



بررسی نقش و اهمیت ترسیب کربن در بهبود عملکرد خاک‌های مرتعی

محمد رضا صیادی*

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت مرتع دانشگاه تهران

کبری رضایی

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت مرتع دانشگاه تهران

مهین فولادی دوقزلو

دانشجوی دکتری رشته علوم و مهندسی مرتع دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

ترسیب کربن در خاک‌های مرتع به عنوان یک جنبه حیاتی از کشاورزی پایدار و مدیریت زیست محیطی، پدیدار شده است. هدف از این پژوهش مروری، بررسی نقش و اهمیت ترسیب کربن در خاک‌های مرتعی با تمرکز بر تأثیر آن بر سلامت خاک، بهره‌وری و عملکرد کلی اکوسیستم است. مطالعه مورد نظر با ارائه یک مرور مختصر از چرخه کربن و ارتباط آن با کشاورزی آغاز می‌شود. سپس به مکانیسم‌های ترسیب کربن در خاک‌های مرتعی، از جمله نقش ریشه‌های گیاه، فعالیت میکروبی و مواد آلی خاک می‌پردازد. این مقاله همچنین عواملی را که بر ترسیب کربن تأثیر می‌گذارند مانند استفاده از زمین، شیوه‌های مدیریتی و تغییرات آب و هوایی را مورد بحث قرار می‌دهد. این بررسی مزایای ترسیب کربن در خاک‌های مرتعی از جمله بهبود ساختار خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب و افزایش چرخه مواد مغذی را برجسته می‌کند. این مزایا به بهره‌وری کلی و انعطاف‌پذیری سیستم‌های مرتع کمک می‌کند. در این پژوهش به چالش‌ها و محدودیت‌های بالقوه ترسیب کربن مانند خطر از دست دادن کربن از طریق فرسایش یا تجزیه می‌پردازد و همچنین با تأکید بر اهمیت ادغام استراتژی‌های ترسیب کربن در شیوه‌های مدیریت مراتع از جمله اتخاذ شیوه‌های مدیریت و استفاده پایدار از زمین مانند کاهش خاک‌ورزی، تناوب زراعی و استفاده از محصولات پوششی به پایان می‌رسد. این تحقیق نیازمند تحقیقات بیشتری برای درک بهتر فعل و انفعالات پیچیده بین ترسیب کربن، سلامت خاک و عملکرد اکوسیستم در سیستم‌های مرتع را برجسته می‌کند.

واژگان کلیدی: ترسیب زیتوده میکروبی، تغییرپذیری خاک، اثرات خاک مرتعی، ذخیره‌سازی کربن



مقدمه

افزایش کربن و دی اکسید کربن در جو خطرات قابل توجهی برای محیط زیست و سلامت انسان به همراه دارد. این خطرات عبارتند از:

۱. تغییرات اقلیمی: افزایش سطح دی اکسید کربن با به دام انداختن گرما در اتمسفر به گرم شدن کره زمین کمک می کند که منجر به اثرات تغییرات آب و هوایی مانند افزایش دما، افزایش سطح آب دریاها و رویدادهای شدید آب و هوایی می شود (Kumar et al, 2023).

۲. آلودگی هوا: انتشار کربن از سوزاندن سوخت های فسیلی می تواند منجر به آلودگی هوا شود که اثرات نامطلوبی بر سلامت تنفسی دارد و می تواند شرایطی مانند آسم و سایر بیماری های تنفسی را تشدید کند (Amulothu et al, 2023).

۳. از دست دادن تنوع زیستی: تغییرات آب و هوایی ناشی از افزایش سطح کربن می تواند اکوسیستم ها را مختل کند و منجر به از بین رفتن زیستگاه و به خطر افتادن گونه های گیاهی و جانوری شود (Kumar et al, 2020).

ترسیب کربن در خاک به فرآیند جذب و ذخیره دی اکسید کربن (CO_2) از جو در خاک اشاره دارد که به کاهش تغییرات آب و هوایی کمک می کند. خاک به عنوان بزرگترین ذخیره کربن زمینی عمل می کند و نقش مهمی در ترسیب کربن دارد. عوامل مختلفی در بر توانایی خاک در به دام انداختن کربن تأثیر می گذارند، از جمله شرایط آب و هوایی، توپوگرافی، مواد اولیه، موجودات زنده و کیفیت خاک (Rodrigues et al, 2023).

