

## بررسی اثر قطع گروهی بر خواص فیزیکی خاک جنگلی<sup>۱</sup>

مریم داغستانی<sup>۲</sup> هوشنگ سبحانی<sup>۳</sup> محسن محسنی ساروی<sup>۴</sup> محمدرضا مروی مهاجر<sup>۵</sup>

### چکیده

روش‌های متفاوت قطع و بهره‌برداری از درختان جنگلی، خاک جنگل را به‌طور محسوسی تحت تاثیر قرار می‌دهد. به علت اهمیت موضوع، در این تحقیق به تعیین تاثیر قطع گروهی بر خصوصیات فیزیکی خاک پرداخته شد. پیش از انجام عملیات قطع و بهره‌برداری، قطعات قطع و شاهد که در مجاور یکدیگر قرار داشتند و از هر لحاظ سعی شده شبیه هم انتخاب شوند، از لحاظ ویژگی‌های فیزیکی مانند مقاومت مکانیکی خاک، جرم حجمی خاک، درصد تخلخل، رطوبت و نفوذپذیری خاک، بر اساس نمونه‌های تصادفی که از دو قطعه برداشت شد، مقایسه شدند و تفاوت معنی‌داری بین دو قطعه مشاهده نشد. سپس درختان در قطعه مورد نظر قطع شدند و فاکتورهای مورد اشاره در نمونه‌های تصادفی که در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو تیمار و سه تکرار از دو قطعه برداشت شد، اندازه‌گیری گردید. نتایج بررسی نشان داد که جرم حجمی خاک در اثر عملیات قطع و چوبکشی در عمق ۵-۰ سانتی‌متری، ۸ درصد در قطعه قطع افزایش یافته است. درصد تخلخل در عمق ۵-۰ سانتی‌متری، ۱۲ درصد در این قطعه کاهش داشته است. مقاومت مکانیکی خاک در قطعه قطع ۱۷ درصد افزایش و میزان نفوذپذیری در این قطعه ۴۷ درصد کاهش داشته است. اندازه‌گیری میزان رطوبت و درصد تغییرات رطوبت نیز، بیانگر این است که در عمق ۵-۰ سانتی‌متری، علاوه بر میزان رطوبت، درصد تغییرات رطوبت نیز بیشتر از اعماق تحتانی خاک بوده است.

**واژه‌های کلیدی:** قطع گروهی، نفوذپذیری، جرم حجمی، مقاومت مکانیکی، رطوبت و تخلخل.

<sup>۱</sup> - تاریخ دریافت: ۸۳/۶/۳۰، تاریخ پذیرش: ۸۴/۴/۲۷

<sup>۲</sup> - عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر و دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

<sup>۳</sup> - دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

<sup>۴</sup> - دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران (E-mail: Saravi@nrf.ut.ac.ir)

<sup>۵</sup> - استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

## مقدمه

اهداف مورد نظر در این مطالعه شامل تعیین و اندازه‌گیری تغییرات مقاومت مکانیکی، نفوذپذیری، رطوبت، جرم حجمی و تخلخل خاک در قطعات قطع و شاهد و تعیین اثر عملیات قطع و چوبکشی بر میزان این تغییرات است.

## مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود کنار نوشهر، در سری نم‌خانه و در بخش جنوبی پارسل ۲۱۸ واقع شده است (شکل ۱). سنگ مادر در این منطقه آهکی و مربوط به دوره ژواسیک اولیا بوده و خاک‌های منطقه روی سنگ مادر آهکی قرار گرفته‌اند. این منطقه دارای اقلیمی نیمه‌مرطوب تا مرطوب و میانگین بارندگی سالیانه آن ۱۳۳۰ میلی‌متر و جامعه درختی موجود در منطقه راش ممرزستان است (۱). به منظور انجام مطالعه، ابتدا مناسب‌ترین محل به عنوان قطعه مورد عمل (قطعه قطع) انتخاب، و در مجاور این قطعه، قطعه‌ای مشابه دقیقاً با همان شرایط اداپیک، فیزیوگرافی، شیب، جهت، درصد تاج پوشش و ترکیب گونه‌ای به عنوان قطعه شاهد انتخاب شد. سپس در دو قطعه، نمونه‌گیری تصادفی و متعاقب آن اندازه‌گیری فاکتورهای مورد نظر، برای به دست آوردن داده‌های پایه، پیش از عملیات صورت پذیرفت. در نهایت تمامی درختان نشانه‌گذاری شده در محوطه قطع به وسیله اره موتوری اشتیل با قدرت هشت اسب بخار برداشت شدند و پس از سرشاخه‌زنی در محل، با اونیماک به صورت تمام تنه از عرصه خارج شدند.

