

## مقایسه نفوذ آب به خاک در مراتع تحت چرای آزاد و دست کاشت در شمال ایران

سیدحمیدرضا صادقی<sup>۱\*</sup>، بابک قادری وانگاه<sup>۲</sup> و نصرت ا. صفائیان<sup>۳</sup>

### چکیده

بررسی فرآیند نفوذ تحت شرایط مدیریتی متفاوت در مراتع از اهمیت زیادی برخوردار است. در این پژوهش اثر مدیریت چرای آزاد و کشت یونجه بر نفوذپذیری خاک در بخشی از مناطق کوهستانی تالش با مساحت ۵۰۰ هکتار مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش‌های نفوذ با استفاده از استوانه‌های مضاعف با پنج تکرار در هر یک از مناطق انجام شده و مقادیر نفوذ تجمعی و لحظه‌ای، سرعت نفوذ نهایی و حداکثر نفوذ لحظه‌ای هر یک از مناطق با یکدیگر مقایسه شد. سپس نتایج حاصل از نفوذ تجمعی و سرعت نفوذ لحظه‌ای تکرارهای هر کدام از تیمارها و در مناطق دوگانه به ترتیب با استفاده از تجزیه واریانس و آزمون t جفتی و همچنین سرعت نفوذ نهایی و حداکثر نفوذ لحظه‌ای در مناطق دوگانه با استفاده از آزمون t غیرجفتی با هم مقایسه گردید. تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد که نفوذ تجمعی و سرعت نفوذ لحظه‌ای در تکرارهای هر کدام از تیمارها اختلاف معنی‌دار با یکدیگر نداشته حال آن‌که اختلاف میانگین نفوذ، سرعت نفوذ نهایی و حداکثر نفوذ لحظه‌ای در مناطق دوگانه در سطح اعتماد یک درصد معنی‌دار است. سرعت نفوذ نهایی و حداکثر نفوذ لحظه‌ای در منطقه دست کاشت به ترتیب ۳/۹۶ و ۳۴/۲۹ سانتی‌متر بر ساعت بود که نسبت به منطقه چرای آزاد ۳۲ و ۳۹ درصد افزایش داشته است. نتایج بررسی به عمل آمده ضمن تأیید نقش مدیریت مرتع بر پدیده نفوذ در منطقه مورد پژوهش بر ضرورت اعمال شیوه‌های صحیح مرتعداری در دست‌یابی به شرایط مناسب و پایدار هیدرولوژی در زیست‌بوم‌های مرتعی تأکید دارد.

واژگان کلیدی: چرای آزاد، گیلان، مراتع ییلاقی، منطقه‌ی دست کاشت، نفوذ

۱ و ۲. به ترتیب دانشیار گروه مهندسی آبخیزداری و دانش‌آموخته مهندسی مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور

۳. استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران، ساری

\*: نویسنده مسوول

## مقدمه

دام موجب لخت شدن سطح خاک و فشردگی آن گردیده و در نتیجه سرعت نفوذ کاهش می‌یابد. مک‌کالا و همکاران (۱۹۸۴) و تارو و همکاران (۱۹۸۶) ضمن بررسی آثار چرای دام بر نفوذپذیری خاک مرتع، گزارش کردند که پوشش تاجی کل و مقدار محصول سرپای چمن‌زارها، متغیرهای موثری بر نفوذپذیری خاک هستند. لوچ و پوکنی (۱۹۹۵) در استرالیا به بررسی تاثیر چرای دام بر نفوذپذیری خاک پرداخته و اعلام کردند که چرای کم تا متوسط و چرای شدید نسبت به مراتع بدون چرا، ظرفیت نفوذ<sup>۳</sup> را به ترتیب حدود ۲۲ و ۶۰ درصد کاهش می‌دهد. انگلس (۲۰۰۲) اثر چرای دام روی هیدرولوژی مرتع را بررسی کرده و اظهار داشت که به‌ازای یک بارش مشابه در منطقه چرای متوسط، ۸۲/۴ درصد از کل بارش در خاک نفوذ کرده در صورتی که در منطقه چرای شدید این مقدار به ۶۳/۴ درصد تقلیل یافته است. صادقی و همکاران (۲۰۰۴) با به-کارگیری نفوذسنج استوانه مضاعف<sup>۴</sup> در مراتع کوهستانی البرز تاثیر چرای دام را در سه تیمار چرای سبک، متوسط و سنگین بررسی کرده و نشان دادند که اختلاف نفوذپذیری خاک در بین سه تیمار معنی‌دار بوده به-طوری که تیمار چرای سنگین و سبک به ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین میزان نفوذپذیری را داشته‌اند. هم‌چنین نقش مدیریت چرای آزاد و برداشت دستی علوفه از مراتع ییلاقی تالش بر نفوذ، تولید رواناب و رسوب توسط صادقی و همکاران (۲۰۰۷) بررسی و عملکرد موثر مدیریت برداشت دستی علوفه بر افزایش نفوذ مورد تأیید قرار گرفت. هم‌چنین نقش کاهنده و معنی‌دار مدیریت برداشت دستی علوفه بر تولید رواناب و رسوب در مراتع مورد نظر تأیید شد. در ایران نیز وهابی (۱۳۶۸) با به-کارگیری استوانه مضاعف، سرعت نفوذ لحظه‌ای<sup>۵</sup> در مراتع قرق نسبت به خارج آن را بررسی و اظهار داشت که بالاتر بودن نفوذ در مناطق قرق ناشی از عدم لگدکوبی دام، افزایش تراکم و پوشش تاجی گونه‌های