استراتژی های افزایش ترسیب کربن خاک عبارتند از: احیای خاک و احیای جنگل، کشاورزی بدون خاک وریزی، پوشش محصولات، مدیریت مواد مغذی، کود و کاربرد لجن، شیوه های چرای بهبود یافته، حفظ و برداشت آب، تکنیک های آبیاری کارآمد، شیوه های آگروفراستری و کشت محصولات انرژی زا در زمین های مازاد (Lal, 2004).

افزایش ترسیب کربن از طریق خاک نه تنها به کاهش تغییرات آب و هوایی کمک می کند، بلکه امنیت غذایی را نیز افزایش می دهد. به عنوان مثال، افزایش یک تن ترسیب کربن خاک در خاک های زراعی تخریب شده می تواند منجر به افزایش عملکرد محصول برای محصولات مختلف مانند گندم، ذرت و لوبیا چشم بلبلی شود (Lal, 2004). زمین هایی که پتانسیل بیشتری برای ترسیب کربن دارند شامل زمین های کشاورزی متروکه، مراتع و سیستم های کشت مبنی بر برنج است. احیای جنگل زمین های متروکه می تواند منجر به ترسیب کربن قابل توجه، هم در زیست توده بالای زمین و هم در خاک شود، به طوری که جنگل های زمین کشاورزی متروکه، زیست توده را سریع تر از سایر کاربری ها انباشته می کنند (Silver et al, 200).

ضرورت مطالعه رسوب کربن در خاک:

۱. توسعه سیاست: تحقیق در مورد رسوب کربن به سیاستگذاران در مورد اهمیت شیوه های مدیریت خاک برای استراتژی های کاهش تغییرات آب و هوایی اطلاع می دهد.



۲. برنامه ریزی کاربری زمین: درک اینکه چگونه کاربری های مختلف زمین بر رسوب کربن تاثیر می گذارد به تصمیم گیری آگاهانه در مورد شیوه های مدیریت زمین برای حفظ یا افزایش ذخایر کربن خاک کمک می کند.

۳. استراتژی های سازگاری: دانش در مورد رسوب کربن به توسعه استراتژی های سازگاری برای اکوسیستم های آسیب پذیر در برابر تأثیرات تغییرات آب و هوایی، مانند تغییر در الگوهای بارش یا دما کمک می کند.

در نتیجه، بررسی و مطالعه رسوب کربن در خاک برای درک نقش آن در کاهش تغییرات آب و هوایی، عملکرد اکوسیستم، حاصلخیزی خاک، و اطلاع رسانی شیوه ها و سیاست های مدیریت پایدار زمین ضروری است.

مراعات در بین اراضی مختلف از نظر ترسیب کربن مهم هستند زیرا می توانند به عنوان مخزن کربن قابل توجهی عمل کنند و به کاهش تغییرات آب و هوایی کمک کنند. علفزارها، از جمله مراتع، کربن را در ریشه و خاک خود ذخیره می کنند. ریشه های علف ها می توانند به عمق خاک برسند و کربن را در زیر زمین ذخیره کنند. علاوه بر این، مراتع به خوبی مدیریت شده با پوشش چمن سالم می تواند سطح کربن آلی خاک را افزایش دهد و به ترسیب کربن کمک بیشتری کند. شیوه های مدیریت صحیح مراتع مانند چرای چرخشی می تواند باعث رشد گیاه و افزایش ذخیره کربن در خاک شود (Veintimilla et al, 2020; Oliveira et al, 2021, Pauli et al, 2018).

با توجه به ذکر مطالب پیشین مبنی بر اهمیت ترسیب کربن و اهمیت خاک های مرتعی در این زمینه، در می یابیم که خاک های مرتعی در زمینه ترسیب کربن نقش به سزایی دارند، از اینرو در بخش های بعدی چگونگی بهبود عملکرد خاک های مرتعی در صورت مدیریت بهینه ترسیب کربن بیان خواهد شد.

