیز مدل‌سازی ارتباط خصوصیات بارش و رواناب خروجی به ترتیب با استفاده از آنالیز واریانس، آزمون t جفتی و تجزیه و تحلیل رگرسیونی دو و چند متغیره و با کمک نرم افزار SPSS 10 انجام شد.

نتایج

نتایج حاصل از اندازه‌گیری مقادیر مربوط به حجم رواناب در تیپ *Trifolium-Pteridium* غالب در منطقه تحت چرای آزاد و همچنین تیپ *Medicago-Dactylis* موجود در منطقه دست کاشت در طول دوره آزمایش در رابطه با 24 رگبار ثبت شده در جدول 2 ارائه گردیده است.

جغرافیایی $48^{\circ}46'16''$ تا $48^{\circ}47'32''$ طول شرقی و $37^{\circ}36'30''$ تا $37^{\circ}37'30''$ عرض شمالی و در دامنه ارتفاعی بین 1500 تا 2150 متری از سطح دریا بر روی سنگ‌های آهک شیلی قرار گرفته است (شیخ‌الاسلامی، 1370). سیمای کلی و موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در شکل 1 نشان داده است.

شرایط عمومی عرصه‌های انتخابی به جز تیپ غالب گیاهی آنها نسبتاً مشابه می‌باشد. شدت چرا در منطقه چرای آزاد، متوسط تا سنگین و توسط گوسفند و گاو و عموماً بین اردیبهشت تا شهریور ماه هر سال صورت می‌گیرد. در منطقه دست کاشت نیز کشت یونجه به صورت چند سال یکبار صورت گرفته و علوفه تولیدی در فصل تابستان درو شده و در فصل زمستان به مصرف دام می‌رسد. خاک منطقه در مناطق تحت چرای آزاد و دست کاشت شنی لومی می‌باشد. تیپ گیاهی از روش اکولوژیک-فلورستیک، تاج پوشش گیاهی، سنگ و سنگریزه، خاک لخت و بقایای گیاهی با استفاده از روش پلات‌گذاری (مصدقی، 1382)، برآورد تولید از روش مضاعف¹ (Arzani و King، 1994) و وضعیت مرتع از روش ارزش مرتع² (صفائیان و شکری، 1381) تعیین گردیده و در جدول 1 ارائه شده است.

روش تحقیق

به منظور انجام تحقیق ابتدا دو عرصه با شرایط چرای آزاد و تحت مدیریت دست کاشت در مراتع کوهستانی تالش در منطقه متش با موقعیت عمومی نمایش داده شده در شکل 1 انتخاب گردید. مناطق مورد مطالعه به لحاظ توپوگرافی، ویژگی‌های سنگ بستر و بافت خاک مشابه بوده ولی به لحاظ نوع مدیریت و شیوه بهره‌برداری با یکدیگر تفاوت داشتند. به منظور اطمینان از نتایج بدست آمده، هیچ‌گونه تغییری در روند معمول مدیریتی عرصه‌های مورد بررسی در طول دوره تحقیق صورت نگرفت. در تحقیق حاضر به منظور جمع‌آوری رواناب ناشی از رگبار، از معمولترین پلات‌های آزمایشی با ابعاد $1/83 \times 22/13$ متر (Bennett، 2001) در دو منطقه تحت چرای آزاد دام و مدیریت دست کاشت به تعداد سه پلات (رئیسین و اسدی، 1382) در هر منطقه با شیب تقریبی 20% استفاده گردید. پلات‌های آزمایشی با توجه به مطالعات پوشش گیاهی (قادری وانگاه، 1384) در مناطقی مستقر گردید که بخوبی معرف شرایط اکولوژیکی، پوشش گیاهی و هیدرولوژیکی آن منطقه باشد. استقرار اولین پلات در هر

1 -Double Sampling Method

2 -Valeur Pastoral (VP)(در فرانسسه)

بحث و جمع‌بندی**- مقایسه رواناب خروجی از مناطق چرای آزاد و دست کاشت**

به منظور بررسی تغییرات رواناب خروجی در داخل تیمارها از آنالیز واریانس استفاده و نتایج مربوطه در جدول 3 خلاصه گردیده است.