زیست‌بوم‌های طبیعی به‌عنوان مجموعه‌ای از گیاهان و جانوران می‌باشند که با یکدیگر و با محیط فیزیکی اطراف در کنش متقابلند و اگر در عنصری از آن تغییری به‌وجود آید، احتمالاً کلیه عناصر دیگر نیز به درجاتی تحت تاثیر قرار خواهند گرفت (مصادقی، ۱۳۷۲). افزایش شدت بهره‌برداری از مراتع و عدم شناخت دقیق و کافی از وضعیت موجود آن‌ها، برنامه-ریزی غلط و عدم مدیریت صحیح باعث تخریب و نابودی این منابع و آسیب‌های جبران ناپذیری از قبیل از بین رفتن پوشش گیاهی، کاهش نفوذ آب، تولید رواناب و ایجاد سیل‌های غیر قابل کنترل، فرسایش شدید و هدررفت خاک حاصل‌خیز، رسوب‌گذاری در مخازن سدها و پیش‌روی کویر و بیابان خواهد شد (مصطفی‌لو و همکاران، ۱۳۸۲). از طرفی اعمال مدیریت صحیح و اتخاذ روش‌های مناسب احیاء مرتع به‌منظور افزایش سطح تولید و اصلاح مرتع، مستلزم داشتن اطلاعات و دانش کافی در خصوص زیست‌بوم مرتعی می‌باشد (وهابی، ۱۳۶۸). بنابراین آگاهی از روابط موجود بین عناصر تشکیل‌دهنده زیست‌بوم مرتعی از جمله پوشش گیاهی و میزان نفوذ<sup>۱</sup> آب در خاک به‌عنوان یک ابزار مدیریتی کارآمد برای برنامه‌ریزی و بهره‌برداری پایدار، به‌شمار می‌رود (صادقی و همکاران، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۷). در همین راستا، با توجه به نقش مهم مراتع در ذخیره بارش‌ها و جلوگیری از بروز سیلاب و حفاظت خاک، دستیابی به ارتباط بین مدیریت پوشش گیاهی و چرای مفراط با مشخصات مختلف نفوذ از اهمیت به‌سزایی برخوردار است.

پژوهش‌گران زیادی در رابطه با نقش مدیریت پوشش گیاهی و چرای مفراط و آثار تعیین‌کننده‌ای آن-ها روی فرایند نفوذپذیری بررسی نموده‌اند. روزی و اسمیت (۱۹۷۳) تاثیر شدت‌های چرای سبک (کم‌تر از ظرفیت چرای)، متوسط (متناسب با ظرفیت چرای) و سنگین (بیش از ظرفیت چرای) بر سرعت نفوذ یا نفوذآیی<sup>۲</sup> را بررسی کرده و نشان دادند که چرای سنگین

3. Terminal instantaneous infiltration rate, Infiltration capacity

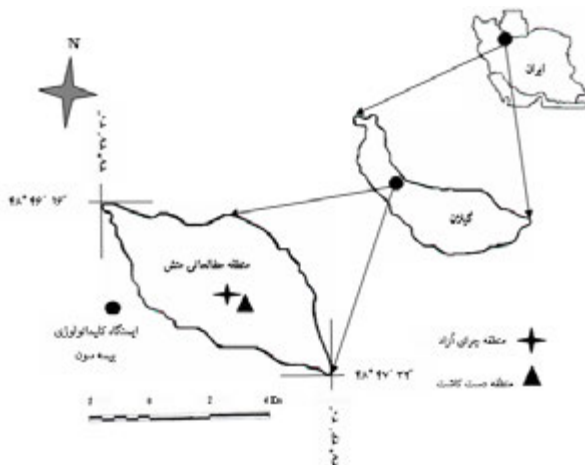
4. Double cylinder (ring) infiltrometer

5. Instantaneous infiltration rate

1. Infiltration

2. Infiltration rate, Infiltrability

سالانه ۸/۵ درجه سانتی‌گراد، شیب عمومی حدود ۲۰ درصد، جهت کلی آن شمال-شرقی، روی سنگ‌های آهک شیلی و بر اساس روش آمبرژه دارای آب و هوایی سرد و مرطوب می‌باشد (شیخ‌الاسلامی، ۱۳۷۰). شرایط عمومی منطقه‌های انتخابی به جز تپ غالب آن‌ها نسبتاً مشابه می‌باشد. تعداد واحد دامی موجود در واحد سطح یا شدت چرا<sup>۱</sup> در منطقه مورد بررسی در وضعیت چرای آزاد، متوسط تا سنگین و توسط گوسفند و گاو صورت می‌گیرد. در وضعیت دست کاشت نیز کشت یونجه به صورت چند سال یک‌بار صورت گرفته و علوفه تولیدی در فصل تابستان طی عملیات درو برداشت شده تا به مصرف دام در فصل زمستان برسد. خاک مناطق تحت چرای آزاد و دست کاشت با درصد متوسط شن، لای و رس به ترتیب ۵۳/۰۵، ۲۸/۲۵ و ۱۸/۷۰، شنی لومی بوده است. همچنین ویژگی‌های پوشش گیاهی در منطقه مورد بررسی در جدول ۱ ارائه گردیده است (قادری-وانگاه، ۱۳۸۴).



شکل ۱: نمای کلی و موقعیت جغرافیایی منطقه‌ی مورد بررسی

گیاهی، افزایش مواد آلی و بهبود ساختمان خاک بوده است. اسکندری (۱۳۷۴) تاثیر چرای بی رویه دام بر ویژگی‌های فیزیکی خاک در مراتع ییلاقی زاگرس در استان اصفهان را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه دست یافت که چرای مفرط دام موجب فشردگی بیش از حد خاک سطحی، ایجاد شرایط نامناسب رشد ریشه گیاهان و کاهش نفوذ آب در خاک شده است. مصطفی‌لو و همکاران (۱۳۸۲) ضمن بررسی عملکرد پوشش گیاهی مراتع پارک ملی گلستان در برابر شدت و میزان بارندگی گزارش کردند که سرعت نفوذ نهایی در مناطق سه‌گانه مرجع، کلید و بحرانی در سطح اعتماد ۵ درصد اختلاف معنی‌دار داشته، به طوری که این مقدار در منطقه مرجع (شاهد و بدون چرا)، ۳/۳۲ سانتی‌متر بر ساعت بوده که نسبت به منطقه کلید (چرای متوسط) و بحرانی (چرای شدید) به ترتیب ۲۴ تا ۵۵ درصد افزایش یافته است.