روش تحقیق

در این مطالعه مروری، یک روش سیستماتیک برای بررسی ادبیات فعلی در مورد اهمیت ترسیب کربن در افزایش بهره وری خاک ها و گیاهان مرتع استفاده شد. پایگاه های اطلاعاتی مختلفی مانند PubMed، Web of Science و Google Scholar برای مشخص کردن دقیق مطالعات مرتبط منتشر شده از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴ مورد استفاده قرار گرفتند. چکیده ها و متون کامل این مطالعات برای استخراج بینش ها و نتیجه گیری های کلیدی مورد بررسی قرار گرفتند. علاوه بر این، یک تحلیل کیفی برای شناسایی موضوعات و روندهای رایج در اکتشاف نقش ترسیب کربن در افزایش عملکرد خاک مرتع انجام شد. سپس نتایج ترکیب شد و پیشنهاداتی برای جهت گیری های تحقیقاتی آتی در این زمینه ارائه شد.



یافته‌های تحقیق

ترسیب کربن از طریق مراتع به چند دلیل مهم است از جمله :

۱. کاهش تغییرات آب و هوایی: مراتع، به ویژه مراتع با علف‌های چندساله می‌توانند کربن را در کربن آلی خاک (SOC) و زیست توده خود جذب کنند. این ذخیره کربن با کاهش میزان دی اکسید کربن (CO₂) در جو به کاهش تغییرات آب و هوایی کمک می‌کند (Chanan et al, 2011 and Wall et al, 2021).
 ۲. تنوع زیستی: ایجاد گونه‌های متنوع‌تر، از جمله گونه‌های ریشه‌دارتر، می‌تواند ذخایر کربن خاک را افزایش دهد. حفظ این تنوع برای انعطاف‌پذیری مرتع و توانایی آن در جذب کربن بسیار مهم است (Wall et al, 2021).
 ۳. انگیزه‌های اقتصادی: ارزش‌گذاری برای ذخیره‌سازی کربن در مراتع می‌تواند هزینه فرصت کم درختان در مراتع را با ایجاد انگیزه برای ذخیره‌سازی کربن، حفظ و احیای گونه‌های در معرض تهدید جبران کند (Lombo et al, 2023).
 ۴. اکوسیستم‌های کشاورزی: ارزیابی دینامیک ذخیره‌سازی کربن در سیستم‌های کشاورزی مختلف، از جمله مراتع، می‌تواند به سیاست‌های کاربری اراضی کمک کند و به پیشرفت علمی در این زمینه کمک کند. این اطلاعات برای ارزیابی سهم آگروسیستم‌های مختلف در ترسیب کربن مهم است (Oliveira et al, 2016).
- به طور خلاصه ترسیب کربن از طریق مراتع برای کاهش تغییرات آب و هوا، انعطاف‌پذیری، پایداری، تنوع زیستی، انگیزه‌های اقتصادی و درک کلی دینامیک ذخیره‌سازی کربن در سیستم‌های کشاورزی مهم است.



تأثیر ترسیب کربن بر خصوصیات شیمیایی خاک

ترسیب کربن در خاک مرتع می تواند اثرات متعددی بر خواص شیمیایی خاک داشته باشد که از جمله آنها می توان به موارد زیر اشاره کرد.

۱. کربن آلی خاک (SOC): ترسیب کربن در خاک مرتع در درجه اول شامل افزایش SOC است که جزء اصلی مواد آلی خاک است. این افزایش SOC می تواند منجر به تغییرات در خواص شیمیایی خاک مانند PH، ظرفیت تبادل کاتیونی و در دسترس بودن مواد مغذی شود (Chanan et al, 2011 and Wall et al, 2021).

۲. چرخه مواد مغذی: وجود کربن در خاک می تواند چرخه مواد مغذی را با تأثیر بر فعالیت میکروبی که مواد آلی را تجزیه می کند و مواد مغذی را برای جذب گیاه آزاد می کند، تحت تأثیر قرار دهد. این می تواند منجر به تغییر در دسترسی به مواد مغذی مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم شود که برای رشد گیاه ضروری هستند (Wall et al, 2021).

۳- حاصلخیزی خاک: بهبود سطح کربن آلی خاک ناشی از ترسیب کربن می تواند حاصلخیزی خاک را با ارائه منبعی از مواد مغذی برای رشد گیاه افزایش دهد. این می تواند منجر به افزایش بازده محصول و بهره وری کلی اکوسیستم مرتع شود (Lee et al, 2021).

تأثیر ترسیب کربن بر خصوصیات فیزیکی خاک

۱. تراکم خاک و چگالی ظاهری: روش های کشاورزی حفاظتی که رسوب کربن را ترویج می کنند، مانند خاک ورزی صفر و بسترهای بلند دائمی، نشان داده شده است که تراکم خاک و چگالی ظاهری را کاهش می دهد. این می تواند تخلخل خاک و رشد ریشه را بهبود بخشد و خواص فیزیکی کلی خاک را افزایش دهد (Mamta et al, 2020).