همان‌گونه که نتایج ارائه شده در جدول 3 نشان می‌دهد رواناب خروجی در داخل هر کدام از تیمارها اختلاف معنی‌دار با هم نداشته که علت این امر را می‌توان ناشی از یکنواخت بودن اعمال مدیریت هر منطقه به صورت چرای آزاد و برداشت دستی علوفه دانسته که با یافته‌های Gamouguon و همکاران (1984) مبنی بر یکنواختی وضعیت هیدرولوژیکی در شرایط چرای سنگین موافقت دارد. لذا با توجه به یکسان بودن تکرارهای هر منطقه به منظور مقایسه رواناب خروجی، میانگین داده‌های بدست آمده دو تیمار در ادامه تجزیه و تحلیل‌ها استفاده گردید.

نتایج مربوط به میانگین رواناب خروجی در هر یک از تیمارهای یاد شده با استفاده از آزمون t جفتی و داده‌های ارائه شده در جدول 2 انجام و در جدول 4 خلاصه شده است.

همان‌گونه که نتایج بدست آمده از جدول 4 نشان می‌دهد چرای سنگین دام در منطقه چرای آزاد، موجب افزایش معنی‌دار رواناب گردیده، در صورتی که در منطقه دست کاشت با افزایش پوشش و تراکم گونه‌های گیاهی، رواناب به طور معنی‌دار کاهش یافته است. همان‌گونه که جدول 2 نشان می‌دهد، رواناب خروجی از پلات‌های استقرار یافته در منطقه چرای آزاد به طور متوسط 5/5 برابر منطقه دست کاشت بوده است. نتایج بدست آمده از این تحقیق با نتایج مطالعات Mwendra و Mohamed Saleem (1997) و مهدوی (1378) مبنی بر تأثیر وضعیت مرتع بر رواناب تولیدی مطابقت دارد. همچنین نتایج حاصل نشان داد که بعضاً رگبارهایی (83/3/10 و 83/6/22) با مقدار کمتر از رگبارهای روزهای قبل، رواناب بالاتری را تولید کرده است، که علت این امر را می‌توان به وضعیت رطوبت پیشین خاک نسبت داد که با یافته‌های سیاه منصور (1377) در رابطه با اثر جرای مفرط بر رواناب موافقت دارد.

- ارتباط تغییرات رواناب با بارش و پوشش گیاهی در مناطق مورد مطالعه

همچنین تغییرات بارش، پوشش گیاهی و رواناب در منطقه چرای آزاد و دست کاشت در شکل 3 ارائه گردیده است.

همان‌گونه که نتایج حاصل از شکل 3 و دقت در روند تغییرات موجود نشان می‌دهد، در منطقه چرای آزاد با شروع فصل چرا (83/2/21) در اثر کاهش پوشش گیاهی و لگد کوبی دام نفوذپذیری کاهش و رواناب افزایش یافته به طوری که با خاتمه فصل چرا (83/4/22) نیز اثرات آن همچنان ادامه داشته است. نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج حاصل از مطالعات Warren و همکاران (1986) و همچنین John و همکاران (2002) مبنی بر تأثیر رواناب از چرای مفرط دام همخوانی دارد. همچنین در منطقه دست کاشت با شروع رشد پوشش گیاهی (83/2/24) از میزان رواناب خروجی به تدریج کاسته شده، به طوری که نسبت تولید رواناب منطقه چرای آزاد به دست کاشت تا قبل از زمان برداشت علوفه از حداقل 4/65 تا 11/46 به ترتیب مربوط به رگبارهای 83/2/24 و 83/3/23 متفاوت بوده و در مجموع با تکامل پوشش گیاهی بر میزان این نسبت افزوده می‌شود. در صورتی که با برداشت پوشش گیاهی در اوایل تیر و متعاقب آن لخت شدن خاک میزان رواناب خروجی طی رگبارهای بعدی افزایش داشته به نحوی که نسبت ذکر شده تا حد 1/59 برابر در رگبار 83/4/09 تقلیل یافته است. در ادامه با رشد مجدد یونجه و گونه‌های همراه در منطقه و نیز عدم زادآوری گونه‌های گیاهی در منطقه چرای آزاد، این نسبت تا قبل از برداشت مجدد (83/6/19) به 14/34 برابر طی رگبار 83/6/16 افزایش یافته کرده است. پس از برداشت مجدد پوشش در منطقه دست کاشت (83/6/19) و حساس شدن خاک در اثر لگدکوبی انسان به منظور برداشت علوفه، نسبت میانگین تولید رواناب به حدود 1/66 برابر تقلیل یافته است. نتایج بدست آمده حاکی از آن است که در هر صورت اجرای مدیریت زراعی دست کاشت در کنترل رواناب خروجی در منطقه مذکور به واسطه ایجاد پوشش تاجی متراکم در حد متوسط 92% در منطقه دست کاشت در مقایسه با پوشش تاجی متوسط 72% در منطقه آزاد (فادری وانگه، 1384) و به تبع آن وسعت کمتر خاک لخت موفق بوده و لذا به سادگی قادر خواهد بود رواناب را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش دهد. نتایج بدست آمده از این تحقیق با نتایج حاصل از مطالعات Bari و همکاران (1995) و Loch (2000) مبنی بر تأثیر مستقیم بقایا و پوشش گیاهی بر کنترل رواناب خروجی از حوزه آبخیز مرتعی مطابقت دارد. از این رو کاربرد روش‌های صحیح مدیریتی چرا به منظور حفظ پوشش گیاهی لازم و همچنین ایجاد شرایط مناسب حفظ آب و خاک تأکید می‌گردد. همچنین دقت در جدول 2 نشان می‌دهد که حداکثر ضریب رواناب خروجی در منطقه دست کاشت 0/82% در زمان استقرار پوشش