با توجه به سوابق تحقیقاتی بررسی شده و نظر به کمبود پژوهش‌های انجام شده در زمینه مقایسه تاثیر نوع مدیریت اعمال شده در مراتع و نقش کنترل‌کنندگی مهم نوع مدیریت در کاربری‌های مختلف (صادقی و همکاران، ۱۳۸۳)، پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر مدیریت کشت پوشش گیاهی و برداشت دستی علوفه و چرای آزاد بر نفوذپذیری خاک در منطقه متش واقع در استان گیلان به عنوان نماینده‌ای از مراتع میان‌بند شمال کشور اجرا شد.

## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد بررسی

منطقه مورد بررسی متش در شمال کشور واقع در شمال غربی کوه‌های تالش و در حوزه آبخیز ناسالم بین دو استان گیلان و اردبیل با مختصات جغرافیایی  $48^{\circ}46'16''$  تا  $48^{\circ}47'32''$  طول شرقی و  $37^{\circ}36'30''$  تا  $37^{\circ}37'30''$  عرض شمالی با مساحت حدود ۵۰۰ هکتار در دامنه ارتفاعی بین ۱۵۰۰ تا ۲۱۵۰ متر واقع شده است. سیمای کلی و موقعیت جغرافیایی منطقه در شکل ۱ نشان داده شده است.

متوسط بارش سالانه در ایستگاه هواشناسی پیسه‌سون (شکل ۱)  $1286/5$  میلی‌متر، دمای متوسط

جدول ۱: ویژگی‌های پوشش گیاهی و خاک مناطق مورد بررسی

نوع منطقه	تیپ گیاهی	تاج پوشش گیاهی (%)	سنگ و سنگریزه (%)	خاک لخت (%)	بقایای گیاهی (%)	ماده آلی خاک (%)
چرای آزاد	<i>Trifolium-Pteridium</i>	۷۲/۰۰	۶/۴۰	۱۷/۸۰	۳/۸۰	۳/۱۱
دست کاشت	<i>Medicago-Dactylis</i>	۹۲/۳۰	۰/۷۷	۲/۶۰	۴/۳۰	۴/۶۱

## روش پژوهش

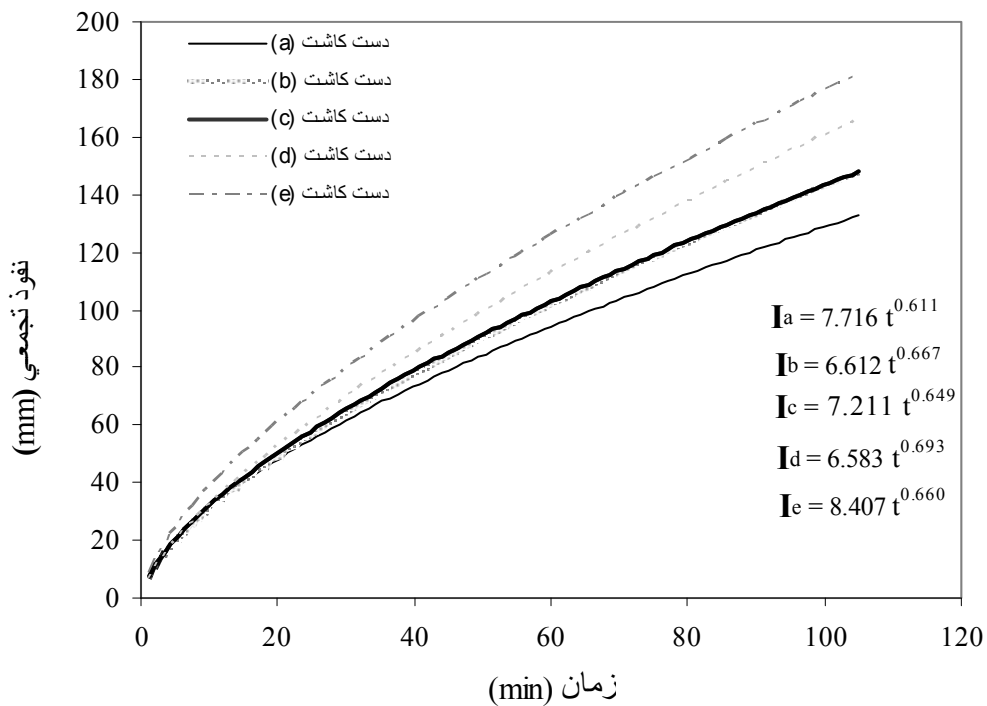
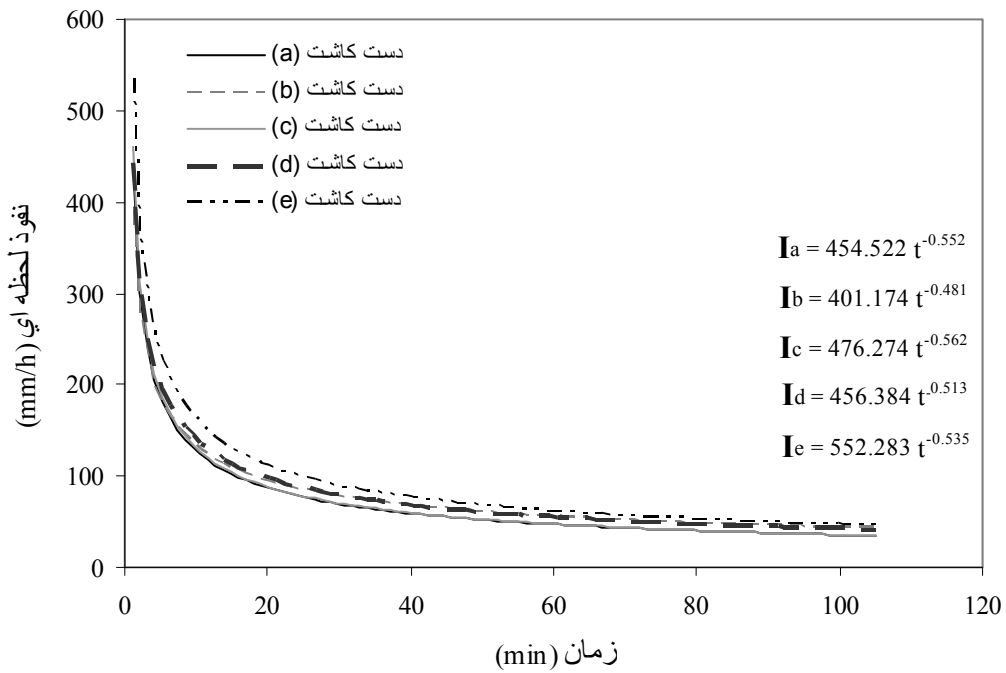
به منظور ارزیابی سرعت نفوذ و نیز نفوذ تجمعی به عنوان معیاری برای مقدار آب قابل ذخیره در خاک تیمارهای مورد بررسی، ابتدا دو منطقه با شرایط چرای آزاد و تحت مدیریت دست کاشت در مراتع کوهستانی تالش در منطقه متش (شکل ۱) انتخاب گردید. مناطق مورد بررسی از نظر توپوگرافی، ویژگی‌های سنگ بستر و بافت خاک مشابه ولی از نظر نوع مدیریت و شیوه بهره‌برداری با یکدیگر متفاوت بودند. در هر یک از مناطق تحت چرای آزاد و دست کاشت، نمونه‌گیری‌ها از یک منطقه ۲ هکتاری به عنوان معرف شرایط اکولوژیکی و پوشش گیاهی آن منطقه انجام گرفت. اندازه‌گیری نفوذ در مناطق دوگانه به وسیله استوانه‌های مضاعف انجام گرفت (علیزاده، ۱۳۷۴). به منظور انتخاب محل استقرار استوانه‌های مضاعف از روش تصادفی استفاده شد به طوری که در هر منطقه در نواحی نسبتاً مسطح نسبت به اندازه‌گیری نفوذپذیری خاک در پنج نقطه اقدام گردید. برای محاسبه پارامترهای مختلف نفوذ، مقدار (حجم) آب نفوذ یافته در فواصل زمانی مختلف ۱، ۳، ۵ و ۱۰ دقیقه با توجه به سرعت تغییر سطح آب در استوانه مرکزی تا حدود ۲ ساعت با ۵ تکرار (صادقی و همکاران، ۲۰۰۴ و ۲۰۰۷) اندازه‌گیری شد. سپس حجم آب استفاده شده در هر مقطع زمانی با توجه به سطح استوانه و مدت زمان مذکور به صورت میلی‌متر در ساعت برآورد شد. روابط نفوذ لحظه‌ای و تجمعی (I) با توجه به کوتاهی زمان آزمایش (t) با استفاده از معادله کلی کوستیاکف<sup>۱</sup> (سینگ، ۱۹۹۲) و ضریب و توان منطقه‌ای به ترتیب  $\alpha$  و  $\beta$  به شکل زیر در محیط نرم افزار Excel تهیه گردید.

