Archive of SID

یازدهمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
توسعه مشارکتی در مدیریت حوزه‌های آبخیز
11th National Conference on Watershed Management Sciences and Engineering of Iran
Participatory Development in Watershed Management
۳۱ فروردین لغایت ۲ اردیبهشت ۱۳۹۵
April 19-21, 2016

بررسی تغییرات فاکتورهای مختلف نفوذ در کاربری‌های مختلف اراضی

ابراهیم امیدوار[1]، عطاالله کاویان[2]
استادیار گروه مهندسی مرتع و آبخیزداری دانشگاه کاشان
دانشیار گروه مهندسی آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
آدرس پست الکترونیکی مولف مسئول (ebrahimomidvar@kashanu.ac.ir)

چکیده

نفوذ یک فرایند کلیدی در چرخه آب می‌باشد زیرا این فرایند رابطه بین آب سطحی و زیرزمینی را کنترل می‌نماید. فاکتورهای زیادی وجود دارد که میزان نفوذ را تحت تاثیر قرار می‌دهند. یکی از آن‌ها فعالیت‌های مورد انجام در کاربری‌های مختلف اراضی می‌باشد که می‌تواند با توجه به نوع اقدامات استفاده از اراضی، میزان نفوذ را بهبود و یا کاهش دهد. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر کاربری اراضی روی فرایند نفوذ در یک حوضه با سه نوع کاربری جنگل، اراضی باغی و اراضی زراعی می‌باشد. به منظور بررسی وضعیت نفوذپذیری در منطقه مورد مطالعه به صورت تصادفی تعداد ۲۷ نقطه در کاربری‌های مختلف انتخاب و در هر نقطه آزمایش نفوذسنجی به روش استوانه مضاعف انجام پذیرفت. در ادامه پس از ترسیم منحنی‌های نفوذ مشاهداتی فاکتورهای مختلف نفوذ شامل حداکثر شدت نفوذ، نفوذ تجمعی در ۶۰ دقیقه، هدایت هیدرولیکی اشباع و پتانسیل مکش در جبهه رطوبتی از این منحنی‌ها برای هر نقطه استخراج و میانگین هر کدام از فاکتورها در کاربری‌های مختلف از طریق روش مدل خطی عمومی (GLM) و آزمون دانکن به لحاظ آماری مورد مقایسه قرار گرفت. ررسی نتایج حاصل از منحنی‌های مشاهداتی نفوذ و همچنین مقایسه میانگین در مورد پارامترهای مختلف نفوذ در این پژوهش نشان داد که به طور کلی کاربری جنگل از نظر معیارهای مختلف نفوذ در وضعیت به مراتب بالاتری نسبت به دو کاربری دیگر می‌باشد. بعد از آن کاربری باغ به صورت حدواسط بین کاربری جنگل و اراضی زراعی بوده و در انتها نیز کاربری زراعی دارای وضعیت نامساعدی از لحاظ نفوذ می‌باشد.

کلمات کلیدی: سرعت نفوذ، هدایت هیدرولیکی، استوانه مضاعف، آزمون GLM، حوضه داراب‌کلا

مقدمه

نفوذ آب در خاک فرایندی است که طی آن آب در خاک تراوش نماید. نفوذ بخش از مهمی چرخه آب بوده و برای طراحی و مدیریت بهینه آبیاری، برآورد جریان رواناب سطحی، توزیع آب خاک بعد از بارندگی و مدل‌سازی حرکت مواد شیمیایی مانند کودهای شیمیایی و آلاینده‌ها در خاک مهم می‌باشد (لی و همکاران، ۱۹۸۸). همچنین نفوذ یک فرایند کلیدی در چرخه آب می‌باشد زیرا این فرایند رابطه بین آب سطحی و زیرزمینی را کنترل می‌نماید (وارد و رابینسون، ۱۹۸۹). رواناب طی واقعه بارندگی می‌تواند از طریق اندازه‌گیری فرایند نفوذ برآورد گردد. بهبود برآورد فرایند نفوذ به توسعه مدل‌های هیدرولیکی کمک خواهد نمود (مائو و همکاران، ۲۰۱۶). روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری نفوذ استفاده می‌شوند، از جمله روش استوانه مضاعف (بوور، ۱۹۸۶)، باران‌ساز (پترسون و بوبنزر، ۱۹۸۶؛ اوگدن و همکاران ۱۹۹۷) و پارامتر دیسک (پروکس و وایت، ۱۹۸۸؛ آنکنی و همکاران، ۱۹۸۸). آگاهی از سرعت نفوذ پایه در تمامی طرح‌های آب و خاک الزامی می‌باشد (ابراهیمی و نایب لویی، ۱۳۸۸).

تغییرات نفوذ در اثر فعالیت‌های انسانی در مناطقی از دنیا که ظرفیت نفوذ پایین منجر به افزایش جریان سطحی شود مورد توجه قرار می‌گیرد. جریان سطحی همراه با فرسایش بیشتر و افزایش رواناب می‌تواند سبب ایجاد مشکلاتی گردد. ایجاد رواناب با

www.SID.ir

Archive of SID

سرعت بیشتر می‌تواند منجر به ایجاد سیلاب‌های متعدد شود (وارد و رابینسون، ۲۰۰۰). فرسایش نیز می‌تواند باعث تخریب خاک از حیث کاهش مواد مغذی و تولید بالای رسوب در پایین‌دست و در نتیجه پایین آمدن کیفیت آب شود (روز، ۱۹۹۶). فاکتورهای زیادی وجود دارد که میزان نفوذ را تحت تاثیر قرار می‌دهند. یکی از آن‌ها فعالیت‌های مورد انجام در کاربری‌های مختلف اراضی می‌باشد که می‌تواند با توجه به نوع اقدامات استفاده از اراضی که باعث فشردگی یا عدم فشردگی خاک می‌شود میزان نفوذ را بهبود و یا کاهش دهد (فتر، ۲۰۰۱).