گیاهی و 1/62% در هنگام برداشت علوفه بوده در صورتی که در منطقه چرای آزاد و در زمان‌های مشابه این ضریب به 2/5 و 2/67% افزایش یافته است. این مسئله موید آن است که در اثر کشت یونجه و حاصلخیز شدن خاک، پوشش ایجاد شده در سطح منطقه دست کاشت، انبوه و متراکم بوده و قادر است میزان رواناب خروجی را نسبت به منطقه چرای آزاد به طور معنی دار کاهش دهد. این تحلیل با نتایج بدست آمده از مطالعات Cooke (1985)، Bennett (2001) و Hann و همکاران (2005) مبنی بر بهبود وضعیت هیدرولوژیکی مراتع تحت شیوه های صحیح مدیریتی و کشاورزی مطابقت دارد.

- بررسی رابطه بارندگی - رواناب در مناطق چرای آزاد و دست کاشت

در ادامه فرآیند تحقیق، مدل‌سازی بارندگی - رواناب با استفاده از خصوصیات رگبارها و حجم رواناب و با اشکال مختلف متغیرهای تغییر یافته و انواع رگرسیون و به منظور بررسی ثبات ارتباط بین متغیرهای وابسته به بارش و ارتفاع رواناب و همچنین تاثیرگذاری مقدار، مدت و شدت بارش بر تولید رواناب در تیمارهای مورد نظر انجام پذیرفت. نظر به تعدد روابط منطقی و معنی دار بدست آمده و همچنین ضرورت معرفی روابط نهایی کاربردی برای هر یک از تیمارهای مورد بررسی به منظور تخمین رواناب، روابط با حداکثر ضریب تبیین، حداقل خطای تخمین و استفاده از کلیه متغیرهای مستقل برای منطقه چرای آزاد و دست کاشت در جدول 5 ارائه گردیده است.

با توجه به نتایج حاصل از جدول 5، کلیه توابع بدست آمده در سطح 99% معنی دار بوده حال آنکه خطای تخمین در توابع مزبور برای منطقه دست کاشت (رابطه 5 تا 8) و رابطه 3 برای منطقه چرای آزاد بیش از حد قابل قبول 40% در مدل‌سازی منابع طبیعی (Das, 2000) بوده و لذا کاربرد آنها در تیمار مورد بررسی و در منطقه مورد مطالعه توصیه نمی‌گردد. به عبارت دیگر نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که در منطقه دست کاشت هیچ کدام از متغیرهای مستقل نتوانسته است رابطه قابل اعتماد با میزان رواناب خروجی از پلات های این منطقه برقرار کند. این مسئله نشان می‌دهد که میزان رواناب خروجی تابع عوامل دیگری همچون پوشش گیاهی و خصوصیات تکامل یافته خاکی منطقه در اثر کشت یونجه می‌باشد و اهمیت مدیریت پوشش گیاهی در کنترل تولید رواناب در منطقه مطالعاتی و حوزه‌های مشابه را تایید می‌کند. همچنین عمده مدل‌های نهایی احراز شده در این تحقیق خطی نبوده که با

نظر Singh (1992) مبنی بر غیر خطی بودن ارتباط بارش - رواناب در برخی از حوزه‌های آبخیز مطابقت دارد.