$$I = \alpha t^\beta \quad (1)$$

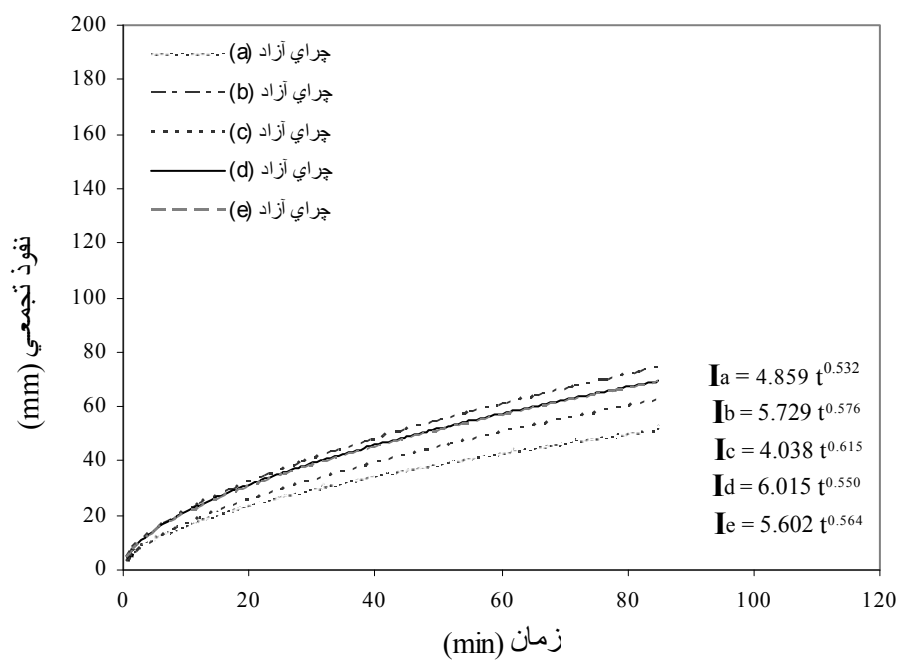
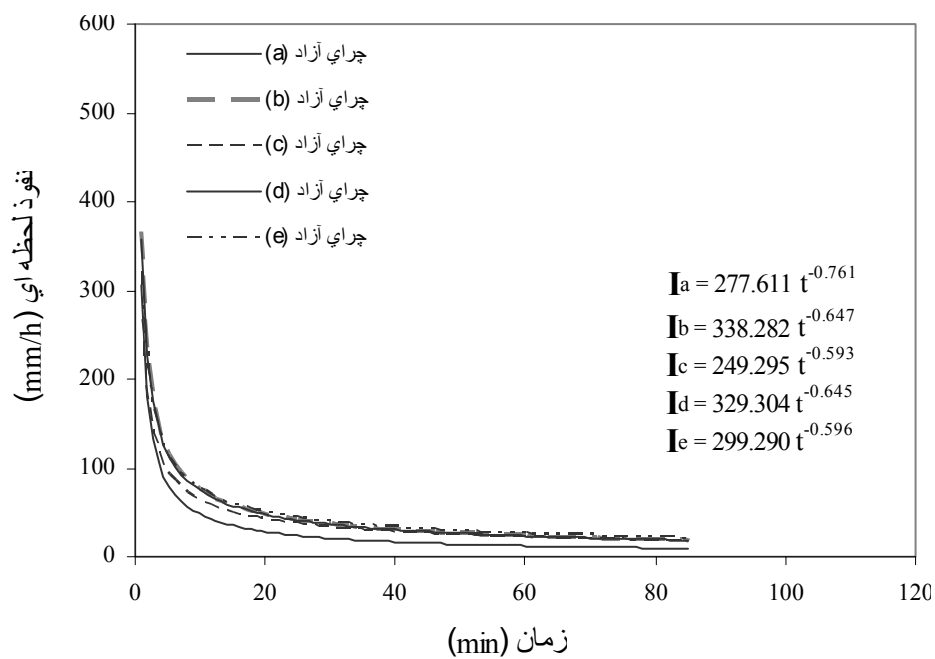
مقادیر حداقل (سرعت نفوذ نهایی)، حداکثر<sup>۲</sup> (در دقیقه اول آزمایش) و متوسط نفوذ نیز با استفاده از تحلیل داده‌های به دست آمده صورت گرفت. از آنجایی که برای هر تیمار ۵ تکرار در نظر قرار گرفته شده بود لذا همگی آن‌ها در ستون‌های مختلف و با توجه به زمان مرتب شده و نهایتاً از پنج عدد ثبت شده در هر تکرار یا سطر مربوط به هر بازه‌ی زمانی میانگین گرفته شد. مقایسه مشخصات نفوذ در تکرارها، ارزیابی آماری میانگین مقادیر نفوذ لحظه‌ای و تجمعی و همچنین مقادیر متوسط آن‌ها به ترتیب با استفاده از تجزیه واریانس، آزمون t جفتی و آزمون t غیرجفتی و با کمک نرم‌افزار SPSS 10 انجام شد.