بیشتر پژوهش‌گران به این نکته اشاره داشته‌اند که میزان نفوذ و ساختمان خاک‌ها به‌میزان زیادی به مقدار ماده آلی آن‌ها مرتبط بوده (سیکس و همکاران، ۲۰۰۰؛ تیسدال و اودس، ۱۹۸۲) و تحت تاثیر از بین رفتن پوشش جنگلی قرار دارند. با این وجود مطالعات کمی در مورد اثر پوشش‌های مختلف جنگلی روی خصوصیات فیزیکی و هیدرولوژی خاک‌ها صورت گرفته‌است (نریس و همکاران، ۲۰۱۲).

لارسن و الیاسن (۲۰۰۶) طی مطالعه‌ای در جاوه کشور اندونزی به بررسی تاثیر تغییر کاربری اراضی، فراوانی ریشه و خلل و فرج درشت خاک در نرخ نفوذ پرداختند. آن‌ها در این مطالعه با استفاده از آزمایش نفوذسنجی استوانه مضاعف در ۳۹ نقطه، چهار کاربری جنگل، بوته‌زار، درخت‌کاری و اراضی زراعی را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج حاصل از مقایسه کاربری‌های مختلف نشان داد که میزان نفوذ در اراضی بوته‌زار به صورت معنی‌داری پایین‌تر از جنگل و اراضی زراعی بوده و همچنین مناطق درخت‌کاری شده نیز دارای بالاترین میزان متوسط نفوذ در حالت اشباع ($۱۲۶۰mmh^{-1}$) و اراضی بوته‌زار نیز دارای پایین‌ترین ($۵۸۰mmh^{-1}$) می‌باشد. سایر نتایج پژوهش ایشان نیز بیان‌گر این امر بود که کاربری‌های دارای درخت به‌طور معنی‌داری دارای میزان نفوذ اشباع بالاتر نسبت به کاربری-های فاقد درخت می‌باشند. ایشان در یک نتیجه‌گیری نهایی بیان کردند که میزان نفوذ به‌خصوص در کاربری‌های دارای درخت و فاقد درخت تحت تاثیر استفاده از اراضی بوده و علت این امر در ارتباط با ریشه‌های ریز و خلل و فرج درشت خاک می‌باشد.

نریس و همکاران (۲۰۱۲) طی مطالعه‌ای در خاک‌های اندیسول تنریف اسپانیا به بررسی تاثیرات پوشش گیاهی و کاربری اراضی روی خصوصیات خاک و نفوذ آب پرداختند. آن‌ها در این تحقیق ۳۲ نقطه را در سه نوع کاربری و پوشش گیاهی منطقه شامل جنگل‌های سبز، جنگل‌های کاج و مناطق زراعی انتخاب و مقادیر نفوذ را با استفاده از روش استوانه مضاعف محاسبه نمودند. همچنین خصوصیات خاک شامل ماده آلی، بافت، ساختمان، وزن مخصوص، ظرفیت نگهداری و دفع آب را در این نقاط به‌دست آوردند. نتایج این تحقیق نشان داد که در جنگل‌های سبز مقادیر نفوذ بسیار بالا ($۷۹۶mmh^{-1}$) بوده اما در جنگل‌های کاج این مقادیر به میزان قابل توجهی افت نموده ($۱۸۸mmh^{-1}$) و در خاک‌های اراضی زراعی به پایین‌ترین مقدار خود ($۶۷mmh^{-1}$) رسیده است. همچنین تجزیه و تحلیل‌های آماری این محققین نیز حاکی از آن بود که خصوصیات اصلی خاک تحت تاثیر تغییر در کاربری اراضی و پوشش گیاهی قرار گرفته‌است. همچنین محققین دیگری از جمله خیمنز و همکاران (۲۰۰۶)، پولنارد و همکاران (۲۰۰۱)، رودریگوئز و همکاران (۲۰۰۲)، وارکنتین و مائده (۱۹۸۰) و همچنین زهتنر و میلر (۲۰۰۶) با مطالعه روی مناطق مختلف نشان داده‌اند که تغییر در کاربری اراضی باعث تخریب خصوصیات ساختمانی خاک و کاهش در ظرفیت نفوذ می‌شود.

در ایران نیز محمدی کنگرانی و همکاران (۱۳۹۰) طی مطالعه‌ای به بررسی ارتباط میان تغییر کاربری اراضی و نرخ نفوذپذیری خاک و تاثیر آن در وقوع سیل سال ۱۳۷۸ در حوزه آبخیز جنگلی نکارود پرداختند. در این مطالعه این محققین نرخ نفوذپذیری خاک را در کاربری‌های جنگل متراکم، جنگل نیمه متراکم، جنگل تنک، مرتع و اراضی کشاورزی با استفاده از استوانه مضاعف اندازه‌گیری نمودند. نتایج ایشان نشان داد که بیشترین دامنه نفوذ و نفوذپذیری متعلق به کاربری جنگل متراکم و کمترین آن متعلق به کاربری کشاورزی می‌باشد. همچنین بین کاربری اراضی کشاورزی با سایر کاربری‌ها تفاوت معنی‌داری وجود داشته است.