پس از انجام عملیات در دو قطعه قطع و شاهد در چهار نوبت به فاصله یک ماه اندازه‌گیری مشخصه‌های زیر صورت پذیرفت:

- نفوذپذیری خاک با استفاده از حلقه‌های نفوذسنج، هر مرتبه سه نمونه در هر قطعه،

- جرم مخصوص ظاهری خاک در اعماق ۵-۰، ۲۰-۱۵، ۳۵-۳۰، ۶۵-۶۰ سانتی‌متر، شش نمونه در هر قطعه،

- بافت خاک به روش دانسی‌متری در اعماق ۵-۰، ۲۰-۱۵، ۳۵-۳۰ و ۶۵-۶۰ سانتی‌متر،

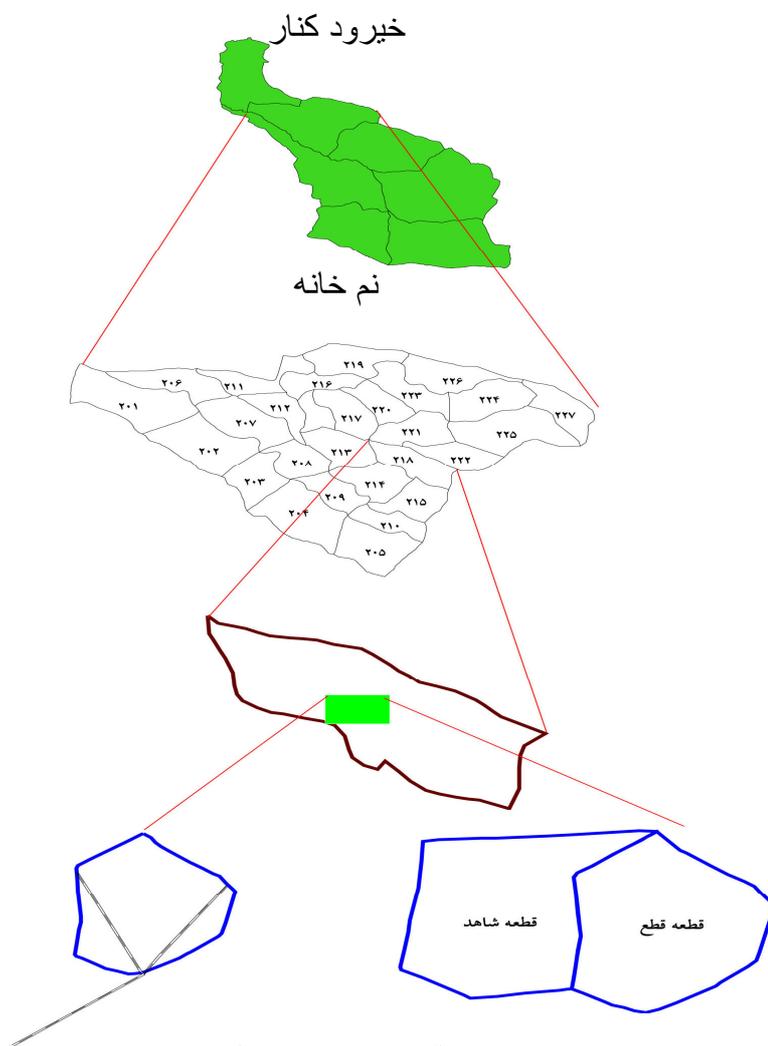
بشر به دلیل نیاز به انواع چوب، از دیرباز شروع به بهره‌برداری از جنگل‌ها نموده و با گذشت زمان روش‌های جدیدتری ابداع کرد. به تدریج با پیشرفت روش‌های قطع و بهره‌برداری، سیستم تعادلی جنگل و بویژه خاک، تحت تأثیر وسایل و ابزار بهره‌برداری قرار گرفت. با توجه به مطرح شدن شیوه‌های گزینشی و با توجه به اینکه همه‌ساله در چارچوب طرح‌های جنگلداری درختان زیادی به صورت گروه‌گزینه‌ی و تک‌گزینه‌ی قطع می‌شوند، و قطع و حمل چوب‌آلات در عرصه موجب بروز تغییراتی در خاک می‌گردد، لازم بود نحوه و میزان این تأثیرات مورد مطالعه قرار گیرد. در مورد تأثیر قطع درختان و چوبکشی، مطالعات زیادی در دنیا صورت گرفته است. بلاک ول و سوان<sup>۱</sup> (۱۹۸۱) طی تحقیقی عنوان کردند که کوبیدگی خاک، تخلخل، میزان نفوذپذیری و ضریب هدایت هیدرولیکی را کاهش و مقاومت مکانیکی و جرم حجمی خاک را افزایش می‌دهد. لوکابی و همکاران<sup>۲</sup> (۱۹۹۷) اثر عبور ماشین‌آلات را بر روی خاک جنگلی مورد بررسی قرار دادند و افزایش چگالی را در اثر عبور ماشین‌آلات اندازه‌گیری کردند. پرینگل و بنستید<sup>۳</sup> (۲۰۰۱) طی مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که کوبیدگی ناشی از بهره‌برداری و سایر فعالیت‌های انسانی در جنگل، پراکندگی سیستم ریشه‌ای را کم می‌کند و فلور منطقه را به دلیل کاهش نفوذپذیری تقلیل می‌دهد.