## نتایج

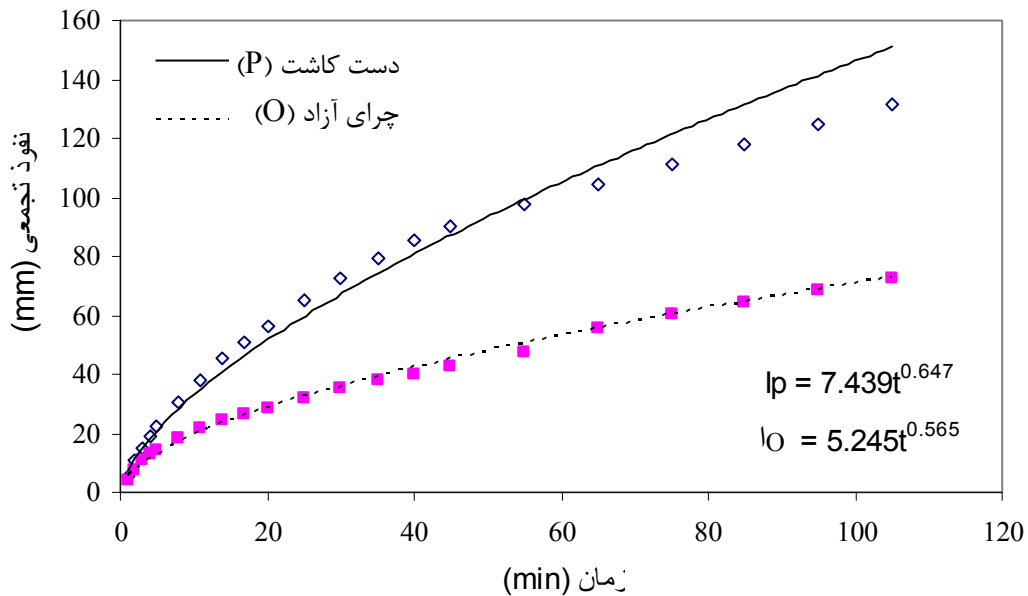
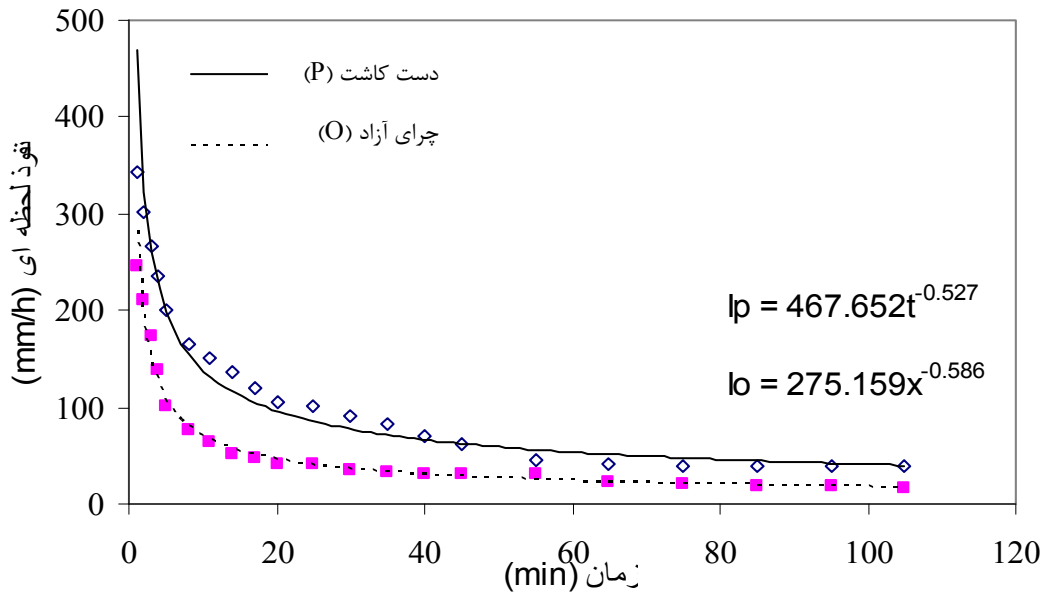
نتایج انجام آزمایش‌های نفوذپذیری در تیمارهای مدیریت برداشت دستی علوفه و نیز چرای آزاد به همراه تکرارهای مربوط به هر یک از آن‌ها به ترتیب در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده‌اند. همچنین نتایج مربوط به میانگین سرعت نفوذ لحظه‌ای و تجمعی در هر یک از تیمارهای یاد شده در شکل ۴ آورده شده است.