کهندل و همکاران (۱۳۸۵) تاثیر سه وضعیت چرایی شدید، متوسط و بدون چرا را روی مقاومت مکانیکی، نفوذپذیری و رطوبت خاک در منطقه ساوجبلاغ مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که میزان نفوذپذیری خاک در دوره ابتدای چرا بیشتر از انتها

www.SID.ir

Archive of SID

بوده و همچنین مقدار نفوذپذیری در منطقه با چرای شدید کمتر از دیگر مناطق می‌باشد. داغستانی و همکاران (۱۳۸۴) به بررسی اثر قطع گروهی بر خصوصیات هیدرولوژیکی جنگل پرداخته و قبل و بعد از عملیات قطع و چوب‌کشی، میزان جرم حجمی، درصد تخلخل خاک، درصد رطوبت و میزان نفوذپذیری خاک را اندازه‌گیری نمودند. براساس نتایج ایشان، پس از عملیات قطع و چوب‌کشی میزان جرم حجمی، مقدار رطوبت، میزان حمل رسوب و نیز مقدار رواناب افزایش یافته بود.

هدف مطالعه حاضر مطالعه بررسی تاثیر کاربری‌های مختلف اراضی روی میزان سرعت نفوذ آب حوزه آبخیز داراب‌کلا در استان مازندران می‌باشد.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

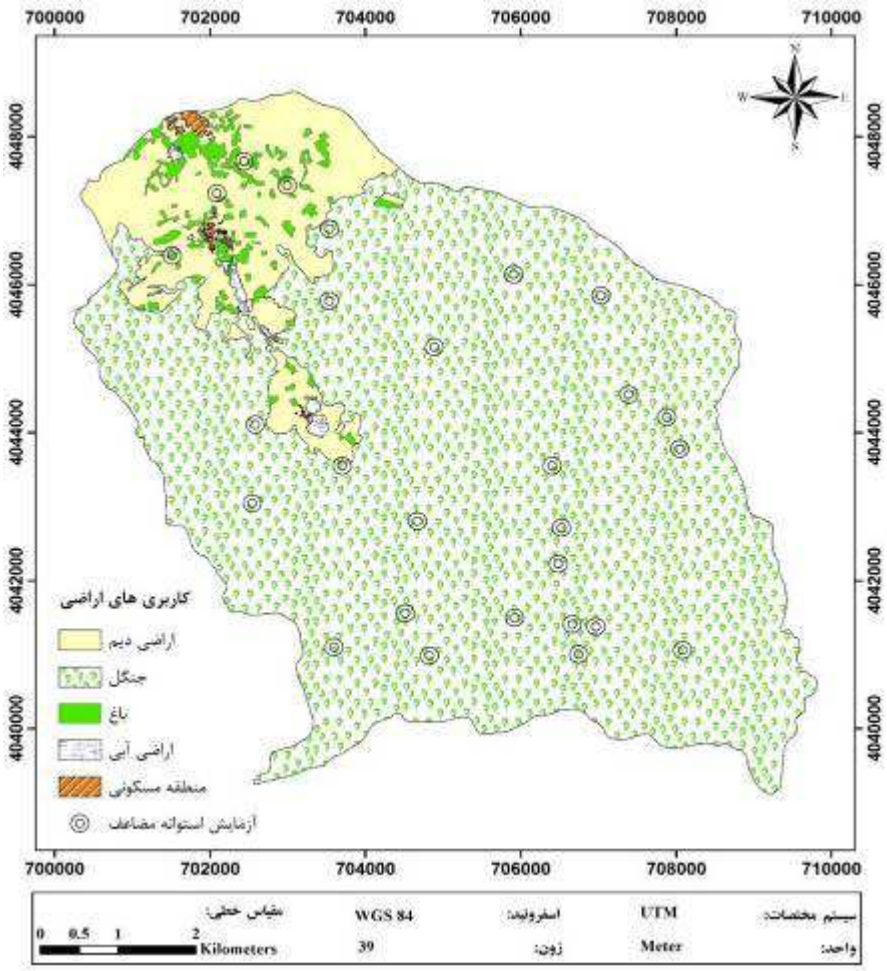
به منظور پیش‌برد مراحل اجرای این تحقیق، یکی از زیر حوضه‌های مربوط به حوزه آبخیز داراب‌کلا واقع در استان مازندران به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب گردید. این زیر حوضه با مساحت ۵۶۹۱ ha در شمال رشته کوه البرز و در جنوب دریای خزر قرار داشته و از غرب به حوزه آبخیز تجن، از شرق به حوزه آبخیز نکارود و از جنوب به حوزه آبخیز زارم‌رود (از سر شاخه‌های تجن) منتهی می‌شود. خروجی آن به سمت شمال بوده و در محل روستای داراب‌کلا قرار دارد. از لحاظ مختصات جغرافیایی حوضه مذکور در محدوده بین "۵۴ '۰۹ °۵۳ تا "۴۰ ' ۲۱ °۵۳ طول شرقی و "۵۵ '۲۷ °۳۶ تا "۰۸ '۳۹ °۳۶ عرض شمالی قرار دارد (شکل ۱).