- اولویت‌بندی متغیرهای باران بر تبیین رواناب ناشی از مناطق مورد مطالعه

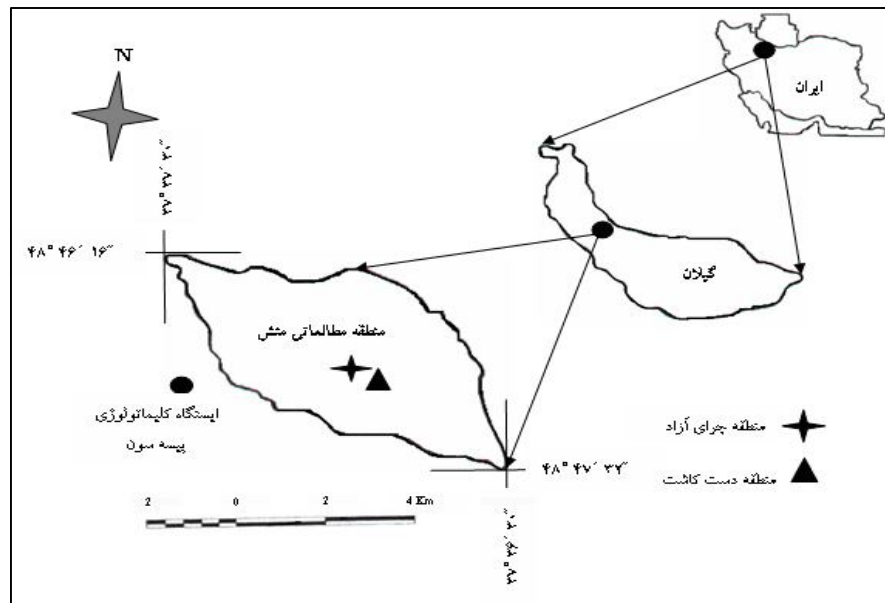
به منظور اولویت‌بندی متغیرهای باران بر تبیین رواناب ناشی از پلات‌ها از رتبه‌بندی آنها با در نظر گرفتن ضریب رگرسیون استاندارد شده بتا (β) در مدل‌های نهایی شده چند متغیره (روابط 4 و 8) انجام گردیده و نتایج مربوطه در جدول 6 خلاصه شده است. با انجام این مقایسه برای متغیر وابسته رواناب، متغیر مستقلی که بیشترین مقدار ضریب بتا را داشته به عنوان مهمترین پارامتر تبیین کننده تغییرات آن متغیر وابسته معرفی شده است. بدیهی است در رگرسیون‌های دو متغیره تنها یک متغیر مستقل مورد استفاده در تبیین مقدار متغیر وابسته دخالت داشته است.

همان‌گونه که بررسی نتایج حاصل از مدل‌سازی و رتبه‌بندی عوامل مستقل در روابط نهایی نشان می‌دهد در منطقه چرای آزاد متغیر مستقل مقدار باران بیشترین تأثیر را در مقایسه با شدت و مدت بارش بر رواناب خروجی از پلات‌های این منطقه داشته که با یافته‌های Bagarello و Asaro (1994) همخوانی داشته در حالی که با یافته‌های مزین (1382) مبنی بر نقش کمتر مقدار بارندگی در مدل‌سازی بارش - رواناب نسبت به شدت بارندگی در حوزه آبخیز کسلیان مغایرت دارد. در منطقه دست کاشت نیز مدت بارش، مقدار بارش و سپس شدت بارش بر رواناب خروجی از این منطقه تاثیر داشته است. این یافته‌ها در تبیین سیاست‌های زمانی چرا و مدیریت پوشش گیاهی در منطقه مورد مطالعه حائز اهمیت است.