۲. احتباس آب: رسوب کربن می تواند با بهبود ساختار خاک و افزایش محتوای مواد آلی بر حفظ آب خاک تأثیر بگذارد. این می تواند منجر به نفوذ بهتر آب و ظرفیت ذخیره سازی در خاک شود (Zhu et al, 2024).

۳. فرسایش خاک: مناطقی که دارای رسوب کربن هستند مانند مناطق فرسایشی مرتفع، ممکن است دارای سطوح مختلف SOC در مقایسه با مناطق رسوبی باشند. این تغییر در سطوح SOC می تواند بر نرخ فرسایش خاک و پایداری کلی خاک تأثیر بگذارد (Wang et al, 2018).

به طور خلاصه، رسوب کربن در خاک می تواند منجر به بهبود خواص فیزیکی خاک مانند تراکم خاک، چگالی ظاهری، حفظ آب، رشد ریشه و مقاومت در برابر فرسایش شود. این تغییرات به افزایش سلامت خاک و بهره وری در سیستم های کشاورزی کمک می کند.

تأثیر ترسیب کربن بر خصوصیات زیستی خاک

به طور خلاصه، ترسیب کربن در خاک می تواند اثرات متفاوتی بر خواص بیولوژیکی آن داشته باشد و بر فعالیت میکروبی، جمعیت قارچ ها، نماتدها، باکتری ها و سایر اجزای بیولوژیکی تأثیر بگذارد. این تغییرات نقش مهمی در چرخه مواد مغذی، تجزیه مواد آلی و سلامت کلی اکوسیستم خاک دارند.

تفاوت تأثیر نتایج ترسیب کربن در مراتع با سایر کاربری ها

نتایج ترسیب کربن در خاک های مرتعی با سایر کاربری ها بر اساس یافته های زیر متفاوت است

۱. پتانسیل ترسیب کربن آلی بالا (SOC): تحقیقات انجام شده در نیو ساوت ولز پتانسیل بالای جذب SOC خاک های ساحلی تحت مراتع چندساله معرفی شده با سطوح بالای ۷۰ تن در هکتار تا عمق ۲۰ سانتی متر نشان داد. این مطالعه نشان داد که این مراتع به طور بالقوه می توانند مقدار مشابهی از کربن خاک را مانند جنگل های بومی جدا کنند و بر اهمیت شیوه های مدیریتی در افزایش ترسیب SOC در مراتع تأکید می کند (Chana et al, 2011).



۲. مراتع ارتجاعی برای ذخایر کربن خاک: در نیوزلند مراتع کشاورزی دارای ذخایر کربن قابل توجهی در خاک هستند که می-تواند تحت تأثیر شیوه‌های مدیریتی و فرآیندهای طبیعی مانند تغییرات آب و هوایی قرار گیرد. مراتع ارتجاعی که می‌توانند در برابر رویدادهای اقلیمی مقاومت کنند و تولید بالای زمین را حفظ کنند، با افزایش ورودی کربن به خاک، فرصتی برای ترسیب کربن فراهم می‌کنند. با کاهش نیاز به اقدامات مدیریتی مضر برای ذخایر کربن خاک، مانند آبیاری یا تولید خوراک مکمل زراعی، مراتع انعطاف‌پذیر می‌توانند ترسیب کربن خاک را افزایش دهند (Chapman, 2022).

۳. تأثیر گونه‌های گیاهی و کیفیت علفزار: مطالعه‌ای که تأثیر گونه‌های گیاهی و کیفیت مرتع را بر رسوب کربن آلی خاک (SOC) در مراتع مقایسه کرد، نشان داد که مراتع نیمه طبیعی گوسفند قدیمی، تغییر شکل و تجمع شدید SOC را نشان می‌دهند. این مطالعه اهمیت تنوع گونه‌های گیاهی، کیفیت مرتع و بازسازی اکولوژیکی را در تأثیرگذاری بر رسوب SOC در مراتع نشان داد (Novak et al, 2020).