کاربری‌های اراضی حوزه آبخیز داراب‌کلا

در قسمت‌های جنوبی غربی، مرکزی و تا حدودی شرق حوزه که ارتفاع آن‌ها بالاتر می‌باشد، بیشتر اراضی دارای کاربری جنگلی می‌باشد. عمده این جنگل‌ها به صورت انبوه بوده که البته در برخی نقاط حاشیه‌ای جنگل‌های نیمه انبوه نیز دیده می‌شود. در این حوضه کاربری جنگل با مساحت ۴۸۲۵ هکتار حدود ۸۵ درصد از وسعت حوضه را به خود اختصاص داده است. همچنین کاربری‌های اراضی زراعی و باغی نیز در حوزه آبخیز داراب‌کلا دیده می‌شود که دارای مرز مشخص و قابل تفکیکی از هم نبوده و اکثراً در قسمت-های شمالی را اشغال نموده‌اند (شکل‌های ۳-۳ و ۳-۴). اراضی زراعی موجود شامل زراعت دیم و آبی بوده که اراضی آبی درصد بسیار ناچیزی (۰/۳۸ درصد) را به خود اختصاص داده است (جدول ۱). البته مناطق مسکونی نیز در حوضه وجود دارد که شامل روستاهای داراب‌کلا، مرسم و اوسا می‌باشد. این قسمت نیز دارای مساحت بسیار کم و حدود ۱۵ هکتار می‌باشد (جدول ۱).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱: نقشه کاربری اراضی و همچنین نقاط آزمایش استوانه مضاعف در حوزه آبخیز

جدول ۱: کاربري اراضي موجود در حوزه آبخيز داراب‌ک" و ميزان م!اح آن#ا

لو$ کاربري	م!اح #)'ار(	در*د م!اح	/داد ا!ا- مورد آزما , +
ج123	4567	54985	61
آبي زرا< د;: و	8=896	16957	4
با?	11=97	1955	6
مAl3@ م!)والي	179=	B968	B

www.SID.ir

Archive of SID

روش انجام پژوهش

- **آزمایش نفوذسنجی**

به منظور بررسی وضعیت نفوذپذیری در منطقه مورد مطالعه به صورت تصادفی تعداد ۲۷ نقطه در کاربری‌های مختلف انتخاب شد. انتخاب نقاط نمونه‌برداری به گونه‌ای بود که پراکنش نسبتاً یکنواختی از نقاط در سطح کاربری‌ها و حوضه به وجود آید (شکل ۱). البته در مورد کاربری مسکونی با توجه به مساحت بسیار کم در حوضه و وجود اراضی غیرقابل نفوذ از انجام آزمون‌های نفوذ در این کاربری صرف‌نظر گردید. در این نقاط آزمایش نفوذسنجی به روش استوانه مضاعف انجام پذیرفت. با توجه به استاندارد تعریف شده توسط USDA- NRCS (۲۰۰۵) در این آزمایش برداشت میزان نفوذ تا زمان رسیدن به سرعت نفوذ نهایی (هنگامی که آهنگ کاهش سرعت نفوذ طی یک ساعت به کمتر از ۱۰ درصد برسد) ادامه پیدا نمود. همچنین در کل زمان آزمایش ارتفاع آب روی سطح خاک در داخل استوانه‌ها ۱۰cm ثابت نگه داشته شد. قرائت میزان نفوذ از روی خط‌کش مدرج در ۱۰ دقیقه ابتدای آزمایش با فاصله زمانی ۱ دقیقه و سپس با فاصله ۱۰ دقیقه‌ای انجام پذیرفت. البته در برخی موارد که سرعت نفوذ بالا بود در فواصل کوتاه‌تر (۲ یا ۵ دقیقه‌ای) نیز قرائت انجام گردید. این آزمایش‌ها در پنج نقطه آزمایش ابتدایی در ۳ تکرار انجام پذیرفت (شکل ۳- ۹).

سپس به منظور بررسی اعتبار نتایج هر آزمایش میزان آماره آلفای کرونباخ[92] برای تکرارهای هر آزمایش محاسبه گردید. این آماره به صورت زیر تعریف می‌گردد (بلاند و آلتمن، ۱۹۹۷):

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum_{i=1}^{k} s_i^2}{s_T^2}\right] \qquad ۵-۳$$

که در آن: k: تعداد تکرارها، S_i^2: واریانس تکرار iام، S_T^2: واریانس مجموع تکرارها می‌باشد. در صورتی‌که مقدار آماره α بیش از ۰/۸ باشد همه تکرارها قابل اعتماد هستند و کل آزمایش پایدار داخلی محسوب می‌گردد. اگر مقدار α کمتر از ۰/۸ باشد، حداقل یکی از تکرارها معتبر نیست (هو، ۲۰۰۶). از آنجایی که در ۵ آزمایش ابتدایی میزان آماره α بالاتر از ۰/۸ بود بنابراین در ۲۲ نقطه بعدی آزمایش نفوذسنجی تنها در یک تکرار انجام پذیرفت.