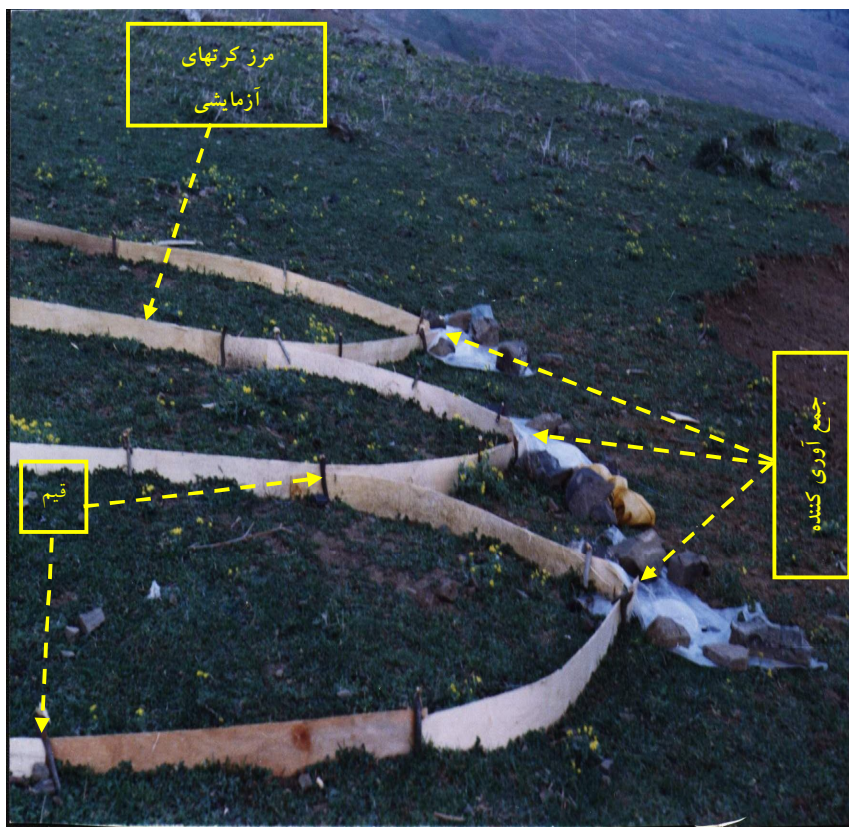
بنابراین با توجه به نتایج حاصل از مقایسه منطقه چرای آزاد و دست کاشت می‌توان جمع‌بندی نمود که در اثر بهره برداری پایدار و صحیح در منطقه دست کاشت رواناب این منطقه به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داشته است. همچنین از آنجایی که بهبود وضعیت مراتع کم بازده یکی از اهداف مدیریتی مهم محسوب می‌شود لذا با توجه به شرایط مساعد منطقه به منظور کشت یونجه و عملکرد مناسب آن، اجرای این نوع مدیریت می‌تواند راهکار مناسبی جهت بهبود وضع موجود در این گونه مراتع باشد. همچنین بهره‌برداری صحیح از مراتع طبیعی با شرایط اقلیمی مشابه از طریق رعایت روش‌های مناسب چرای و ظرفیت چرا از دیگر نکات قابل توجه می‌باشد. تداوم آزمایش‌ها در مدت طولانی‌تر و ارزیابی نقش سایر روش‌های مدیریتی مراتع در منطقه مورد بررسی و دیگر مناطق به منظور دستیابی به جمع‌بندی‌های لازم پیشنهاد می‌گردد.

جدول 1- خصوصیات پوشش گیاهی حوزه آبخیز مرتعی متش (قادری وانگاه، 1384)

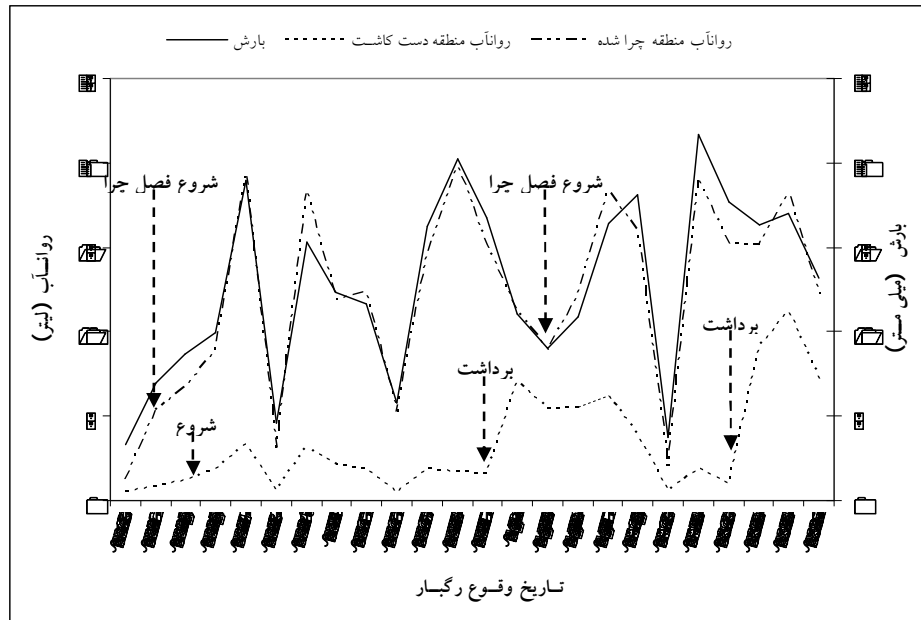
تولید (Kg/ha)	وضعیت مرتع	بقایای گیاهی (%)	خاک لخت (%)	سنگ و سنگریزه (%)	تاج پوشش گیاهی (%)	تیپ گیاهی غالب	نوع منطقه
72/00	6/40	17/80	3/80	متوسط	610	<i>Trifolium-Pteridium</i>	چرای آزاد
92/30	0/77	2/60	4/30	عالی	1600	<i>Medicago-Dactylis</i>	دست کاشت