۴. ترسیب کربن محدود در سیستم‌های بدون خاک‌ورزی: شواهدی از برزیل حاکی از ترسیب کربن محدود در خاک‌های تحت سیستم‌های بدون خاک‌ورزی در منطقه سرادو است. این نشان می‌دهد که اثربخشی شیوه‌های ترسیب کربن ممکن است بسته به کاربری خاص زمین و شیوه‌های مدیریتی به کار گرفته شده متفاوت باشد (Corbeels et al, 2016).

به طور خلاصه، نتایج نشان می‌دهد که نتایج ترسیب کربن در خاک‌های مرتع می‌تواند به طور قابل توجهی با سایر کاربری‌ها بر اساس عواملی مانند نوع خاک، شیوه-های مدیریت، شرایط آب و هوایی و تنوع گونه‌های گیاهی متفاوت باشد. استراتژی‌های مدیریت مناسب متناسب با زمینه‌های خاص برای به حداکثر رساندن پتانسیل ترسیب کربن در سناریوهای مختلف استفاده از زمین ضروری است.



بحث و نتیجه گیری

بحث

ارزیابی تأثیر ترسیب کربن بر بهبود وضعیت خاک‌های مرتع، موضوعی است که در زمینه علوم خاک و مدیریت زیست محیطی مورد توجه فزاینده‌ای قرار دارد. ترسیب کربن به فرآیند جذب و ذخیره دی اکسید کربن (CO_2) در اشکال مختلف مانند زیست توده، مواد آلی خاک و سازندهای زمین شناسی اشاره دارد. این فرآیند به عنوان وسیله ای برای کاهش تغییرات آب و هوایی با کاهش میزان CO_2 در جو پیشنهاد شده است.

طبق نتایج این مطالعه می‌توان اذعان نمود که در زمینه خاک‌های مرتعی، ترسیب کربن می‌تواند چندین مزیت بالقوه داشته باشد:

بهبود حاصلخیزی خاک: از آنجایی که کربن در خاک ذخیره می‌شود، می‌تواند توانایی خاک را برای حفظ مواد مغذی افزایش دهد و منجر به بهبود حاصلخیزی خاک و افزایش عملکرد محصول شود که مطابق با نتایج (Gerke et al, 2022) ، (Seitz et al, 2022) و (Fontana et al, 2023) است.

تقویت ساختار خاک: ترسیب کربن می‌تواند به تشکیل خاکدانه‌های پایدار کمک کند که می‌تواند ساختار خاک را بهبود بخشد و فرسایش خاک را کاهش دهد که مطابق با نتایج (Bienes et al, 2021) ، (Lal, 2004) و (Medina et al, 2017) است.

افزایش احتباس آب: خاک‌هایی با محتوای کربن بالاتر، ظرفیت نگهداری آب بهتری دارند که می‌تواند در مناطق مستعد خشکسالی مفید باشد که مطابق با نتایج (Browning et al, 2007) ، (Mapa et al, 1995) و (Naveed et al, 2013) است.

نتیجه گیری

در نتیجه، ارزیابی اثر ترسیب کربن بر بهبود وضعیت خاک‌های مرتع، موضوع پیچیده‌ای است که برای درک کامل مزایا و چالش‌های بالقوه به تحقیقات بیشتری نیاز دارد. در حالی که شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد ترسیب کربن می‌تواند اثرات مثبتی بر حاصلخیزی خاک، ساختار و حفظ آب داشته باشد و همچنین به کاهش تغییرات آب و هوایی کمک کند، تحقیقات بیشتری برای درک بهتر مکانیسم‌های درگیر و ارزیابی امکان‌سنجی اقتصادی اجرای آن مورد نیاز است. شیوه‌های ترسیب کربن در خاک‌های مرتع

از آنجایی که جامعه جهانی همچنان با چالش‌های تغییرات آب و هوایی دست و پنجه نرم می‌کند، پتانسیل ترسیب کربن در خاک‌های مرتعی باید به عنوان ابزاری بالقوه برای کاهش اثرات تغییرات آب و هوایی و همچنین حمایت از بهره‌وری کشاورزی و امنیت غذایی مورد بررسی قرار گیرد.

پیشنهادهای

پیشنهادهای برای تحقیقات آتی:

بررسی تأثیر ترسیب کربن بر بهبود خاک‌های مرتعی: ارزیابی نحوه تأثیر ترسیب کربن بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مرتعی.