در ایران، لطفعلیان (۱۳۷۵) طی تحقیقی با عنوان بررسی اثر چوبکشی تاف در فشردگی خاک بیان کرد که کوبیدگی خاک با تردد بیشتر افزایش می‌یابد. در این مطالعه، که طی آن ۲۱ تردد انجام گرفت، حداکثر کوبیدگی در تردد بیست و یکم مشاهده شد.

<sup>۱</sup>-Blackwell and Soane

<sup>۲</sup>- Lockaby *et al*

<sup>۳</sup>-Pringle and Benstead



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه

به منظور بررسی تغییرات خواص فیزیکی خاک در محوطه قطع بر اثر انجام عملیات قطع و بهره‌برداری، لازم بود این قطعه با قطعه‌ای مشابه که عملیات قطع در آن صورت نپذیرفته است، مقایسه شود. لیکن پیش از مقایسه باید همگنی دو قطعه پیش از انجام عملیات، یا به عبارتی نبودن تفاوت معنی‌دار از حیث فاکتورهای مورد مطالعه در دو قطعه ثابت شود. به این منظور اندازه‌گیری فاکتورهای مورد نظر پیش از انجام عملیات قطع و چوبکشی در دو قطعه انجام گرفت و داده‌های به دست آمده از طریق آزمون

- رطوبت خاک با استفاده از روش وزنی در اعماق ۵-۰، ۲۰-۱۵، ۳۵-۳۰، ۶۵-۶۰ و ۹۵-۹۰ سانتی‌متر، شش نمونه در هر قطعه،  
 - مقاومت مکانیکی خاک با استفاده از دستگاه پنترومتر در اعماق ۱۵ و ۳۰ سانتی‌متر، ده نمونه در هر قطعه و  
 - تخلخل خاک در اعماق ۵-۰، ۲۰-۱۵، ۳۵-۳۰، ۶۵-۶۰ سانتی‌متر، با در دست داشتن اطلاعات مربوط به جرم مخصوص ظاهری و جرم مخصوص حقیقی که در آزمایشگاه اندازه‌گیری و محاسبه شد.

نتایج آزمون غیرپارامتری مان ویتنی به منظور بررسی تغییرات جرم حجمی خاک در اعماق ۰-۵، ۰-۲۰، ۱۵-۳۵-۳۰، ۶۰-۶۵ سانتی متر در ۳ مرحله اندازه‌گیری بعد از عملیات، مشخص ساخت که در هر ۳ مرحله اندازه‌گیری پس از قطع و چوبکشی اگرچه مقدار جرم حجمی در اعماق مختلف اندازه‌گیری شده در قطعه قطع بیشتر از قطعه شاهد است، ولی تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد فقط در عمق ۰-۵ سانتی متری خاک بین مناطق قطع و شاهد وجود دارد.

میزان جرم حجمی خاک در منطقه قطع در عمق ۰-۵ سانتی متر، ۰/۹۶ گرم بر سانتی متر مکعب و در منطقه شاهد ۰/۸۸ گرم بر سانتی متر مکعب اندازه‌گیری شد. این در حالی است که پیش از انجام عملیات، دو قطعه از نظر جرم حجمی شرایط یکسانی داشتند و پس از انجام عملیات، این فاکتور به میزان ۸ درصد در منطقه قطع افزایش نشان می‌دهد. شکل (۴)، تغییرات جرم حجمی خاک را پس از انجام عملیات قطع و چوبکشی در دو قطعه نشان می‌دهد. از روند افزایش جرم حجمی خاک در اعماق مختلف کاملاً مشخص است لایه سطحی خاک در برابر عملیات قطع و چوبکشی، فشرده شده است.

#### تخلخل خاک

تغییرات تخلخل خاک در اثر عملیات قطع و چوبکشی نیز مورد بررسی قرار گرفت. بررسی داده‌های به دست آمده پس از انجام عملیات حاکی از آن است که در عمق ۰-۵ سانتی متری خاک آزمون نابرابری درصد تخلخل قطعات قطع و شاهد با  $p\text{-value} = 0/0051$  معنی‌دار است. درصد تخلخل در قطعه قطع ۵۵/۰۷ درصد و در قطعه شاهد ۶۲/۷۸ درصد محاسبه شد. با توجه به شرایط یکسان قطعه قطع و شاهد پیش از عملیات، کاهش ۱۲ درصدی تخلخل خاک در قطعه قطع به دلیل اثر عملیات قطع و چوبکشی بوده است. همان‌گونه که در شکل (۵) ملاحظه می‌شود، درصد تخلخل به‌طور طبیعی با افزایش عمق کاهش می‌یابد، ولی تغییرات درصد تخلخل یا به عبارتی کاهش درصد تخلخل در اثر عملیات قطع و چوبکشی در لایه‌های سطحی کاملاً مشهود است.