- **محاسبه فاکتورهای نفوذ در نقاط مختلف**

داده‌های تهیه شده از آزمایش‌های صحرایی نفوذ شامل زمان و ارتفاع آب نفوذ یافته می‌باشد. پس از انجام آزمایشات صحرایی منحنی‌های نفوذ ترسیم و سپس فاکتورهای نفوذ برای تمامی نقاط محاسبه گردید. فاکتورهای مورد محاسبه شامل سرعت اولیه نفوذ، سرعت نهایی نفوذ، زمان نفوذ نهایی، هدایت هیدرولیکی اشباع و پتانسیل مکش در جبهه رطوبتی خاک می‌باشد. البته هدایت هیدرولیکی اشباع و پتانسیل مکش در جبهه رطوبتی خاک با توجه به برازش داده‌های منحنی نفوذ به مدل گرین – امپت و از طریق رابطه مربوطه محاسبه گردید (امیدوار و همکاران، ۱۳۹۳).

- **مقایسه فاکتورهای نفوذ در کاربری‌های مختلف اراضی**

در این تحقیق به منظور بررسی تأثیر کاربری‌های مختلف اراضی بر فاکتورهای مربوط به نفوذ از آزمون آماری مدل خطی عمومی (GLM) چند متغیره استفاده شد. همچنین برای مقایسه میانگین‌های این فاکتورها در کاربری‌های مختلف حوضه از آزمون دانکن با سطح معنی‌داری ۹۵٪ استفاده شد. این آزمون با این هدف انجام پذیرفت که مشخص شود آیا فاکتورهای مربوط به نفوذ در کاربری‌های مختلف تغییر می‌کنند یا خیر؟ بدین منظور از متغیرهای سرعت اولیه نفوذ، سرعت نفوذ نهایی به عنوان متغیر وابسته و

92- Cronbach's Alpha

www.SID.ir

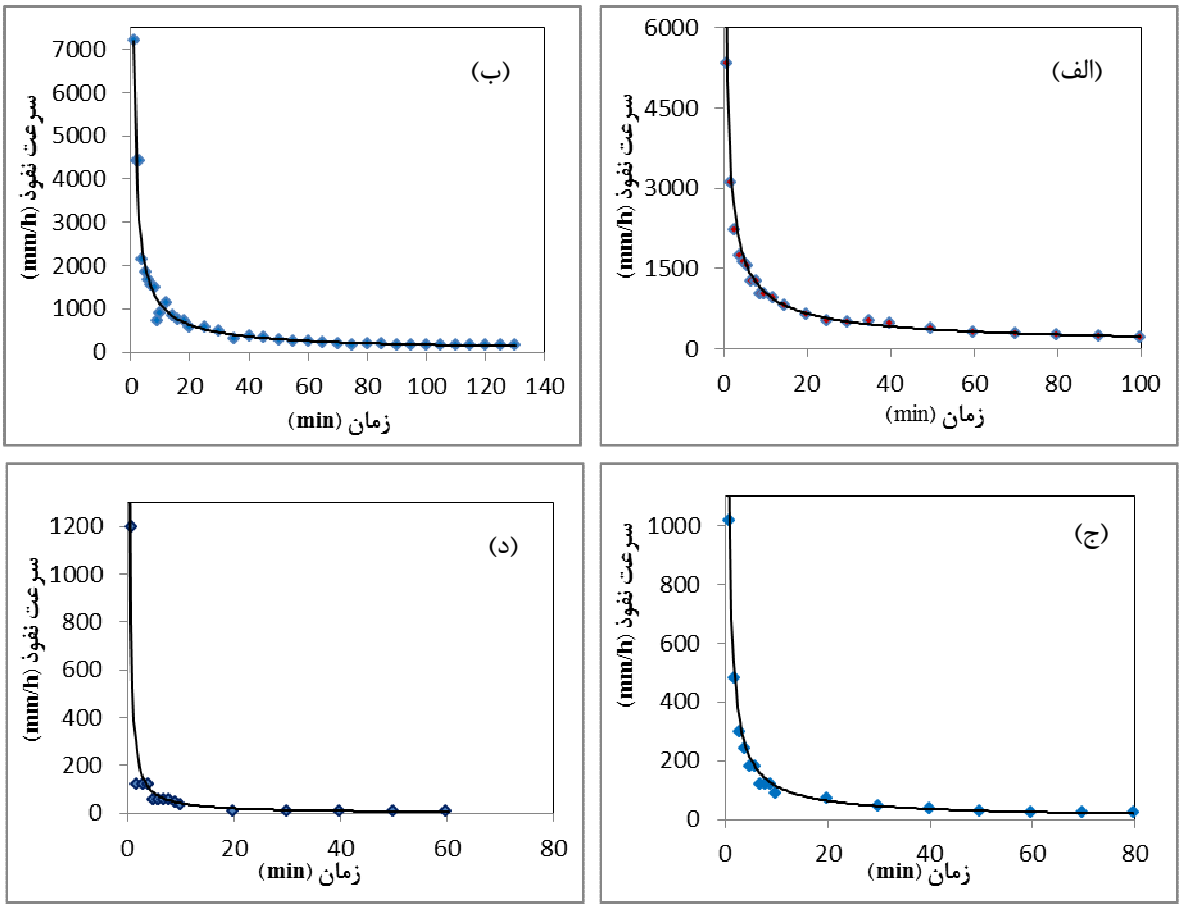
Archive of SID

کاربری‌های مختلف اراضی به عنوان فاکتور کنترل استفاده شد. کلیه آزمون‌های آمار فوق با استفاده از نرم افزار SPSS-18 انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