مقایسه پتانسیل ترسیب کربن در گونه‌ها و اندام‌های گیاهی مختلف: بررسی تفاوت در پتانسیل ترسیب کربن بین گونه‌ها و اجزاء گیاهان مختلف.

اثر نظام‌های کشت مختلف بر ترسیب کربن: مقایسه نظام‌های کشت مختلف بر پتانسیل ترسیب کربن در خاک‌های مرتعی. شکاف‌های مطالعاتی:



مقایسه مناطق مختلف: بحث در مورد تفاوت‌ها در توان ترسیب کربن بین مناطق مختلف اکوسیستم‌های مرتعی. اثرات فاکتورهای محیطی: بحث درباره نقش فاکتورهای محیطی از قبیل فصل، آب و هوا، و شدت نور بر فعالیت ترسب کربن در خاک‌های مرتع. مقایسه روش‌های اندازه‌گیری: بحث در خصوص مقایسه روش‌های اندازه‌گیری تأثیرات تغذیه کاربرده شده در این حوزه مراتع. براساس داده‌های این پژوهش‌ها، به نظر می‌رسد کاربرد مناسب روش‌های زمین آمار و آمارستان در این حوزه، همچنین بحث در خصوص اثرات نظام‌های کشت و گونه‌های گیاهان بروزدهنده

منابع

- Amulothu, D.V., Kumar, J., Pal, A., Mondal, K., Rai, S., Maurya, C.L., Yadav, R., & Singh, B.V. (2023). Microbial Responses to Carbon Sequestration Soil Amendment and Productivity. *International Journal of Environment and Climate Change*.
- Chapman, D. (2022). Resilient pastures. NZGA: Research and Practice Series.
- Corbeels, M., Marchão, R. L., Neto, M. S., Ferreira, E. G., Madari, B. E., Scopel, E., & Brito, O. R. (2016). Evidence of limited carbon sequestration in soils under no-tillage systems in the Cerrado of Brazil. *Scientific reports*, 6, 21450. <https://doi.org/10.1038/srep21450>
- Novák, J., Jankowski, K., Sosnowski, J., Malinowska, E., & Wiśniewska-Kadżan, B. (2020). Influence of Plant Species and Grasslands Quality on Sequestration of Soil Organic Carbon. *Ekológia (Bratislava)*, 39, 289 - 300.
- Kumar, S.S., Mahale, A.G., & Patil, A.C. (2020). Mitigation of Climate Change through Approached Agriculture-Soil Carbon Sequestration (A Review). *Current Journal of Applied Science and Technology*, 47-64.
- Lombo, D.F., Burbano, E., Arias, J.A., & Rivera, M. (2023). Carbon storage in tree biomass dispersed in pastures in the arid Caribbean region of Colombia. *Forest Systems*.
- Mamta, Kumar, R., Shambhavi, S., Kumar, R., Bairwa, R., Meena, P., & Dahiya, G. (2020). Effect of cropping system and tillage practices on soil physical properties and maize growth. *International Journal of Chemical Studies*, 8, 1372-1378.
- Oliveira, Dener & Paustian, Keith & Davies, Christian & Cherubin, Maurício & Franco, André & Cerri, Carlos & Cerri, Carlos Eduardo. (2016). Soil carbon changes in areas undergoing expansion of sugarcane into pastures in south-central Brazil. *Agriculture Ecosystems & Environment*. 228. 39-48. 10.1016/j.agee.2016.05.005.
- Yadav, S., Naresh, R., Kumar, Y., & Yadav, R. (2020). Conservation Tillage and Fertilization Impact on Carbon Sequestration and Mineralization in Soil Aggregates in the North West IGP under an Irrigated Rice-Wheat Rotation: A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9, 592-611. Template for English Abstract.
- Zhu, Z., Ma, Y., Tigabu, M., Wang, G., Yi, Z., & Guo, F. (2024). Effects of forest fire smoke deposition on soil physico-chemical properties and bacterial community. *The Science of the total environment*, 909, 168592. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168592>.
- Veintimilla, R.A., MacFarlane, D.W., & Cooper, L. (2020). The carbon sequestration potential of 'analog' forestry in Ecuador: an alternative strategy for reforestation of degraded pastures. *Forestry*.
- Oliveira, D.D., Oliveira, D.M., Freitas, R.D., Barreto, M.S., Almeida, R.E., Batista, R.B., & Cerri, C.E. (2021). Depth assessed and up-scaling of single case studies might overestimate the role of C sequestration by pastures in the commitments of Brazil's low-carbon agriculture plan. *Carbon Management*, 12, 499 - 508.
- Pauli, N., Abbott, L.K., Rex, R., Rex, C., & Solaiman, Z.M. (2018). A farmer-scientist investigation of soil carbon sequestration potential in a chronosequence of perennial pastures. *Land Degradation & Development*, 29, 4301 - 4312.
- Gerke, Jörg. 2022. "The Central Role of Soil Organic Matter in Soil Fertility and Carbon Storage" *Soil Systems* 6, no. 2: 33. <https://doi.org/10.3390/soilsystems6020033>.
- Seitz, D., Fischer, L.M., Dechow, R., Wiesmeier, M., & Don, A. (2022). The potential of cover crops to increase soil organic carbon storage in German croplands. *Plant and Soil*, 488, 157 - 173.
- Fontana, M., Johannes, A., Zaccane, C., Weisskopf, P., Guillaume, T., Bragazza, L., Elfouki, S., Charles, R., & Sinaj, S. (2023). Improving crop nutrition, soil carbon storage and soil physical fertility using ramial wood chips. *Environmental Technology & Innovation*.
- Bienes, R., Marqués, M.J., Sastre, B., García-Díaz, A., Esparza, I., Antón, O., Navarrete, L., Hernanz, J.L., Sánchez-Girón, V., Sánchez del Arco, M.J., & Alarcón, R. (2021). Tracking Changes on Soil Structure and Organic Carbon Sequestration after 30 Years of Different Tillage and Management Practices. *Agronomy*.
- Lal R. (2004). Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science (New York, N.Y.)*, 304(5677), 1623-1627. <https://doi.org/10.1126/science.1097396>
- Medina, C.A., Torres, B., Alemán, R., Changoluisa, D., Marin, H.C., Reyes, H., & Navarrete, H. (2017). Soil structure and carbon sequestration as ecosystem services under different land uses in the ecuadorian amazon region.
- Browning, L.S., Hershberger, K.R., & Bauder, J.W. (2007). Soil Water Retention at Varying Matric Potentials following Repeated Wetting with Modestly Saline-Sodic Water and Subsequent Air Drying. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 38, 2619 - 2634.
- Mapa, R.B. (1995). Effect of Intercropping Coconut Lands on Soil Water Retention. *Biological Agriculture & Horticulture*, 12, 173-183.
- Naveed, M., Møldrup, P., Arthur, E., Wildenschild, D., Eden, M., Lamandé, M., Vogel, H., & Jonge, L.W. (2013). Revealing Soil Structure and Functional Macroporosity along a Clay Gradient Using X-ray Computed Tomography. *Soil Science Society of America Journal*, 77, 403-411.