غیر پارامتری مان ویتنی<sup>۱</sup> یا دو نمونه‌ای ویل کاکسون<sup>۲</sup> مقایسه شد.

#### نتایج

پس از مقایسه داده‌ها مشخص شد که در مورد تمامی عوامل، پیش از عملیات قطع و چوبکشی، در دو منطقه با سطح اطمینان ۹۵ درصد تفاوت معنی‌داری وجود ندارد و تمامی مقایسه‌های پس از عملیات با فرض یکسان بودن عوامل مورد نظر در قطعات قطع و شاهد پیش از انجام عملیات بوده است.

در شکل (۲)، نمودارهای مقایسه فاکتورهای مورد نظر در دو قطعه پیش از انجام عملیات قطع و چوبکشی ارائه شده است.

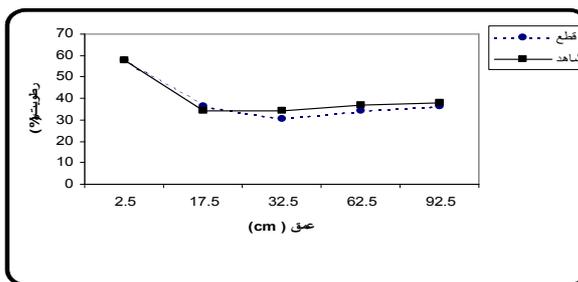
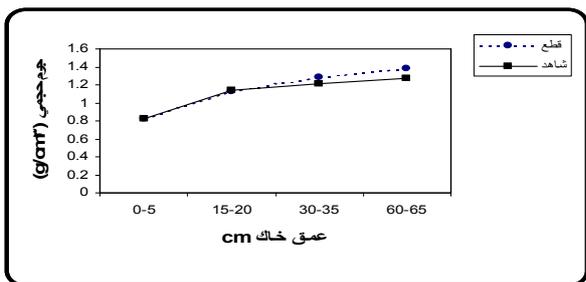
#### مقاومت مکانیکی خاک

با توجه به نبود تفاوت معنی‌دار از نظر مقاومت مکانیکی میان دو قطعه پیش از انجام عملیات قطع و چوبکشی، به بررسی تغییرات مقاومت مکانیکی خاک پس از قطع پرداخته شد. نتایج بررسی نشان داد که مقاومت مکانیکی قطعه قطع پس از انجام عملیات در عمق ۱۵ سانتی متری ۱۹۰۰/۹۲ کیلو پاسکال و میزان مقاومت مکانیکی قطعه شاهد ۱۵۶۲/۹۲ کیلو پاسکال است. به این ترتیب، مشاهده می‌شود میزان مقاومت مکانیکی قطعه قطع در اثر عملیات ۱۷ درصد در عمق ۱۵ سانتی متری افزایش داشته است. همچنین در عمق ۳۰ سانتی متر، میزان مقاومت مکانیکی قطعه قطع ۲۵۸۰ کیلو پاسکال و در قطعه شاهد ۲۵۲۲ کیلو پاسکال اندازه‌گیری شد. این اعداد بیانگر افزایش معنی‌دار مقاومت مکانیکی قطعه قطع بر اثر عملیات تا عمق ۱۵ سانتی متر است. شکل (۳)، مقایسه مقاومت مکانیکی دو قطعه را پس از عملیات قطع و چوبکشی نشان می‌دهد.

#### جرم حجمی خاک

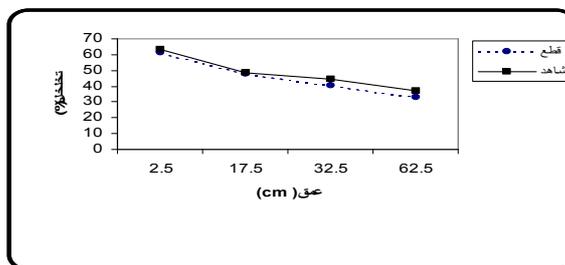
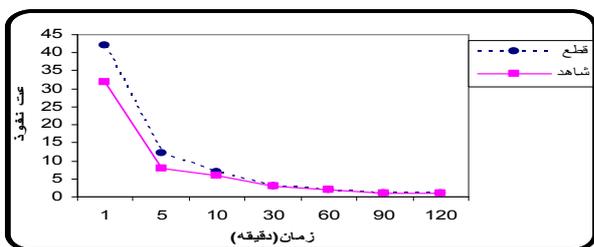
<sup>۱</sup>-Mann-Whitney

<sup>۲</sup>-Wilcoxon



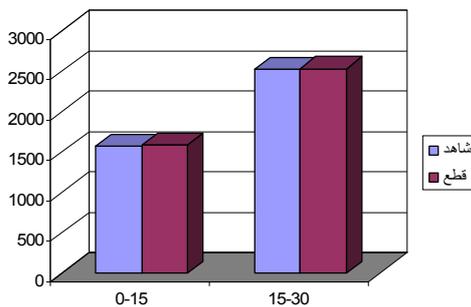
ب) مقایسه جرم حجمی خاک قطعه شاهد و شاهد پیش از عملیات