- آزمایش‌ها و منحنی‌های نفوذ

همان‌طور که در بخش روش‌ها نیز ذکر شد به منظور بررسی تغییرات پارامترهای نفوذ در کاربری‌های مختلف اقدام به آزمایش-های نفوذسنجی در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه گردید و برای هر نقطه منحنی‌های مشاهداتی نفوذ ترسیم گردید. در شکل ۲ نمونه‌هایی از منحنی‌های نفوذ مشاهداتی در کاربری‌های مختلف نشان داده شده است. با توجه به این منحنی‌ها در ابتدای آزمایش با توجه به خشک بودن خاک و بالابودن ظرفیت نفوذ سرعت نفوذ بالا بوده و در ادامه با یک روند کاهشی این سرعت به پایین‌ترین حد خود در یک مقدار ثابت رسیده که به آن سرعت نفوذ نهایی می‌گویند. با توجه به شکل ۲-الف و ب به عنوان نماینده‌ای از نقاط موجود در کاربری جنگل میزان نفوذ اولیه بسیار بالا بوده و سرعت نفوذ نهایی نیز نسبت به کاربری‌های دیگر به مراتب بالاتر می‌باشد. در مورد کاربری اراضی زراعی و باغ نیز سرعت نفوذ اولیه و نفوذ نهایی نسبتاً در یک حد می‌باشد (شکل ۲- ج و د).



شکل ۲: منحنی مشاهداتی نفوذ در کاربری‌های جنگل (الف و ب)، اراضی زراعی (ج) و کاربری باغ

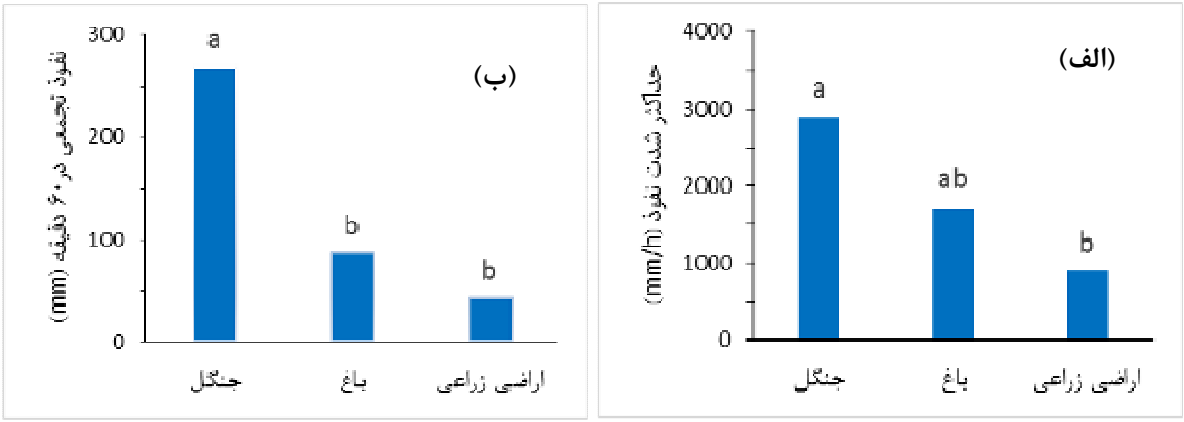
www.SID.ir

Archive of SID

- **آزمون مقایسه میانگین پارامترهای نفوذ**

نتایج آزمون GLM در مورد مقایسه میانگین پارامتر حداکثر شدت نفوذ در انواع کاربری‌ها با استفاده از روش دانکن نشان داد که بین کاربری جنگل با حداکثر مقدار میانگین شدت نفوذ (۲۸۸۸ mm/h) و اراضی زراعی با حداقل میانگین شدت نفوذ (mm/h ۸۹۲) اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد. اما کاربری باغ با میانگین ۱۷۱۰ mm/h تفاوت معنی‌داری با هیچ‌کدام از کاربری‌های جنگل و اراضی زراعی نداشته و در هر دو گروه قرار گرفت (شکل ۳-الف).

همچنین نتایج این آزمون در رابطه با نفوذ تجمعی در ۶۰ دقیقه ابتدایی آزمایش نشان داد که کاربری جنگل با بیشترین میانگین نفوذ تجمعی ۲۶۷/۶ mm دارای اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد با کاربری‌های باغ با میانگین ۸۶/۱ mm و اراضی زراعی با میانگین ۴۲/ ۳mm می‌باشد (شکل ۳- ب).



شکل ۳: نمودار تغییرات فاکتور حداکثر شدت نفوذ (الف) و نفوذ تجمعی در ۶۰ دقیقه در کاربری‌های مختلف اراضی

نتیجه آزمون GLM با استفاده از روش مقایسه میانگین دانکن نحاکی از ان بود که پارامتر هدایت هیدرولیکی اشباع با میانگین ۲/۶۱ دارای اختلافی معنی‌دار در سطح ۱ درصد با کاربری اراضی زراعی (میانگین ۰/۲۹۷) می‌باشد. اما کاربری باغ با میانگین ۱/۶۴ با هر دو کاربری تفاوت معنی‌داری نداشته و در هر دو گروه قرار گرفت (جدول ۲).