شکل ۲: نفوذپذیری لحظه‌ای (بالا) و تجمعی (پائین) در وضعیت کاشت و برداشت دستی



شکل ۳: نفوذپذیری لحظه‌ای (بالا) و تجمعی (پائین) در وضعیت چرای آزاد



شکل ۴: میانگین سرعت نفوذ لحظه‌ای (بالا) و نفوذ تجمعی (پائین) منطقه تحت مدیریت چرای آزاد و برداشت دستی

نفوذ در هر یک از مناطق تحت مدیریت چرای آزاد و برداشت دستی علوفه دانست. نتایج به دست آمده در این پژوهش با یافته‌های گاموگون و همکاران (۱۹۸۴)، انگلس (۲۰۰۲)، صادقی و همکاران (۲۰۰۷) و فتاحی (۱۳۸۲) مبنی بر یک‌نواختی وضعیت نفوذ در شرایط چرای سنگین و سبک موافقت دارد. لذا با توجه به یک-سان بودن تکرارهای هر منطقه به منظور مقایسه پارامترهای مختلف نفوذ، از میانگین داده‌های به دست آمده در تکرارهای پنج‌گانه دو تیمار استفاده گردید.

### بحث و نتیجه‌گیری

به منظور بررسی تغییرات سرعت نفوذ لحظه‌ای و نفوذ تجمعی در داخل تکرارهای مربوط به هر یک از تیمارهای مورد بررسی از تجزیه واریانس استفاده و نتایج مربوطه در جدول ۳ خلاصه شده است. همان‌گونه که نتایج ارائه شده در جدول ۳ نشان می‌دهد سرعت نفوذ لحظه‌ای و نفوذ تجمعی در تکرارهای مربوط به هر کدام از تیمارها اختلاف معنی‌دار با هم نداشته که علت این امر را می‌توان ناشی از مشابه بودن نسبی شرایط از لحاظ

جدول ۳: تجزیه واریانس سرعت نفوذ لحظه‌ای و تجمعی در تکرارهای مربوط به منطقه چرای آزاد و دست کاشت

منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
لحظه‌ای	چرای آزاد	۴	۱۷۰۰/۹۹۰	۰/۳۳۰	۰/۱۸۵۷ <sup>n.s</sup>
	خطا	۷۵	۵۱۴۶/۸۳۴		
	کل	۷۹			
	دست کاشت	۴	۲۹۹۶/۴۸۳	۰/۳۴۱	۰/۱۸۴۹ <sup>n.s</sup>
	خطا	۱۰۰	۸۷۷۸/۶۱۲		
	کل	۱۰۴			
تجمعی	چرای آزاد	۴	۱۸۵/۵۹۷	۱/۰۳۸	۰/۳۹۳ <sup>n.s</sup>
	خطا	۷۵	۱۷۸/۷۰۵		
	کل	۷۹			
	دست کاشت	۴	۹۶۵/۸۹۴	۰/۵۹۲	۰/۶۲۹ <sup>n.s</sup>
	خطا	۱۰۰	۱۶۳۰/۷۸۵		
	کل	۱۰۴			

n.s: نشان‌گر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست.

بوده است. هم‌چنین نفوذ تجمعی منطقه دست کاشت با توجه به نتایج به‌دست آمده در شکل ۴ و معادله‌های ۴ و ۵ بیش‌تر از منطقه چرای آزاد بوده است. مقایسه سرعت نفوذ نهایی یا ظرفیت نفوذ و نیز حداکثر نفوذ لحظه‌ای در اولین گام زمانی در دو منطقه چرای آزاد و دست کاشت با استفاده از آزمون t غیرجفتی و داده‌های حاصل از تکرارهای انجام شده در هر تیمار انجام و در جدول ۴ خلاصه شده است. آشکار است که سرعت نفوذ نهایی و حداکثر نفوذ لحظه‌ای دو منطقه در سطح احتمال ۱ درصد با هم اختلاف معنی‌دار دارند.

با توجه به نتایج به‌دست آمده از آزمایش‌ها و تجزیه و تحلیل‌های به‌عمل آمده، سرعت نفوذ نهایی در منطقه چرای آزاد ۳/۰۲ سانتی‌متر بر ساعت بوده، در حالی که این مقدار برای منطقه دست کاشت به ۳/۹۶ سانتی‌متر بر ساعت رسیده است.

هم‌چنین معادله‌های مربوط به نفوذ لحظه‌ای و تجمعی در هر یک از تیمارهای چرای آزاد و دست کاشت به‌صورت روابط ۲ تا ۵ ارائه گردیده است:

$$I_{Ip} = 467/652t^{-0.527} \quad (2)$$

$$I_{Io} = 275/159t^{-0.586} \quad (3)$$

$$I_{Cp} = 7/430t^{0.647} \quad (4)$$

$$I_{Co} = 5/254t^{0.569} \quad (5)$$

که در آن‌ها  $I_{Ip}$  و  $I_{Io}$  به‌ترتیب نفوذ لحظه‌ای در تیمار دست کاشت و چرای آزاد بر حسب میلی‌متر در ساعت و  $I_{Cp}$  و  $I_{Co}$  به‌ترتیب نفوذ تجمعی در تیمار دست کاشت و چرای آزاد بر حسب میلی‌متر و t زمان از شروع آزمایش به دقیقه می‌باشد.

همان‌گونه که نتایج حاصل از شکل ۴ و دقت در معادله‌های ۲ و ۵ نشان می‌دهد سرعت نفوذ لحظه‌ای منطقه دست کاشت بسیار بیش‌تر از منطقه چرای آزاد

جدول ۴: نتایج آزمون t غیرجفتی سرعت نفوذ نهایی و حداکثر نفوذ لحظه‌ای دو منطقه

متغیر مورد بررسی	انحراف معیار استاندارد	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	مقدار t	مقدار F
حداکثر نفوذ لحظه‌ای	۱۸/۰۰۹	۸	۰/۰۰۴**	۴/۸۳۶	۲/۱۵۵
سرعت نفوذ نهایی	۱/۶۱۱	۸	۰/۰۰۰**	-۵/۸۳۳	۰/۰۲۸

\*\* نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌ها در سطح آماری ۱ درصد می‌باشد.



منطقه دست کاشت نسبت به منطقه چرای آزاد، این-چنین می‌توان استنباط کرد که در منطقه دست کاشت به دلیل مدیریت صحیح و بهره‌برداری پایدار و همچنین جلوگیری از ورود دام، خاک سطحی تحت تاثیر لگدکوبی و فشردگی نبوده که این امر در نفوذ آب موثر بوده است. نتایج به دست آمده در این پژوهش با نتایج بررسی‌های انجام شده توسط روزی و اسمیت (۱۹۷۳)، صادقی و همکاران (۲۰۰۷) و همچنین وهابی (۱۳۶۸) مبنی بر تاثیرپذیری نفوذ از چرای مداوم دام مطابقت دارد. هم-چنین در منطقه دست کاشت در اثر افزایش تراکم، پوشش تاجی گونه‌های گیاهی، افزایش مواد آلی خاک و کاهش فضاهای لخت در سطح زمین، میزان نفوذ افزایش یافته است که با نتایج حاصل از پژوهش‌های تارو و همکاران (۱۹۸۶)، صادقی و همکاران (۲۰۰۴) و هم-چنین مصطفی‌لو و همکاران (۱۳۸۲) هم‌خوانی دارد.

بنابراین با توجه به نتایج حاصل از مقایسه منطقه چرای آزاد و دست کاشت می‌توان جمع‌بندی نمود که مدیریت برداشت دستی علوفه در مقایسه با شیوه سنتی چرای آزاد در منطقه مورد پژوهش توانسته است ظرفیت نفوذ خاک را افزایش دهد که این مسئله موجب کاهش میزان رواناب و به تبع آن کاهش فرسایش خاک خواهد شد. همچنین از آن‌جا که بهبود وضعیت مراتع کم بازده یکی از اهداف مدیریتی مهم محسوب می‌شود، لذا لازم است که دست‌کاری و تبدیل این گونه مراتع به مناطق دست کاشت با درایت و بررسی بیشتر و با لحاظ سایر عوامل موثر نظیر اقلیم، خاک‌شناسی، توپوگرافی و خصوصاً مسائل اقتصادی و اجتماعی در سایر مناطق کشور صورت گیرد. از این‌رو انجام پژوهش‌های گسترده-تر و در سایر شرایط اکولوژیک و مدیریتی برای دست-یابی به جمع‌بندی‌های نهایی نیز پیشنهاد می‌شود.

این مسئله حاکی از افزایش ۳۲ درصد سرعت نفوذ نهایی منطقه دست کاشت نسبت به منطقه چرای آزاد می‌باشد. همچنین نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که حداکثر سرعت نفوذ لحظه‌ای در منطقه چرای آزاد ۲۴/۶۸ سانتی‌متر بر ساعت بوده، در حالی که این مقدار برای منطقه دست کاشت به ۳۴/۲۹ سانتی‌متر بر ساعت رسیده که موید ۳۹ درصد افزایش در حداکثر نفوذ لحظه‌ای منطقه دست کاشت نسبت به منطقه چرای آزاد می‌باشد. نتایج به دست آمده در این پژوهش در مقایسه با نتایج به دست آمده از پژوهش‌های مصطفی‌لو و همکاران (۱۳۸۲) نشان می‌دهد که سرعت نفوذ لحظه‌ای و نهایی منطقه دست کاشت و همچنین چرای آزاد نسبت به منطقه مرجع در منطقه پارک ملی گلستان به-ترتیب افزایش و کاهش داشته است. از سویی دیگر بر اساس داده‌های به دست آمده و نتایج ارائه شده در شکل-های ۲ تا ۴، زمان رسیدن به سرعت نفوذ نهایی در منطقه چرای آزاد کم‌تر از ۴۰ دقیقه بوده در حالی که حداقل زمان رسیدن به نفوذ نهایی برای منطقه دست کاشت بیش از ۵۵ دقیقه ارزیابی شده است. همچنین ارزیابی نتایج کمی حاصل از اندازه‌گیری و شکل‌های مزبور نشان می‌دهد که نفوذ تجمعی منطقه چرای آزاد با گذشت زمان مساوی (معادل ۵۵ دقیقه) ۴۷/۷۷ میلی-متر بوده، در حالی که در منطقه دست کاشت این مقدار به ۹۷/۸۳ میلی‌متر افزایش نشان داده است که موید افزایش بیش از ۱۰۰ درصد نفوذ تجمعی منطقه دست کاشت نسبت به منطقه چرای آزاد می‌باشد. این نتایج با یافته‌های کوماندیر (۱۹۹۲) و همچنین لوچ و پوکنی (۱۹۹۵) تائید می‌گردد.

با توجه به نتایج حاصل از زیاد بودن قابل ملاحظه میزان سرعت نفوذ لحظه‌ای و نفوذ تجمعی

## منابع

- اسکندری، ذ. ا. ۱۳۷۴. بررسی نقش عوامل پدولوژیکی در رشد و استقرار گیاه آتریپلکس در منطقه حبیب‌آباد اصفهان، مجله پژوهش و سازندگی، ۲۹: ۱۶-۲۱.
- شیخ‌الاسلامی، ه. ۱۳۷۰. بررسی تاثیر تغییرات ارتفاع، شیب و پوشش گیاهی در تغییر و تحول خاک‌های منطقه اسلام، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۱۷۵ ص.
- صادقی، س. ح. ر.، نجفی، د. ع. و وفاخواه، م. ۱۳۸۳. 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، ۲۰-۲۱ اردیبهشت ۱۳۸۳، ۱۱۵-۱۲۳.
- علیزاده، ا. ۱۳۷۴. اصول هیدرولوژی کاربردی، چاپ پنجم، انتشارات آستان قدس رضوی، ۶۳۴ ص.
- فتاحی، ب. ۱۳۸۲. بررسی چرای موجود روی پوشش گیاهی و خاک در مراتع ییلاقی پلور، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته مرتع‌داری، دانشگاه تربیت مدرس، ۷۹ ص.
- قادری‌وانگاه، ب. ۱۳۸۴. مقایسه برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در مراتع تحت چرای طبیعی و مناطق دست کاشت، سمینار کارشناسی ارشد رشته مرتع‌داری، دانشگاه تربیت مدرس، ۵۹ ص.
- مصدقی، م. ۱۳۷۲. مرتع‌داری در ایران، انتشارات آستان قدس رضوی، ۳۳۳ ص.
- مصطفی‌لو، ح.، میرنیا، س. خ. و حشمت‌پور، ع. ۱۳۸۲. بررسی عملکرد پوشش گیاهی مراتع در برابر شدت و میزان بارندگی، پژوهشنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خزر، ۴: ۳۴-۴۷.
- وهابی، م. ر. ۱۳۶۸. بررسی و مقایسه تغییرات پوشش، ترکیب گیاهی، تولید علوفه و سرعت نفوذ آب در وضعیت‌های قرق و چرا در منطقه فریدن اصفهان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشگاه تهران، ۱۸۷ ص.
- Commandear, P. R. 1992. Soil erosion studies using rainfall simulation on forest harvested areas in British Columbia, *In: Erosion, debris flow and environment in mountain regions*. Proc. Int. Assoc. Hydrol. Sci. Symp. 5-9 July 1992, Chengdu, China. D. Walling, T.H. Davies, and B. Hasholt (editors). Oxford, U.K. IAHS Publ, 209:21-28.
- Engels, C. L. 2002. The effect of grazing intensity on rangeland hydrology. Elsevier/ Inra, 45: 63-70.
- 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. Range Manage*, 37(6): 538- 541.
- Loch, R. J. and Pocknee, C. 1995. Effect of aggregation on soil erodibility: Australian experience, *J. Soil & Water Conserv*, 50: 504- 506.
- McCalla, G. R. Blackburn, W. H. and Merrill, L. B. 1984. Effects of livestock grazing on infiltration rates: Edwards plateau of Texas, *J. Range Manage*, 37(2): 265-268.
- Thurrow, T. L., Blackburn, W. H. and Taylor, C. A. 1986. Hydrologic characteristics of vegetation type as affected by livestock grazing systems: Edwards plateau of Texas, *J. Range Manage*, 39(4): 505-509.
- Rauzi, F. and Smith, F. M. 1973. Infiltration rates: three soil with three grazing levels in northeastern Colorado, *J. Range Manage*, 26(2): 126-129.
- Sadeghi, S. H. R., Fattahi, B., Safaeian, N. and Erfanzadeh, R. 2004. Grazing impacts of infiltration rate in a part of Alborz Mountainous rangelands, Iran, *In: Proceedings of Fourth International Iran and Russia Conference on Agriculture and Natural Resources*, Shahrekord, Iran, Sep. 8-10, 2004: 987-990.
- Sadeghi, S. H. R., Ghaderivangah, B. and Safaeian, N. A. 2007. Comparison between effects of open grazing and manual harvesting of cultivated summer rangelands of northern Iran on infiltration, runoff and sediment yield, *Land Degradation and Development*, 18: 608-620.
- Singh, V. P. 1992. Elementary Hydrology, Prentice-Hall, India, 973pp.

## Comparison of Water Infiltration into the Soil under Open Grazing and Planted Rangelands in North of Iran

Sadeghi<sup>1\*</sup>, S. H. R., Ghaderi Vangah<sup>2</sup>, B. and Safaeian<sup>3</sup>, N.

### Abstract

Water infiltration into the soil under different management conditions is very important in rangeland. In the present research, the effects of open grazing management and alfalfa cultivation on water infiltration into the soil was investigated in a part of Talesh mountainous rangeland comprises 500 ha. The infiltration was measured by the double ring infiltrometer in five replications in each area. Cumulative and instantaneous infiltration rate, minimum (infiltration capacity) and maximum instantaneous infiltration (peak infiltration) rates were compared in study treatments. The cumulative and instantaneous infiltration rates among replications and in two above-mentioned areas were then compared using ANOVA and paired sample t-test, respectively. The minimum and peak instantaneous infiltration rates were also compared using independent sample t-test in two aforesaid treatments. The results showed that there was a significant difference in final and peak instantaneous infiltration rates in two above-mentioned areas at the significant level of 1%, whereas no significant difference was found among replications. The final and the peak instantaneous infiltration rates in planted areas were found to be equal to 3.96 and 34.29 cm/h that represented a respective increase of 32% and 39% when compared with open grazing ones. The results of the present study verified the significant role of rangeland management in controlling water infiltration into the soil in the study area. Besides that, the necessity of proper rangeland management was also emphasized in order to access to suitable and stable hydrologic conditions in rangeland ecosystems.

**Keywords:** Infiltration, Planted areas, Open grazing, Summer rangeland, Guilan

---

1. Associate Professor and former M.Sc. Student respectively, Department of Watershed Management Engineering, College of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor

3. Professor, College of Natural Resources, University of Mazandaran, Sari

\*. *Corresponding Author*

---