الف) مقایسه درصد رطوبت قطعه شاهد و شاهد پیش از عملیات



د) مقایسه سرعت نفوذ دو قطعه پیش از عملیات

ج) مقایسه درصد تخلخل دو قطعه پیش از عملیات

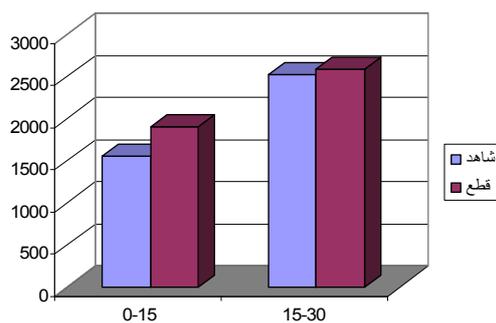


ه) مقایسه مقاومت مکانیکی دو قطعه پیش از عملیات

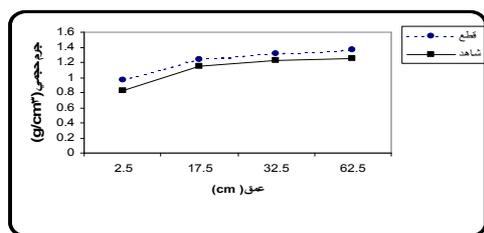
عمق خاک (سانتیمتر)	بافت قطعه قطع	بافت قطعه شاهد
(۰-۵)	لوم	لوم
(۱۵-۲۰)	لوم	لوم
(۳۰-۳۵)	لوم رس	لوم رس
(۶۰-۶۵)	رس	رس
(۹۰-۹۵)	رس	رس

و) مقایسه بافت خاک دو منطقه

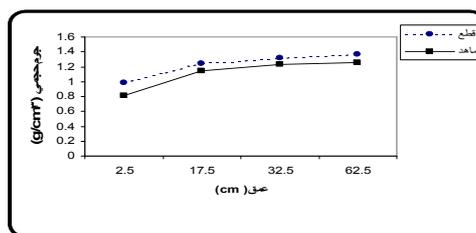
شکل ۲-مقایسه درصد رطوبت (الف)، جرم حجمی (ب)، تخلخل (ج)، نفوذپذیری (د)، مقاومت مکانیکی (ه) و بافت خاک (و) در دو قطعه پیش از انجام عملیات



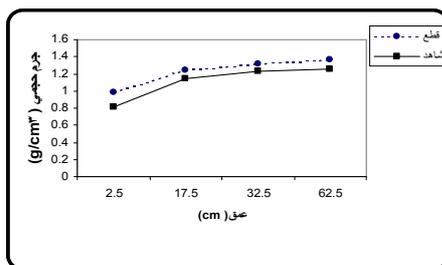
شکل ۳- مقایسه مقاومت مکانیکی دو قطعه بعد از عملیات



ب) مقایسه جرم حجمی خاک دو قطعه در تاریخ ۸۲/۴/۱

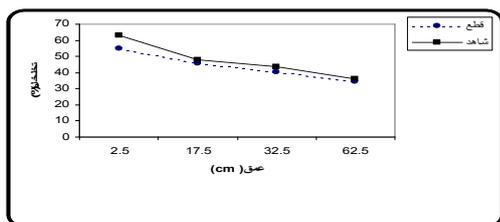


الف) مقایسه جرم حجمی خاک دو قطعه در تاریخ ۸۲/۳/۱

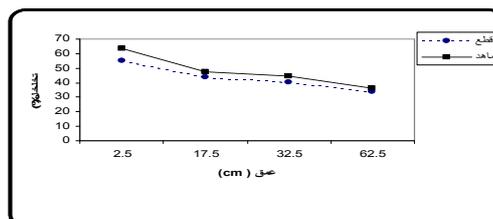


ج) مقایسه جرم حجمی خاک دو قطعه در تاریخ ۸۲/۵/۱

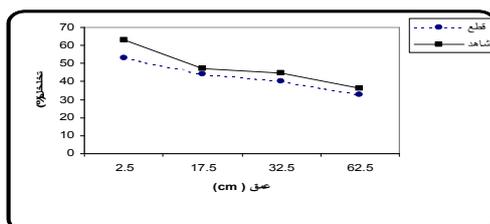
شکل ۴- مقایسه جرم حجمی خاک در تاریخ‌های ۸۲/۳/۱، ۸۲/۴/۱ و ۸۲/۵/۱ در دو قطعه پس از انجام عملیات