Investigating the role and importance of carbon sequestration in improving the performance of pasture soils

Mohammad Reza Sayadi*

Master's student in pasture management,
University of Tehran

Mahin Fauli Doqzlu

Doctoral student in field of rangeland science and
engineering, Tarbiat Modares University

Kobri Rezaei

Master's student in pasture management, University of Tehran

1-1-

Abstract - ۲-۱

Carbon sequestration in pasture soils has emerged as a vital aspect of sustainable agriculture and environmental management. The purpose of this review research is to investigate the role and importance of carbon sequestration in pasture soils, focusing on its effect on soil health, productivity and overall ecosystem performance. The intended study begins with a brief overview of the carbon cycle and its relationship with agriculture. Then it deals with carbon sequestration mechanisms in pasture soils, including the role of plant roots, microbial activity and soil organic matter. This article also discusses factors that affect carbon sequestration, such as land use, management practices, and climate change. This review highlights the benefits of carbon sequestration in pasture soils, including improving soil structure, increasing water holding capacity, and increasing nutrient cycling. These advantages contribute to the overall productivity and flexibility of pasture systems. In this research, it deals with the potential challenges and limitations of carbon sequestration, such as the risk of carbon loss through erosion or decomposition, and also by emphasizing the importance of integrating carbon sequestration strategies into pasture management practices, including the adoption of Management and sustainable use of land, such as reducing tillage, crop rotation and the use of cover crops, will end. This research highlights the need for more research to better understand the complex interactions between carbon sequestration, soil health, and ecosystem performance in .rangeland systems.

Keywords: Microbial biomass deposition, soil variability
pasture soil effects, carbon storage,