در مورد پارامتر پتانسیل مکش در جبهه رطوبتی خاک نیز یافته‌ها به گونه‌ای بود که کاربری جنگل با میانگین ۱۴/۸۴ دارای اختلافی معنی‌دار با کاربری‌های زراعی و باغ بوده، و کاربری‌های زراعی و باغ نیز بدون اختلاف معنی‌دار آماری در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۲).

جدول ۲: نتایج آزمون GLM و مقایسه میانگین پارامترهای محاسبه هدایت هیدرولیکی اشباع و پتانسیل مکش در جبهه رطوبتی در کاربری‌های مختلف اراضی با استفاده از روش دانکن

نوع کاربری	تعداد نمونه	هدایت هیدرولیکی اشباع			مکش در جبهه رطوبتی		
		(cm/h)	از*را (علار		(cm)	از*را (علار	
جنگل	۳۰	۰/۰۱۰	۰/۰۱۰	a	۱۲/۰۲-	۳/۳۴	a
باغ	۳۰	۰/۰۲۰	۰/۰۱۰	ab	۳۶/۰۷-	۱/۰۲۰	b

www.SID.ir

Archive of SID

ارا: ی 9راهی	2	0/,46	0/-6	b	7-/3	--/64	b
ک!	,6	,/-4	,/0.		-1/3.	--/02	

نتایج حاصل از آزمون GLM و مقایسه میانگین کلیه پارامترهای نفوذ نشان داد که کاربری جنگل دارای وضعیت نفوذ به مراتب مطلوب‌تری نسبت به سایر کاربری‌ها می‌باشد. مقایسه این نتایج با سوابق پژوهشی مورد بررسی نشان داد که در این مورد نتایج تحقیق حاضر با نتایج لارسن و الیاسن (۲۰۰۶) در کشور اندونزی که عنوان کرده بودند: "کاربری‌های دارای درخت به‌طور معنی‌داری دارای میزان نفوذ اشباع بالاتر نسبت به کاربری‌های فاقد درخت می‌باشند" مطابقت کامل دارد.

همچنین این یافته‌ها با نتایج تحقیق محمدی کنگرانی و همکاران (۱۳۹۰) در حوزه آبخیز نکارود که طی آن بیشترین دامنه نفوذ و نفوذپذیری را متعلق به کاربری جنگل متراکم و کمترین آن متعلق به کاربری کشاورزی بوده مطابقت دارد. همچنین وجود اختلاف معنی‌دار بین کاربری اراضی کشاورزی با سایر کاربری‌ها در پژوهش حاضر نیز با نتایج ایشان مطابقت دارد. همچنین این نتایج با نتایج نریس و همکاران (۲۰۱۲) در تنریف اسپانیا نیز مطابقت دارد.

نتیجه‌گیری

بررسی نتایج حاصل از منحنی‌های مشاهداتی نفوذ و همچنین مقایسه میانگین در مورد پارامترهای مختلف نفوذ در این پژوهش نشان داد که به طور کلی کاربری جنگل از نظر معیارهای مختلف نفوذ در وضعیت به مراتب بالاتری نسبت به دو کاربری دیگر می‌باشد. بعد از آن کاربری باغ به صورت حدواسط بین کاربری جنگل و اراضی زراعی بوده و در انتها نیز کاربری زراعی دارای وضعیت نامساعدی از لحاظ نفوذ می‌باشد.

به نظر می‌رسد این تغییر معنی‌دار در کاربری جنگل نسبت سایر کاربری‌ها به واسطه میزان مواد آلی بالا در سطح خاک و همچنین وجود بقایای گیاهی و ریشه درختان در خاک سطحی باشد. با توجه به بازدیدهای صحرایی در کاربری زراعی به واسطه زیر و رو شدن‌های متوالی طی عملیات شخم ساختمان خاک بهم ریخته و به نوعی خاک‌ها فاقد ساختمان مشخص گردیده که این عامل می‌تواند میزان نفوذ خاک را تحت تاثیر قرار دهد. همچنین عامل دیگر در کاربری‌های زراعی از دست رفتن مواد آلی و گیاهی طی دوره‌های متوالی کشت می‌باشد که این امر نیز باعث نامطلوب شدن این اراضی در حوضه از نظر نفوذ گردیده است.

در یک نتیجه‌گیری کلی از نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان عنوان نمود که میزان نفوذ در نقاط مختلف منطقه مورد مطالعه می‌تواند تحت تاثیر نحوه استفاده از اراضی می‌باشد، به نحوی که در کاربری‌هایی که تحت تاثیر بیشتر فعالیت‌های انسانی بوده خصوصیات ساختمانی خاک تخریب شده و نفوذ کاهش می‌یابد.

منابع

ابراهیمی، ک.، نایب‌لویی، م.، (۱۳۸۸). تخمین نفوذپذیری نهایی خاک‌ها با استفاده از مدل شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: مزرعه پردیس ابوریحان)، مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، ۱۶ (۱)، ۵۷-۳۷.

امیدوار، ا.، کاویان، ع.، سلیمانی، ک.، ۱۳۹۳، تعیین مناسب‌ترین مدل نفوذ به‌منظور بررسی تغییرپذیری مکانی پارامترهای نفوذ (مطالعه موردی: استان مازندران، حوزه آبخیز داراب‌کلا)، فصلنامه پژوهش‌های فرسایش محیطی، ۱۳، ۱۶-۱.