ب) مقایسه تخلخل خاک دو قطعه در تاریخ ۸۲/۴/۱



الف) مقایسه تخلخل خاک دو قطعه در تاریخ ۸۲/۳/۱



ج) مقایسه تخلخل خاک دو قطعه در تاریخ ۸۲/۵/۱

شکل ۵- مقایسه تغییرات تخلخل خاک در تاریخ‌های ۸۲/۳/۱، ۸۲/۴/۱ و ۸۲/۵/۱ در دو قطعه

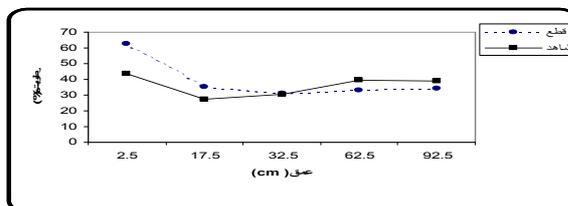
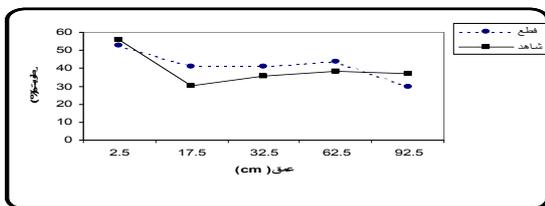
وجود نداشت. در تاریخ ۱۳۸۲/۵/۱، هیچ تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد از نظر رطوبت، بین دو قطعه قطع و شاهد در اعماق مختلف مشاهده نشد، اگرچه مقدار رطوبت در عمق ۵-۰ بیشتر از قطعه شاهد است. شکل (۶)، تغییرات رطوبت را در قطعات قطع و شاهد در تاریخ‌های مختلف اندازه‌گیری نشان می‌دهد.

با توجه به یکسان بودن بافت خاک و بارندگی در دو منطقه، علت تفاوت رطوبت موجود در دو منطقه با عوامل برگاب، حذف اثر تاج پوشش، حذف تبخیر و تعرق درختان، استقرار گونه‌های علفی با ریشه‌های سطحی و ... ارتباط دارد. این تفاوت بخصوص در اولین اندازه‌گیری نشان‌دهنده جذب رطوبت توسط درختان در قطعه شاهد و عدم جذب آن در منطقه قطع به دلیل حذف تاج درختان است، ولی در مراحل بعدی اندازه‌گیری این تفاوت کمتر شده که شاید ناشی از رویش گیاهان علفی در منطقه قطع پس از گذشت مدتی از عملیات و جذب مقداری رطوبت توسط این گیاهان بوده است.

به‌طور کلی کاهش درصد خلل و فرج خاک تحت تأثیر افزایش جرم مخصوص ظاهری قرار می‌گیرد و افزایش درصد تخلخل مبین احیای ساختمان خاک است که به تبع آن افزایش نفوذپذیری، ذخیره‌سازی بهتر رطوبت و در نهایت رشد سریع پوشش گیاهی را به دنبال دارد. تأثیر عملیات قطع و اثر تردد ماشین‌های چوبکشی از عوامل مهم کاهش درصد تخلخل محسوب می‌شود.

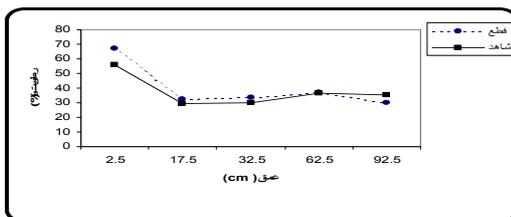
### رطوبت خاک

نتایج آزمون غیرپارامتری (مان ویتنی) در مورد داده‌های رطوبت در تاریخ ۱۳۸۲/۳/۱ نشان داد که در اعماق ۵-۰ و ۶۵-۶۰ سانتی‌متری، در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری میان دو قطعه وجود دارد، به‌طوری‌که میزان رطوبت قطعه قطع در عمق ۵-۰ بیشتر از قطعه شاهد و در عمق ۶۵-۶۰ سانتی‌متری کمتر از قطعه شاهد است و در باقی موارد تفاوت معنی‌داری بین دو قطعه وجود نداشت. در تاریخ ۱۳۸۲/۴/۱ در اعماق ۲۰-۱۵ و ۶۵-۶۰ سانتی‌متر، رطوبت قطعه قطع بیشتر بود و در باقی اعماق تفاوت معنی‌داری



تاریخ ۸۲/۳/۱

الف) مقایسه درصد رطوبت دو قطعه در



ب) مقایسه درصد رطوبت دو قطعه در تاریخ ۸۲/۴/۱

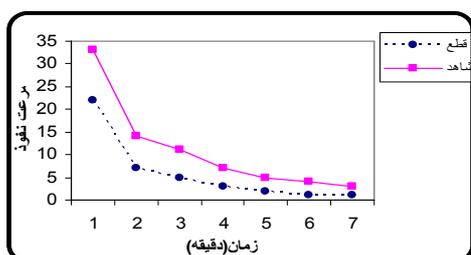
ج) مقایسه درصد رطوبت دو قطعه در تاریخ ۸۲/۵/۱

شکل ۶- مقایسه تغییرات رطوبت در تاریخ‌های ۸۲/۳/۱، ۸۲/۴/۱ و ۸۲/۵/۱ در دو قطعه

سطحی خاک جنگلی است. به علاوه، نوسانات رطوبت در این عمق به علت تبخیر و تعرق بیشتر از اعماق دیگر است.