شکل 1- سیمای کلی موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه



شکل 2- پلات‌های آزمایشی نصب شده در منطقه مورد مطالعه



شکل 3- تغییرات رواناب در ارتباط با بارش و زمان‌های برداشت، رشد و چرای پوشش گیاهی در مناطق مورد مطالعه

جدول 2- مشخصات بارندگی و رواناب منطقه چرای آزاد و دست کاشت مراتع متش

نسبت حجم رواناب در پلات چرای آزاد به دست کاشت	میانگین ضریب رواناب (درصد)		حجم (لیتر)						مشخصات بارش				روز	
	دست کاشت	چرای آزاد	دست کاشت			چرای آزاد			شماره بارش (میلی متر بر ساعت)	مدت (دقیقه ساعت)	مقدار (میلی متر)			
			تکرار			تکرار								
			میانگین	3	2	1	میانگین	3						2
2/55	0/38	0/96	0/51	0/58	0/53	0/41	1/80	3/00	1/18	1/21	6/62	0:30	3/31	83/2/16
6/03	0/32	1/91	0/89	0/81	0/96	0/90	5/37	5/10	5/42	5/60	2/31	03:00	6/94	83/2/21
5/88	0/62	1/92	1/15	1/14	1/10	1/22	6/76	6/83	6/41	7/04	4/33	02:00	8/66	83/2/24
4/65	0/47	2/19	1/90	1/99	1/80	1/92	8/83	8/42	9/17	8/92	2/90	03:25	9/93	83/2/24
5/83	0/82	2/50	3/29	2/86	3/10	3/91	19/19	18/63	19/10	19/83	5/17	03:40	18/94	83/2/25
5/08	0/31	1/62	0/59	0/68	0/60	0/50	3/00	2/90	3/00	3/10	2/27	02:00	4/55	83/2/26
5/84	0/50	2/94	3/12	3/00	2/96	3/41	18/23	18/93	18/41	17/35	7/05	02:10	15/28	83/2/28
5/53	0/43	2/39	2/15	1/96	2/31	2/18	11/90	11/94	11/32	12/45	5/26	02:20	12/29	83/3/03
6/72	0/39	2/62	1/84	1/92	1/71	1/89	12/37	12/35	12/94	11/81	5/36	02:10	11/62	83/3/10
10/06	0/24	2/24	0/52	0/54	0/61	0/42	5/23	5/49	4/96	5/24	4/34	01:20	5/79	83/3/11
7/72	0/29	2/20	1/88	1/71	1/98	1/94	14/52	14/81	15/20	13/54	5/40	03:00	16/24	83/3/15
11/46	0/20	2/42	1/73	1/81	1/73	1/64	19/83	19/45	19/73	20/30	5/77	03:30	20/20	83/3/23
9/59	0/23	2/23	1/58	1/41	1/79	1/53	15/16	15/67	15/92	13/89	6/71	02:30	16/78	83/3/30
1/59	1/57	2/50	7/04	6/82	7/95	6/34	11/20	11/31	11/56	10/73	4/57	02:25	11/05	83/4/09
1/66	1/48	2/45	5/41	5/91	5/52	4/80	8/96	9/38	9/15	8/36	5/41	01:40	9/01	83/4/13
2/22	1/25	2/78	5/51	5/43	5/83	5/26	12/23	12/84	12/52	11/34	5/00	02:10	10/85	83/4/22
2/96	0/92	2/76	6/20	6/72	6/13	5/76	18/38	18/42	19/20	17/51	7/30	02:15	16/43	83/4/30
4/11	0/53	2/16	3/88	4/13	4/20	3/29	15/94	16/31	16/19	15/32	8/06	02:15	18/15	83/5/14
3/61	0/36	1/28	0/56	0/53	0/51	0/63	2/02	1/98	2/05	2/03	4/54	0:50	3/78	83/5/16
10/16	0/21	2/16	1/87	1/83	1/82	1/96	18/99	18/8	19/82	18/35	5/90	03:40	21/65	83/5/23

14/34	0/15	2/12	1/06	0/92	1/12	1/15	15/20	14/75	16/13	14/73	5/58	03:10	17/70	83/6/16
1/67	1/37	2/29	9/07	8/82	8/46	9/92	15/16	15/81	15/12	14/54	5/92	02:45	16/30	83/6/22
1/63	1/62	2/67	11/19	10/13	11/91	11/52	18/19	18/8	18/43	17/35	7/55	02:15	17/00	83/6/23
1/69	1/25	2/29	7/24	8/84	6/58	6/31	12/25	11/85	12/32	12/56	6/09	02:10	13/21	83/6/27

جدول 3- تجزیه واریانس رواناب منطقه چرای آزاد و دست کاشت

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی دار بودن
رواناب	چرای آزاد	2	1/596	0/048	0/953 ^{n.s}
	خطا	69	33/414		
	کل	71			
	دست کاشت	2	0/008	0/009	0/991 ^{n.s}
خطا	69	0/906			
کل	71				

^{n.s}: عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین ها

جدول 4- نتایج آزمون t جفتی حجم رواناب دو منطقه مورد مطالعه

متغیر مورد بررسی	انحراف معیار استاندارد	میانگین اشتباه معیار	درجه آزادی	t	سطح معنی دار بودن
حجم رواناب (لیتر)	5/209	1/063	23	-8/229	0/000**

** : وجود اختلاف معنی دار بین میانگین ها در سطح معنی داری 1%

جدول 5- مدل های نهایی بارندگی - رواناب بدست آمده برای منطقه چرای آزاد و دست کاشت

متغیر وابسته	منطقه مورد مطالعه	متغیر مستقل	شماره رابطه	رابطه	ضریب تبیین (%)	خطای تخمین (%)	سطح معنی دار بودن
رواناب	چرای آزاد	مقدار باران	1	$R = 1/207T + 0/015T^2 - 0/001T^3 - 2/765$	93/5	14/0	0/000**
		مدت باران	2	$\ln(R) = 1/122\ln(D) - 0/400$	82/0	21/0	0/001**
		شدت باران	3	$(1/R) = -0/0004I - 0/011I^2 + 0/320$	38/2	145/0	0/006**
		خصوصیات باران	4	$R = 0/361I + 0/232D + 0/951T - 2/443$	94/1	15/3	0/000**
دست کاشت	دست کاشت	مقدار باران	5	$R = 0/22T + 0/009T^2 - 0/00007T^3 - 0/93$	50/8	58/2	0/002**
		مدت باران	6	$\lg(R) = 0/91D - 0/97$	47/6	86/3	0/004**
		شدت باران	7	$R = 0/098I^3 - 0/24$	31/1	115/5	0/005**
		خصوصیات باران	8	$(1/R) = 2/350(1/I) + 0/870(1/D) + 1/598(1/T) - 0/460$	66/0	84/8	0/004**

R مقدار رواناب تخمینی به میلی متر، T مقدار رگبار به میلی متر، D مدت رگبار به ساعت، I شدت رگبار به میلی متر بر ساعت و ** سطح معنی داری 1%

جدول 6- رتبه بندی عوامل مختلف مستقل در تبیین رواناب خروجی از منطقه مورد مطالعه

متغیر وابسته	منطقه مورد مطالعه	اهمیت متغیر مستقل مورد استفاده در مدل های نهایی (%)
رواناب	چرای آزاد	شدت بارش 10/15 مدت بارش 3/14 مقدار بارش 86/71
	دست کاشت	شدت بارش 18/83 مدت بارش 47/89 مقدار بارش 33/27

فهرست منابع:

1. رئیسیان، روانبخش و اسدی، سید مجتبی، 1382. بررسی اثر تغییرات پوشش گیاهی و شیب در رسوبدهی، گزارش طرح پژوهشی، مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان چهار محال و بختیاری، 54 ص.

2. سیاه منصور، رضا، 1377. بررسی رابطه بین فاکتورهای پوشش گیاهی، رواناب، فرسایش و حاصلخیزی خاک مرتع، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه تربیت مدرس، 123 ص.
3. شیخ الاسلامی، هادی، 1370. بررسی تاثیر تغییرات ارتفاع، شیب و پوشش گیاهی در تغییر و تحول خاکهای منطقه اسالم، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، 175 ص.
4. صادقی، سید حمید رضا، نجفی، درعلی و وفاخواه، مهدی، 1383. بررسی نقش تغییر کاربری اراضی بر فرسایش خاک (مطالعه موردی: منطقه لنجان علیا در استان اصفهان)، اولین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، کرمان، 20-21 اردیبهشت 1383، 115-123.
5. قادری وانگاه، بابک، 1384. مقایسه برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مراتع تحت چرای طبیعی و مناطق دست کاشت، سمینار کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشگاه تربیت مدرس، 59 ص.
6. مصداقی، منصور، 1382. مرتعداری در ایران، چاپ چهارم، انتشارات آستان قدس رضوی، 333 ص.
7. مقدم، محمد رضا، 1377. مرتعداری در ایران، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، 470 ص.
8. مزین، ملیحه، 1382. بررسی روابط اجزای مختلف بارندگی و رواناب در حوزه آبخیز کسلیان، پایان نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه تربیت مدرس، 74 ص.
9. مهدوی، محمد، 1378. هیدرولوژی کاربردی، جلد دوم، چاپ پنجم، دانشگاه تهران، 401 ص.
10. Bagarello, V. and Asaro, F.D., 1994. Estimating single storm erosivity index, Transaction of the ASAE, 31(3): 785-791
11. Bari, F., Wood, M.K., and Murray L., 1995. Livestock grazing impacts on interrill erosion in Pakistan, J. of Range Management, 48: 251- 257.
12. Bennett, H.H., 2001. Soil conservation, Agrobios, New Delhi, 993pp.
13. Cooke, J. W., 1985. Effect of fallowing practices on runoff and erosion rates, Australian J of Soil Research, 21(1): 33-46.
14. Das, G., 2000. Hydrology and soil conservation engineering, Asoke, K., Ghosh, prentic-Hall of India, 489pp.
15. Emmerich, W.E. and Heitschmidt, R.K., 2001. Grazing, burning, and drought influences on rangeland ecosystem sustainability, In: 10th International Soil Conservation Organization Meeting Proceeding, Edited by Scott, Motar R.H. and Steinhardt G.C. 261-265.
16. Gamougoun, N.D., Smith, R.P., Wood, M.K., and Pieper, R.D., 1984. Soil, vegetation and hydrologic responses to grazing management at Fort Stanton, New Mexico. J. of Range Management, 37(6): 538- 541.
17. Haan, M. M., Russell, J. R., Powers, W., Boehm, J. L., Mickelson, S. and Schultz, R., 2005. Impacts of cattle grazing management on sediment and phosphorus loads in surface waters, www.iowabeefcenter.org/pdfs/BRR/R1921.pdf.
18. John, A.D., Kenneth P., Wadell N.A., Hugh A., and Russell S., 2002. Long-term grazing density impacts on soil compaction. United States Department of Agriculture Service, 4: 13-18.
19. Loch, R.J., 2000. Effects of vegetation cover on runoff and erosion under simulated rain and overland flow on a rehabilitated site on the Meandu Mine, Tarong, Queensland, Australian Journal of Soil Research, 38(2): 299-312
20. Mcginty, W.A., Smeins, R.E., and Merrill, L.B., 1979. Influence of soil vegetation and grazing management on infiltration rate and sediment production of Edward Plateau rangeland, J. of Range Management, 32: 33- 37.
21. Mwendra E.J. and Mohamed Saleem, M.A., 1997. Hydrologic response to cattle grazing in the Ethiopian highlands, J. Agriculture Ecosystems and Environment, 64: 33-41

22. Singh, V. P., 1992. Elementary hydrology, Prentic-Hall, India, 973p.
23. Toy, T.J., Foster, G.R., and Renard, K.G., 2002. Soil erosion: processes, prediction, measurement and control, Jonn Wiley and Sons, 338p.
24. Warren, S. D., Thurow, T. L., Blaukburn, W. H. and Gera, N. E., 1986. The influence of livestock trampling under intensive rotation grazing on soil hydrologic characteristics, J. of Range Management, 39(6): 491- 495.