داغستانی، م.، سبحانی، م.، مروی مهاجر، م.، (۱۳۸۴)، بررسی اثر قطع گروهی بر خصوصیات فیزیکی خاک جنگل، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۶ (۴)، ۵۰۸-۴۹۱.

www.SID.ir

Archive of SID

کهندل، ا.، چایی‌چی، م.، ارزانی ح.، محسنی ساروی م.، زاهدی امیری، ق.، (۱۳۸۵)، تاثیر چرای دام بر ترکیب پوشش گیاهی، رطوبت، مقاومت مکانیکی و نفوذپذیری خاک. مجله منابع طبیعی ایران، ۵۹ (۴)، ۱۰۱۱-۱۰۰۱.

محمدی کنگرانی، ح.، خلیلی‌زاده، م.، حلی‌ساز، ا.، (۱۳۹۰)، بررسی ارتباط میان تغییر کاربری اراضی و نرخ نفوذپذیری خاک و تاثیر آن در وقوع سیل سال ۱۳۷۸ در حوزه آبخیز جنگلی نکارود، فصل‌نامه جغرافیای طبیعی، سال چهارم، ۱۱، ۸۸-۷۵.

Ankeny, M.D., Kaspar, T.C., Horton, R., (1988), Design for an automated tension infiltrometer. Soil Sci. Soc. Am. J. 52, 893–896.

Bland, J.M. And Altman, D.G., (1997), Statistics notes. Cronba.

Bouwer, H., (1986), Intake Rate: Cyliner Infiltrometer. In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis, Part 1. Physical and Mineralogical Methods. Am Soc Agron, Madison, WI, pp. 760–784.

Fetter, C.W. (2001), Applied hydrogeology. Fourth edition. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., pp: 37-38 .

Ho, R., (2006), Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS. Chapman & Hall/CRC. 403 pp.

Jiménez, C., Tejedor, M., Morillas, G., Neris, J., (2006), In fi ltration rate in Andisols: effect of changes in vegetation cover (Tenerife, Spain). Journal of Soil and Water Conservation 61, 153–158.

Larsson, M. and S. Eliasson. (2006), The Influence of Land-Use Change, Root Abundance and Macropores on Saturated Infiltration Rate-a Field Study on Western Java, Indonesia. Lund University, Lund Institute of Technology, Department of Engineering Geology, 62 p.

Lei Z.D., S.X. Yang, S.C. Xie, (1988), Soil Physics, Tstinghus University Press, pp. 77–78.

Mao L., Zhong L. Y., Ping H. W., Rong M. X., Braltsc V. F., Ru L. H., Guoa R., Wu L. T., (2016), An approximate point source method for soil infiltration process measurement. Geoderma 264, pp. 10–16

Neris J., C. Jiménez, Fuentes J., Morillas G., Tejedor M., (2012), Vegetation and land-use effects on soil properties and water in fi ltration of Andisols in Tenerife (Canary Islands, Spain). Catena, 98, pp: 55-62.

Ogden, C.B., Van Es, H.M., Schindelbeck, R.R., (1997), Miniature rain simulator for measurement of infiltration and runoff. Soil Sci. Soc. Am. J. 61, 1041–1043.

Perroux, K.M., White, I., (1988), Design for disc permeameters. Soil Sci. Soc. Am. J. 52, 1205–1215.

Peterson, A.E., Bubenzer, G.D., (1986), Intake Rate: Sprinkler Infiltrometer. In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods. Am. Soc. Agron., Madison, WI, pp. 784–810.

Poulenard, J., Podwojewski, P., Janeau, J.L., Collinet, J., (2001), Runoff and soil erosion under rainfall simulation of Andisols from the Ecuadorian Páramo: effect of tillage and burning. Catena 45, 185–207.

Rodríguez Rodríguez, A., Guerra, J.A., Gorrín, S.P., Arbelo, C.D., Mora, J.L., (2002), Aggregates stability and water erosion in Andosols of the Canary Islands. Land Degradation and Development 13, 515–523.

Roose, E. (1996), Land husbandry – Components and strategy. 70 FAO Soils Bulletin . Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Six, J., Paustian, K., Elliott, E.T., Combrink, C., (2000), Soil structure and organic matter: I. Distribution of aggregate-size classes and aggregate-associated carbon. Soil Science Society of America Journal 64, 681–689.

Tisdall, J.M., Oades, J.M., (1982), Organic-matter and water-stable aggregates in soils. Journal of Soil Science 33, 141–163.

US Department of Agriculture Natural Resources and Conservation Service, (2005), National Engineering Handbook, Part 623, Surface Irrigation. National Technical Information Service, Washington, DC, Chapter 4.

Ward, R.C., and Robinson, M. (2000), Principles of hydrology. Fourth edition. London: McGraw-Hill Publishing Company (p206-207)

Ward, R.C., Robinson, M., (1989), Principles of Hydrology. McGraw-Hill, London. 459pp.

Warkentin, B.P., Maeda, T., (1980), Physical and mechanical characteristics of Andisols. In: Theng, B.K.G. (Ed.), Soils with Variable Charge. Offset Publications, Palmerston North, pp. 281–352.

www.SID.ir

Archive of SID

Zehetner, F., Miller, W.P., (2006), Erodibility and runoff-in fi ltration characteristics of volcanic ash soils along an altitudinal climosequence in the Ecuadorian Andes. Catena 65, 201–213.

www.SID.ir