بررسی نمودارهای داده‌های رطوبت نشان می‌دهد که میزان رطوبت در تمامی موارد در عمق ۵-۰ سانتی‌متر بیشتر بوده که بیانگر ظرفیت بالای نگهداری آب در لایه

یافته و منحنی به سمت پایین کشیده شده است. یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش نفوذپذیری خاک، تراکم لایه سطحی خاک به علت تردد ماشین‌های چوبکشی و فشرده شدن خاک است. میزان نفوذپذیری آب در دقایق اول آزمایش نوعاً مبین نفوذپذیری لایه سطحی خاک است. مقایسه روند کاهش نفوذپذیری خاک در دو مرحله اندازه‌گیری، واکنش خاک منطقه را نسبت به عملیات قطع و حمل و نقل مشخص می‌کند (شکل ۷).



شکل ۷- مقایسه سرعت نفوذ (میلی‌متر در دقیقه) در دو قطعه در تاریخ ۸۲/۳/۱

در این مطالعه تاثیر قطع گروهی و چوبکشی بر خصوصیات فیزیکی خاک مورد بررسی قرار گرفت و نتایج زیر به دست آمد:

- افزایش جرم حجمی خاک، توام با کاهش درصد تخلخل خاک، افزایش مقاومت مکانیکی خاک و کاهش سرعت نفوذ آب به خاک بوده است. در این مطالعه، پس از انجام عملیات قطع و چوبکشی، بیشترین میزان تغییرات در عمق ۵-۰ سانتی‌متری خاک مشاهده شد، به طوری که افزایش جرم حجمی خاک، در پی کاهش درصد تخلخل خاک در سطوح فوقانی، در منطقه قطع کاملاً مشهود است.

کوگر<sup>۱</sup> (۱۹۸۴) طی تحقیقی در خاک شنی لومی به این نتیجه رسید که ۱۳ درصد افزایش جرم مخصوص در اثر سه بار تردد اسکیدر به وقوع پیوسته است، در حالی که در تحقیق حاضر که در خاک لومی صورت گرفت، ۸ درصد افزایش جرم مخصوص در لایه سطحی خاک مشاهده شد.

## نفوذپذیری خاک

سرعت نفوذ آب به داخل خاک در فواصل زمانی ۱، ۵، ۱۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ دقیقه اندازه‌گیری شد، بدین ترتیب تغییرات سرعت نفوذ پس از انجام عملیات مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. نتایج حاکی از آن است که سرعت نفوذ آب در خاک پس از عملیات بهره‌برداری کاهش

سرعت نفوذ آب در خاک در دقیقه اول، پیش از عملیات قطع و چوبکشی در منطقه شاهد ۳۴ میلی‌متر در دقیقه و در منطقه قطع ۴۲ میلی‌متر در دقیقه بوده است (شکل ۲). در اندازه‌گیری سرعت نفوذ تاریخ ۸۲/۳/۱، (شکل ۷) که پس از عملیات قطع و چوبکشی صورت پذیرفت سرعت نفوذ قطعه قطع به ۲۲ میلی‌متر در دقیقه و سرعت نفوذ قطعه شاهد به ۳۲ میلی‌متر در دقیقه کاهش یافت. این اعداد مبین این است اختلاف که سرعت نفوذ در قطعه قطع ۴۷ درصد، و در قطعه شاهد ۶ درصد رسیده است. اگر میزان ۶ درصد کاهش سرعت نفوذ قطعه شاهد را ناشی از تغییر زمان و مکان و خطای اندازه‌گیری لحاظ نموده و با ۴۷ درصد کاهش سرعت نفوذ قطعه قطع مقایسه شود، مشاهده می‌گردد که سرعت نفوذ قطعه قطع در اثر عملیات قطع و چوبکشی به میزان قابل توجهی کاهش یافته است.

## بحث و نتیجه‌گیری

برگر و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۸۵) طی مطالعه‌ای در ویرجینیا عنوان کردند که در اثر عبور اسکیدر جرم حجمی خاک تا عمق ۶ سانتی‌متر افزایش می‌یابد، ولی در عمق ۲۱-۱۵ سانتی‌متر جرم حجمی تغییری نمی‌کند. در تحقیق حاضر نیز نتیجه مشابه به دست آمد، تنها تفاوت این بود که در تحقیق حاضر اثر چوبکشی اونیماک مورد بررسی قرار گرفت. - در پی بروز تغییرات در خصوصیات فیزیکی خاک، یعنی افزایش جرم حجمی و کاهش درصد تخلخل آن، سرعت نفوذ آب به درون خاک در قطعه قطع کاهش می‌یابد.

جانسون و بشتا<sup>۱</sup> (۱۹۸۲) طی تحقیقی در غرب ایالت اورگان آمریکا تاثیر عملیات چوبکشی را بر نفوذپذیری خاک بررسی کردند. میزان نفوذپذیری خاک پس از چوبکشی و شش سال پس از چوبکشی اندازه‌گیری و مشخص شد که در این شش سال که هیچ عملیاتی در منطقه صورت نگرفته، سرعت نفوذ ۴۸ درصد افزایش داشته است. در تحقیق حاضر نیز در اثر عملیات چوبکشی سرعت نفوذ ۴۷ درصد کاهش یافته، درحالی‌که در قطعه شاهد تغییرات قابل توجه نبوده است. در خصوص تغییرات میزان رطوبت خاک ملاحظه می‌شود که پس از قطع در تاریخ ۸۲/۳/۱ تا عمق ۳۰ سانتی‌متر رطوبت خاک در قطعه قطع بیشتر از قطعه شاهد است. در اعماق پایین‌تر تا ۹۰ سانتی‌متر رطوبت این دو قطعه تفاوت چندانی با یکدیگر ندارد، درحالی‌که در اندازه‌گیری یک ماه بعد (۸۲/۴/۱) رطوبت لایه سطحی دو قطعه اختلاف چندانی با یکدیگر ندارند. این مسئله می‌تواند به دلیل استقرار گیاهان علفی باشد، در اعماق پایین‌تر همین مرحله اندازه‌گیری اختلاف رطوبت بیشتر شده، چون ریشه درختان در قطعه شاهد رطوبت بیشتری را جذب و تبخیر می‌کنند. در اندازه‌گیری تاریخ ۸۲/۵/۱ اختلاف رطوبت دو قطعه کمتر شده، این مسئله می‌تواند به دلیل افزایش رشد گیاهان علفی و تمشک باشد که اختلاف رطوبت دو قطعه را کاهش داده است.

<sup>۱</sup>- Burger et al

## منابع

- ۱- سرمدیان، فریدون و محمد جعفری، ۱۳۸۰. بررسی خاک‌های جنگلی ایستگاه تحقیقاتی آموزشی خیرود کنار نوشهر، ویژه‌نامه مجله منابع طبیعی ایران، ش ۱۳۱۶-۱۰۲۵، ۱۱۱ص.
- ۲- لطفعلیان، مجید، ۱۳۷۵. بررسی اثر چوبکشی تاف در فشردگی خاک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس.
- 3-Blackwell, P.S. and B.D. Soane, 1981. A Method of Predicting Bulk Density Changes in Field Soil Resulting From Compaction by Agricultural Traffic. *Journal of Soil sci*, 32:51-56.
- 4-Burger, J.A., R.E Perumpral., J.L.Kreh, , and S.M. Torbert, 1985. Impact of Tracked and Rubber-Tired Tractores on a Forest Soil. *Transaction of the ASAE* 28(2) :369-373.
- 5-Johnson, M.G., and Beschta, R.L. 1982. Logging, Infiltration Capacity and Surface Erodibility in Western Oregon. *Journal of Forestry*. Vol.18, No :6.
- 6-Koger J.L., 1984. Skidder Tier Size vs. Soil Compaction in Soil Bins. *ASAE* 27: 665-669.
- 7-Lokaby,B.G., J.L Stanturf,. and M.G. Messina, 1997.The Effect of Silvicultural Activity on Ecological Processes in Flood Plain Forests of the Southern United States;A Review of Existing Reports. *For Ecology. Manage*.vol 90,93-100.
- 8-Pringle, C.M and J.P. Benstead, 2001.The Effect of Logging on Tropical River Ecosystem. *WWW.Earth Sape.Org/r3/es114447/fimb-ch14*.

## The Effect of Group Selection as a Cutting Method on Soil Physical Factors

M. Daghestani<sup>1</sup>    H. Sobhani<sup>2</sup>    M. Mohseni Saravi<sup>3</sup>    M.R. Marvi Mohajer<sup>4</sup>

### Abstract

Soil physical properties are affected by different harvesting treatments. In this study the effect of group selection as a method on soil physical properties has been evaluated. Two similar areas were selected, one as a treated area, and the other as control. Soil mechanical resistance, infiltration rate, soil moisture content, bulk density and porosity were determined prior to, and after cutting. The results indicated that, there were no significant differences between cut and control areas prior to cutting operation. But after cutting, soil mechanical resistance, in cut area, increased for about 17% as compared with control. Bulk density in the 0-5 cm depth increased in cut area while porosity in this depth was decreased for about 12%. Soil moisture content in 0-5cm depth was higher as compared with that in the lower depths. Infiltration rate had decreased for as much as 47% in cut area.

**Keywords:** Group selection, Infiltration, Mechanical resistance, Moisture, Porosity.

---

<sup>1</sup> -Scientific Staff Member, Islamic Azad University of Abhar and Former Graduate in Forestry, University of Tehran

<sup>2</sup> - Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

<sup>3</sup> - Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran (E-mail: saravi@nrf.ut.ac.ir)

<sup>4</sup> - Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran