# مقایسه ذخیره کربن در دو کاربری درمنه‌زار دست نخورده و تحت کشت جو (مطالعه موردی در منطقه ایوانکی و سرخه از استان سمنان)

**مهشید ابراهیمی[۱*]، حسین آذرنیوند[۲]، محمد جعفری[۳] و حامد جنیدی‌جعفری[۴]**

۱*) کارشناس ارشد رشته مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.
نویسنده مسئول: ebrahimimahshid64@gmail.com
۲ ) دانشیار گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
۳ ) استاد گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
۴ ) استادیار گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۶/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۲/۱۶

**چکیده**

کربن آلی خاک که عمدتاً به عنوان یکی از شاخص‌های اولیه کیفیت خاک در بحث منابع طبیعی، محیط‌زیست و کشاورزی در نظر گرفته می‌شود، نشان‌دهنده میزان جذب دی اکسید کربن اتمسفری می‌باشد. سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو)، اعلام کرده است که بخش کشاورزی و اراضی کره زمین عامل یک‌سوم گرم شدن زمین و تغییر اقلیم می‌باشد که این امر ناشی از مدیریت نادرست و تغییر کاربری اراضی است. بر این اساس در این مطالعه، مناطقی در استان سمنان با گونه غالب درمنه دشتی که تبدیل مراتع به اراضی زراعی آبی جو در آن رایج می‌باشد، در نظر گرفته شده است. سپس به منظور تعیین چگونگی تغییر ذخیره کربن خاک در اراضی زراعی آبی جو و اراضی مرتعی هم‌جوار با آنها یک تیمار شاهد (درمنه‌زار)، دو تیمار کشاورزی در منطقه ایوانکی و یک تیمار کشاورزی در منطقه سرخه انتخاب گردیدند. نمونه‌برداری از خاک هر تیمار در عمق ۵۰-۰ سانتی‌متر و به تعداد سه پروفیل در تیمار زراعی و پنج پروفیل در تیمار شاهد انجام شد. میانگین کربن ذخیره شده در هر هکتار از اراضی جو دایر در ایوانکی به ترتیب ۴۰/۳ و ۳۰/۹ تن می‌باشد که ۱۵/۲ و ۱۱/۶ درصد ذخیره کربن ناحیه را به خود اختصاص داده و کشت آن در درمنه‌زار موجب افزایش ۱۲۰/۵ و ۶۹ درصدی کربن در خاک گردیده است. این میزان در منطقه سرخه ۳۵ تن در هکتار که ۱۳/۶ درصد ذخیره کربن ناحیه را به خود اختصاص داده و موجب کاهش ۵۵/۲ درصدی کربن در خاک گردیده است، می‌باشد. میانگین ذخیره کربن خاک در درمنه‌زار ایوانکی و سرخه به ترتیب ۱۶/۰۷ و ۴۰/۲ تن در هکتار می‌باشد. نتایج آزمون تی‌استیودنت مستقل بیان‌گر آنست که با در نظر گرفتن کل مناطق با هم، بین میانگین ذخیره کربن خاک در دو کاربری مرتع و زمین زراعی جو اختلاف معنی‌داری وجود ندارد، اما با تفکیک منطقه در سایت ایوانکی در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری و در منطقه سرخه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.

**واژه‌های کلیدی:** کشت جو، اراضی مرتعی، ذخیره کربن، درمنه‌زار، استان سمنان.

**مقدمه**

تغییر اقلیم در عصر حاضر به عنوان مهم‌ترین تهدید برای توسعه پایدار مطرح است که به منابع طبیعی، منابع پایه، محیط زیست، سلامت انسان، امنیت غذایی و فعالیت‌های اقتصادی آسیب می‌رساند. کشاورزی یکی از منابع اصلی تولید گازهای گلخانه‌ایی است که در حال حاضر حدود یک‌سوم از دی اکسید کربن اتمسفری منتشر شده

Archive of SID

www.SID.ir

به علت تغییر در کاربری زمین و افزایش سطح کشاورزی می‌باشد (سرابیان و نیک‌پور، ۱۳۸۸). با توجه به اینکه ۷۵ درصد کربن اکوسیستم‌های خشکی در خاک ذخیره شده است (محمودی‌طالقانی و همکاران، ۱۳۸۶)، یکی از روش‌های پیشنهادی برای کاهش میزان دی اکسید کربن و افزایش ذخیره جهانی کربن می‌تواند ترسیب دوباره آنها در خاک‌ها باشد. درمنه‌زارها تقریباً در قسمت مرکزی به صورت کمربندی مناطق بیابانی و کویری ایران را احاطه کرده‌اند (مصداقی، ۱۳۸۶) و خاک‌ها به عنوان یکی از اجزای این اکوسیستم‌ها مطرح و به لحاظ میزان ذخیره کربن حائز اهمیت هستند.

در این خصوص مراتع نیز یکی از اکوسیستم‌های مستعد برای تبدیل اراضی به شمار می‌روند (Tan & Lal, 2005) و با افزایش سریع جمعیت و نیاز بشر به غذا، تقریباً ۴۰ درصد از مراتع جهان به صورت اراضی زراعی مدیریت می‌شوند (Lal *et al.*, 1998).

با توجه به وسعت مراتع، یک تغییر کوچک در میزان ذخیره کربن در اکوسیتم‌های مرتعی به شدت بر میزان غلظت دی اکسید کربن اتمسفری و اقلیم جهانی تاثیر می‌گذارد (Schimel, 1995; Schlesinger & Andrews, 2000; Prentice *et al.*, 2001).

هر گونه تغییر در نوع این اکوسیستم ممکن است سبب کاهش یا افزایش در مقدار ذخیره کربن در خاک گردد.

نتایج Lal (2003) بیانگر آن است که تبدیل اکوسیستم‌هایی جنگلی و مرتعی به اکوسیستم‌های زراعی موجب هدررفت حدود ۳۰ تا ۵۰ تن کربن در هکتار در طول سال می‌شود. جوادی و همکاران (۱۳۹۰) شریفانی (۱۳۸۴) Kollia *et al.*(2009) در بررسی و مقایسه پتاسیل ترسیب کربن خاک بیان نمودند که اختلاف آماری معنی‌داری در میزان ترسیب کربن در کاربری‌های مختلف اراضی وجود دارد.

جعفری و همکاران (۱۳۸۹) نیز در بررسی مقایسه میانگین ذخیره کربن بین دو کاربری مرتع و مرتع جنگل‌کاری شده، اختلاف معنی‌داری مشاهده کردند. جنیدی‌جعفری (۱۳۸۸) نیز با بررسی تبدیل درمنه‌زار به تاغ کاری نشان داد که این تبدیل اراضی منجر به افزایش ذخایر کربن گردیده است.

Aguilar *et al.* (1998) در بررسی اثر کشت بر خاک مراتع نشان داد که ذخیره کربن در نتیجه کشت در اراضی با سنگ مادر ریز بافت، کاهش یافته است. Qi *et al.*(2007) در بررسی اثر تبدیل گراسلندها به اراضی گندم بر میزان انتشار دی اکسید کربن اتمسفری به این نتیجه رسیدند که تبدیل گراسلندها به اراضی گندم موجب کاهش ذخایر کربن گردیده و علت آن را ناشی از تغییر در نوع پوشش گیاهی دانست. بر این اساس تحقیق حاضر در پی آنست که میزان تغییرات میانگین ذخیره کربن خاک درمنه‌زارهای دست‌نخورده نسبت به درمنه‌زارهای تحت کشت جو زراعی در استان سمنان را مورد بررسی قرار دهد.

## مواد و روش‌ها

### مشخصات منطقه مورد مطالعه

درمنه‌زارهای ایوانکی و سرخه در ۵ کیلومتری شهر ایوانکی و ۸ کیلومتری غربی شهر سرخه در استان سمنان، بین ۳۴ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۳۷ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۵۷ درجه و ۵۸ دقیقه طول شرقی قرار

Archive of SID

www.SID.ir

گرفته است. متوسط بارندگی سالانه منطقه ۱۰۳ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه ۱۹/۴۷ درجه سانتی‌گراد است.

درمنه‌زارها تحت سازند کنگلومرایی قرار دارند و شیب منطقه تقریبا یکنواخت و کم است. طبق آخرین مطالعات صورت گرفته با استفاده از روش‌های کمی تحلیل عاملی (مولفه‌های اصلی) و خوشه‌بندی در استان مناطق ایوانکی و سرخه، اقلیم خشک و نیمه خشک گرم حاکم است. کاربری اراضی منطقه به صورت مرتعی می‌باشد که تحت اقدامات کشاورزی مردم منطقه قرار دارد.

## روش تحقیق

به منظور تعیین میزان تغییرات ذخیره کربن در اثر تبدیل درمنه‌زارها به اراضی زراعی آبی تحت کشت جو در دو ناحیه ایوانکی و سرخه ابتدا اقدام به شناسایی مناطقی با قابلیت گونه درمنه دشتی گردید. در انتخاب مناطق مورد مطالعه، ملاک اصلی حداکثر حضور گونه درمنه دشتی و حداقل گونه همراه بود.

سپس در هر یک از نواحی اقدام به شناسایی مناطق تحت کشت جو گردید و در نهایت ۳ منطقه نمونه‌برداری (۲ منطقه در ایوانکی و ۱ منطقه در سرخه) که هر یک دارای مناطق تحت کشت جو در مجاورت مناطق دست نخورده هستند، برای مقایسه اثر کشت جو انتخاب شدند. در این راستا تیمارهای کشاورزی تحت کشت جو ۱۵ ساله ایوانکی و زمین زراعی تحت جو ۵ ساله سرخه در منطقه‌ای به وسعت ۲ هکتار برای نمونه‌برداری انتخاب شد و نمونه‌برداری نظیر به نظیر از خاک در مناطق تحت کشت جو مجاور در فصل پاییز انجام شد.

به منظور مطالعه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در نواحی مورد مطالعه اقدام به حفر سه پروفیل خاک در تیمار تحت کشت جو و پنج پروفیل خاک در درمنه‌زارهای دست نخورده گردید.

نمونه‌برداری در هر پروفیل بر اساس عمق خاک و وسعت ریشه دوانی از عمق ۵۰-۰ سانتی‌متری انجام شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. فاکتورهای مورد اندازه‌گیری خاک نیتروژن، کربن، pH، EC، بافت خاک، درصد سنگ و سنگ‌ریزه و وزن مخصوص ظاهری بود. کربن آلی از روش والکی – بلاک و نیتروژن خاک از روش کجلدال محاسبه شد.

در ادامه با محاسبه وزن مخصوص ظاهری خاک و ضرب میزان کربن آلی خاک در وزن مخصوص ظاهری، وزن کل کربن ترسیب شده در خاک در واحد سطح مرتع محاسبه شد. به منظور بررسی تغییرات میزان ذخیره کربن در دو منطقه رویشگاهی (ایوانکی و سرخه) و هم‌چنین در دو کاربری (درمنه‌زار و درمنه‌زار تحت کشت جو) از آزمون تی‌استیودنت مستقل در نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

## نتایج

### خاک

نتایج حاصل از مطالعات خاک‌شناسی درمنه-زارها و درمنه‌زارهای تحت کشت جو در ناحیه ایوانکی و سرخه در جدول ۱ آورده شده است.



Archive of SID

www.SID.ir

**بررسی تغییرات میزان ذخیره کربن**

نتایج آزمون تی‌استیودنت مستقل در استان سمنان بیانگر عدم تاثیر معنی‌دار کشت جو بر ذخیره کربن آلی در عمق ۵۰-۰ سانتی‌متری است. میزان کل کربن در عمق ۵۰-۰ سانتی‌متری در تیمار تحت کشت جو و درمنه‌زار دست نخورده به ترتیب با میانگین ۳۶/۳۱ و ۴۶/۱۲ تن در هکتار فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند (جدول ۲).

**جدول ۱. مشخصات خاک در مناطق نمونه‌گیری**

| | تیمار | بافت خاک | هدایت الکتریکی (dS/m) | اسیدیته | وزن مخصوص ظاهری ($g/cm^3$) | کربن آلی (درصد) | میزان کربن در هکتار (Ton/ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ایوانکی | شاهد | لوم ماسه‌ای | ۰/۹۶ | ۷/۷۸ | ۱/۶۷ | ۰/۲۲ | ۱۶/۰۷ |
| | کشت جو | لوم رسی، رسی لای | ۷/۲۶ | ۷/۵۸ | ۱/۷۷ | ۰/۵ | ۴۰/۳ |
| ایوانکی | شاهد | لوم ماسه‌ای | ۰/۹۶ | ۷/۷۸ | ۱/۶۷ | ۰/۲۲ | ۱۶/۰۷ |
| | کشت جو | لوم رسی، رسی | ۵/۸۹ | ۷/۵۶ | ۱/۵۴ | ۰/۴۴ | ۳۰/۹ |
| سرخه | شاهد | لوم ماسه‌ای | ۲/۰۴ | ۷/۷۴ | ۲/۲۴ | ۰/۷۱ | ۷۶/۱۷ |
| | کشت جو | لوم لای، لوم رسی لای | ۱۰/۰۹ | ۷/۹ | ۲/۳۳ | ۰/۳۸ | ۳۵ |

**جدول ۲. مقایسه ذخیره کربن در دو حالت شاهد و کشت جو در استان سمنان**

| منبع تغییرات | | تیمار | میانگین | انحراف‌معیار | درجه آزدی | مقدارt | نتیجه آزمون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ذخیره کربن خاک (Ton/ha) | کل مناطق | شاهد | ۴۶/۱۲۴۷ | ۴/۶۱۴۳۵ | ۱۰/۹۰۷ | ۰/۷۰۸ | ns |
| | | کشت جو | ۳۶/۳۱۷۷ | ۱۴/۲۳۹۲۲ | | | |

هم‌چنین نتایج آزمون تی در رویشگاه ایوانکی بیانگر تاثیر معنی‌دار کشت جو بر ذخیره کربن آلی خاک است. کل کربن ذخیره شده در خاک با میانگین ۱۶/۰۷ تن در هکتار در درمنه‌زار و ۳۷/۲۶ تن در هکتار در اراضی کشاورزی دارای تفاوت معنی‌دار در سطح ۱ درصد است (جدول۳).

نتایج در ناحیه سرخه بیانگر تاثیر غیر معنی‌دار کشت جو بر ذخیره کربن می‌باشد.هم‌چنین میزان کل کربن ذخیره شده در خاک با میانگین ۳۵ تن در هکتار در اراضی کشاورزی و ۷۶/۱۷ تن در هکتار در درمنه‌زار دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشد (جدول ۴).

**جدول۳. مقایسه ذخیره کربن در دو حالت شاهد و کشت جو در استان سمنان در ناحیه رویشگاهی ایوانکی**

| منبع تغییرات | | تیمار | میانگین | انحراف‌معیار | درجه آزدی | مقدارt | نتیجه آزمون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ذخیره کربن خاک (Ton/ha) | ایوانکی | شاهد | ۱۶/۰۷ | ۵/۵۳۷۲۶ | ۹ | -۴/۹۴۷ | ** |
| | | کشت جو | ۳۷/۲۶۸۳ | ۸/۰۹۶۷۴ | | | |

**جدول۴. مقایسه ذخیره کربن در دو حالت شاهد و کشت جو در استان سمنان در ناحیه رویشگاهی سرخه**

| منبع تغییرات | | تیمار | میانگین | انحراف‌معیار | درجه آزدی | مقدارt | نتیجه آزمون |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ذخیره کربن خاک (Ton/ha) | سرخه | شاهد | ۷۶/۱۷۳۰ | ۱۴/۱۰۵۶ | ۶ | ۱/۶۱۰ | ns |
| | | کشت جو | ۳۵/۰۰۸۳ | ۱۲/۵۰۳۳۰ | | | |

Archive of SID

www.SID.ir

**بررسی تغییرات مشخصات خاک**

نتایج آزمون بیانگر تاثیر اقدامات کشاورزی (کشت جو) در استان سمنان بر میزان رس، سیلت و شن و هدایت الکتریکی خاک درمنه‌زارها می‌باشد و نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین آنها در سطح ۱ درصد است. درمنه‌زارها بیشترین میزان شن با ۵۵/۶۴ درصد و اراضی زراعی بیشترین میزان سیلت و رس به ترتیب با ۴۲/۴۲ و ۳۵/۶۲ درصد را دارا می‌باشند. هدایت الکتریکی اراضی زراعی جو (۷/۶۶ دسی‌زیمنس بر متر) بیشتر از درمنه‌زارها (۱/۵۰ دسی‌زیمنس بر متر) می‌باشد، ولی درصد فاکتورهای دیگر شامل کربن، ازت، اسیدیته، وزن مخصوص ظاهری، درصد سنگ و سنگریزه از نظر آماری تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند (جدول ۵).

**مقایسه میزان ذخیره کربن خاک درمنه‌زارها در بعد مکانی**

نتایج بررسی کربن کل ذخیره شده در خاک درمنه‌زار در ۲ زیر ناحیه رویشی بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد که نتایج آن در مقدار کربن ذخیره شده در هر هکتار از درمنه‌زارهای مناطق مورد مطالعه در جدول مربوطه نشان داده شده است (جدول ۶). در ناحیه سرخه با میانگین کربن آلی خاک ۷۶/۲ تن در هکتار بیش از ناحیه ایوانکی با میزان ۱۶/۰۷ تن در هکتار می‌باشد.

**جدول ۵. مقایسه مشخصات خاک در دو حالت شاهد (درمنه‌زار) و کشت جو در استان سمنان**

| منبع تغییرات | تیمار | میانگین | انحراف‌معیار | درجه آزدی | مقدارt | نتیجه آزمون |
|---|---|---|---|---|---|---|
| رس | جو | ۳۵/۶۷۲۷ | ۱۳/۵۰۲۰ | ۱۱/۹۹۷ | -۳/۴۵۴ | ** |
| | شاهد | ۲۰/ ۲۸۸ | ۴/۱۰۳۳۲ | | | |
| سیلت | جو | ۴۲/۴۷۲۷ | ۹/۳۸۷۳۴ | ۱۹ | -۵/۵۰۰ | ** |
| | شاهد | ۲۴/۰۳۲۰ | ۵/۱۳۷۷ | | | |
| شن | جو | ۲۱/۸۵ | ۸/۵۴ | ۱۹ | ۹/۴۳۴ | ** |
| | شاهد | ۵۵/۶ | ۷/۷۸ | | | |
| هدایت الکتریکی | جو | ۷/۶۶۲۷ | ۳/۲۶۹۳۲ | ۱۰/۹۴۳ | -۶/۱۰۵ | ** |
| | شاهد | ۱/۵۰ | ۰/۶۷۸۴۵ | | | |
| اسیدیته | جو | ۷/۶۷۲۷ | ۰/۲۶۱۱۲ | ۴۸ | ۳/۴۴۳ | ns |
| | شاهد | ۷/۷۶ | ۰/۱۳۴۹۹ | | | |
| درصد کربن | جو | ۰/۴۴۹۶ | ۰/۱۲۱۸۴ | ۹/۵۳۰ | ۱/۲۸۲ | ns |
| | شاهد | ۰/۷۲۸۱ | ۰/۶۷۷۳۷ | | | |
| درصد ازت | جو | ۰/۰۴۷۸ | ۰/۰۱۱۲۱ | ۹/۰۴۳ | ۱/۰۷۱ | ns |
| | شاهد | ۰/۱۲۲۰ | ۰/۲۱۸۷۲ | | | |
| نسبت c:n | جو | ۹/۵۱۳۵ | ۲/۱۶۹۷۷ | ۱۸/۳۱۷ | -۰/۶۹۸ | ns |
| | شاهد | ۸/۸۱۶ | ۲/۳۸۲۲۲ | | | |
| وزن مخصوص ظاهری | جو | ۱/۸۳۶۹ | ۰/۴۸۵۸۱ | ۱۸/۱۴۳ | ۰/۴۵۹ | ns |
| | شاهد | ۱/۹۵۸۹ | ۰/۴۲۰۵۵ | | | |
| درصد سنگ و سنگریزه | جو | ۵۱/۲۰۹۰۳ | ۱۵/۲۰۹۰۳ | ۴۸ | ۰/۳۲۹ | ns |
| | شاهد | ۶۱/۵۴۵۰ | ۱۱/۴۹۵۷۱ | | | |



Archive of SID

www.SID.ir

**جدول ۶. مقایسه کربن ترسیب شده در خاک درمنه‌زار در ۲ زیر ناحیه رویشی ایوانکی و سرخه در استان سمنان**

| منبع تغییرات | تیمار | میانگین | انحراف‌معیار | درجه آزدی | مقدار t | نتیجه آزمون |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ذخیره کربن خاک (Ton/ha) | ایوانکی | ۱۶/۰۷ | ۵//۵۳۷۲۶ | ۸ | -۳/۳۱۹ | * |
| | سرخه | ۷۶/۱۷۳۰ | ۴/۱۰۶۵۴ | | | |

## بحث و نتیجه‌گیری

اقدامات کشاورزی، نوع کشت، شرایط اقلیمی و شیب از پارامترهایی هستند که میزان ذخیره کربن را تحت تاثیر قرار می‌دهند. در این تحقیق، هر دو منطقه مورد مطالعه دارای اقلیم مشابه گرم و خشک و با شیب اندک تقریباً ۱ درصد می‌باشند. بنابراین با بررسی نتایج میزان تغییرات ذخیره کربن در نتیجه کشت جو در درمنه‌زار ایوانکی می‌توان نتیجه گرفت که اقدامات کشاورزی و کشت جو منجر به ایجاد اختلاف معنی‌داری در میزان ذخیره کربن گردیده است. تیمار اول و دوم به ترتیب موجب افزایش ۱۲۰/۵ و ۶۹ درصدی کربن از کاربری اولیه‌اش شده است.

علت این یافته را می‌توان این گونه بیان کرد که با توجه به اقلیم خشک حاکم بر منطقه و پوشش گیاهی تنک، کشت جو به علت آبیاری و افزایش بیوماس گیاهی منجر به افزایش ذخایر کربن نسبت به درمنه‌زار مجاور گردیده است (محمودی و حکیمیان، ۱۳۸۲).

Zhao *et al.* (2007) در بررسی تاثیر خصوصیات خاک و آبیاری در گراسلندهای تحت اقدامات کشاورزی نتیجه گرفتند که آبیاری گراسلندها باعث افزایش معنی‌داری در میزان کربن آلی و ماده آلی خاک گردیده است که از این نظر با نتیجه حاصله از این مطالعه مطابقت دارد. هم‌چنین Turner & Koerper(1995) بیان نمودند که تبدیل اراضی در صورتی که باعث افزایش بیوماس گیاهی شود، سبب افزایش سریع ذخایر کربن گیاهی و افزایش تدریجی کربن خاک می‌شود. علت آن را می‌توان مربوط به آن دانست که در نتیجه آبیاری و کشت و زرع، مواد آلی موجود در خاک حالت تعادل جدیدی پیدا می‌نماید که بمراتب بیش از مقدار اصلی آنها در خاک است (محمودی و حکیمیان، ۱۳۸۲).

Zhang *et al*. (2007) در بررسی تغییرات بیوفیزیکی کربن در اراضی استپی و استپ‌های زیر کشت رفته گزارش کردند که تبدیل استپ‌ها به اراضی زراعی در مناطق نیمه خشک موجب افزایش ذخیره کربن گردیده است که مطابق نتیجه این بخش از تحقیق می‌باشد.هم‌چنین Frank *et al.*(2004)، نشان دادند که با افزایش درجه حرارت اراضی زراعی نسبت به استپ‌ها توانایی بیشتری در جذب کربن دارا هستند.

با وجود این، در ناحیه سرخه تاثیر تبدیل درمنه زارها به اراضی زراعی آبی جو معنی‌دار نبوده و این تبدیل اراضی موجب کاهش ۵۵/۲ درصد کربن در خاک گردیده است. علت آن را می‌توان در این دانست که با مقایسه میزان ذخیره کربن درمنه‌زارها در بعد مکانی در دو ناحیه مطالعاتی ایوانکی و سرخه، اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد مشاهده شد که در ناحیه سرخه با میزان ۷۶/۲ تن در هکتار بیشتر از ناحیه ایوانکی با میزان ۱۶/۰۷ تن در هکتار می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

در سرخه به دلیل وضعیت اولیه درمنه‌زار که میزان ذخیره کربن خاک مناسبی را در نتیجه عوامل محیطی مساعدتر (پوشش گیاهی با بیوماس بیشتر) داراست، تاثیر آبیاری و کشت جو اندک و غیر معنی دار و حتی منجر به کاهش ذخایر کربن درمنه‌زار شده است.

جنیدی‌جعفری (۱۳۸۸) در بررسی تاثیر عوامل بوم‌شناختی و مدیریتی بر میزان ترسیب کربن به این نتیجه رسید که عوامل محیطی نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در توان ترسیب کربن استان سمنان داشته است که مطابق با نتایج حاصله می‌باشد.

هم‌چنین نتایج Kollia *et al.* (2009) در بررسی تاثیر تغییر کاربری از حالت اراضی طبیعی به اراضی کشاورزی خاک‌های استونیا بیانگر کاهش میزان کربن آلی خاک بود که مطابق با نتایج مطالعه ما در منطقه سرخه می‌باشد.

Khalili *et al.* (2011) گزارش کردند که کاهش قابل توجهی در میزان کربن آلی خاک در نتیجه تبدیل مراتع زاگرس به اراضی زراعی حاصل شده است. هم‌چنین نتایج مطالعه Qi *et al.* (2007) در ارزیابی اثرات کشت گندم در استپ‌های معتدل بر میزان کربن آلی خاک بیانگر کاهش ذخایر کربن می‌باشد که نشان از آن دارد که در منطقه‌ایی با شرایط محیطی مناسب تبدیل اراضی طبیعی به اراضی زراعی منجر به کاهش ذخایر کربن می‌گردد.

Guo & Gifford (2002)، در بررسی میزان کربن آلی خاک و تغییر کاربری به این نتیجه رسیدند که تبدیل جنگل‌ها و گراسلندها به اراضی زراعی موجب کاهش معنی‌دار در میزان کربن آلی خاک گردیده است.

تاثیر اقدامات کشاورزی بر تغییرات ذخیره کربن در اکوسیستم‌ها هنوز به خوبی مشخص نشده است. نتایج بسیاری از تحقیقات در این زمینه بیانگر تاثیر معنی‌دار و مثبت کشاورزی در اکوسیستم‌های طبیعی است و تعدادی از مطالعات نتایج متناقصی را نشان می‌دهند. اگرچه کشاورزی در بسیاری مواقع قادر به تغییر ذخیره کربن در اکوسیستم‌های طبیعی است، اما کمیت این تغییرات به شرایط محیطی منطقه، مدیریت اعمال شده در کشاورزی، نوع گونه کشت شده بستگی دارد. به طور کلی نتایج مطالعه نشان‌دهنده آنست که میانگین ذخیره کربن خاک در بعد مکانی، متغیر می‌باشد. تبدیل درمنه زار با پوشش گیاهی و بیوماس قابل توجه به اراضی تحت کشت جو در کوتاه مدت منجر به کاهش ذخیره کربن و در درمنه زار با پوشش گیاهی تنک موجب افزایش ذخیره کربن خاک می‌گردد. با توجه به این تحقیق که در کوتاه مدت صورت گرفته، مطالعات بلندمدت در زمینه اثر اقدامات کشاورزی در مراتع طبیعی بر میزان ذخایر خاک (Smith *et al.*, 1997; Smith *et al.*, 2000; Smith *et al.*, 2001; Smith *et al.*, 2002) به منظور تصمیم‌گیری قطعی و در راستای مدیریت پایدار پیشنهاد می‌گردد.

## منابع

۱) جعفری، ا.، محمدی، پ.، و حسینی، و.، ۱۳۸۹. مقایسه اثر جنگل‌کاری سوزنی برگ و پوشش مرتعی بر روی برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، مطالعه موردی: جنگلکاری حسن آباد سنندج. سنندج



Archive of SID

www.SID.ir

اولین همایش ملی تحقیقات منابع طبیعی ایران، ۹۱ صفحه.

۲) جنیدی‌جعفری، ح.، ۱۳۸۸. بررسی تاثیر برخی عوامل بوم‌شناختی و مدیریتی بر میزان ترسیب کربن در رویشگاه‌های گونه درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*)، مطالعه موردی: مراتع استان سمنان. رساله دکتری رشته مرتعداری، دانشگاه تهران، ۱۱۸ صفحه.

۳) جوادی، م. ر.، علی‌زاده، م.، و آریا، ح.، ۱۳۹۰. بررسی و مقایسه پتانسیل ترسیب کربن خاک، مطالعه موردی: حوزه آبخیز نومه رود – لاویج. مجموعه مقالات هفتمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری، ۲۱۵ صفحه.

۴) سرابیان، ل.، و نیک‌پور، ع.، ۱۳۸۸. نقش کشاورزی طبیعت‌مدار در کاهش تغییر اقلیم. کتاب ویژه نامه تغییر اقلیم و کشاورزی مروری بر کنوانسیون و نشست‌های تغییر اقلیم از ریو تا کپنهاگ، دفتر محیط‌زیست و توسعه پایدار کشاورزی، ۲۰–۱۵.

۵) شریفانی، ف.، ۱۳۸۴. بررسی برخی از عوامل کشاورزی در روند بیابانی شدن در دشت سگزی اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته بیابان زدایی، دانشگاه تهران، ۱۱۵ صفحه.

۶) محمودی، ش.، و حکیمیان، م.، ۱۳۸۲. مبانی خاک‌شناسی. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۷۰۶ صفحه.

۷) محمودی‌طالقانی، ع.، زاهدی‌امیری، ق.، عادلی، ا.، و ثاقب‌طالبی، خ.، ۱۳۸۶. برآورد میزان ترسیب کربن خاک در جنگل‌های تحت مدیریت مطالعه موردی جنگل گلبند در شمال کشور، فصلنامه علمی–پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۱۵ (۳): ۲۵۲–۲۴۱.

۸) مصداقی، م.، ۱۳۸۶. مرتع داری در ایران. مشهد: انتشارات دانشگاه امام رضا، ۳۳۳ صفحه.

9) Aguilar, R., Kelly, E. F., and Heil, R. D., 1998. Effects of cultivation on soils in Northern Great plains rangeland. Soil Science Society of America Journal, 52: 1081-1085.

10) Frank, D. A., Evans, R. D., Tracy, B. F., 2004. The role of ammonia volatilization in controlling the of a natural 15 N. abundance grazed grassland. Biogeochemistry, 68 (2): 169-178.

11) Guo, L. B., and Gifford, R. M., (2002). Soil carbon stocks and land use change: A Meta analysis. Global Change Biol, 8: 345–360I.

12) GBP (International Geosphere Biosphere Programmed). 1998. Terrestrial carbon working group. The terrestrial carbon cycle: Implications for the Kyoto Protocol Science, 280: 1393–1394.

13) Khalili, B., Nili, N., Nourbakhsh, F., Sharifnabi, B., and Khademi, H., 2011. Does cultivation influence the content and pattern of soil proteins. Soil and tillage research Journal, 111: 162-167.

14) Kollia, R., Ellermaea, O., kosterb, T., Lemettia, I., Asic, E., kauera, K., 2009. Stocks of organic carbon in Estonian soils. Estonian- Journal of Earth Sciences, 58 (2): 95-108.

15) Lal, R., kimble, J. M., and Follet, R., 1998. Land use and soil C pools in terrestrial ecosystems. In: Management of carbon sequestration in soil. CRC, New York, pp: 1-10.

16) Lal, R., 2003. Biomass and carbon sequestration of ponderosa pine plantation and native cypress forests in northwest Patagonia. Forest Ecology and management, 180: 317-333.

17) Prentice, I. C., Farquhar, G. D., Fasham, M. J. R., Goulden, M. L., Heimann, M., Jaramillo, V. J., Kheshgi, H. S., Le-Que´re´, C., Scholes, R. J., Wallace, D. W. R., 2001. The carbon cycle and atmospheric carbon dioxide. In: Houghton, J. T. Jenkins, G. J., and Ephraum, J. J., (Eds.), Climate Change, the Scientific Basis.

18) Qi, Y, C., Dong, Y, S., Liu, J, Y. Domroes, M., Geng, Y, B., Liu, L. X., Liu, X.R., and Yang. X. H., 2007. Effect of conversion of grassland to spring wheat field on the CO2 emission characteristics in inner Mongolia, China. Soil and tillage research, 94: 310-320.

19) Smith, P., Powlson, D. S., Glendining, M. J., Smith, J. U., (1997). Potential for carbon sequestration in European soils: Preliminary estimates for five scenarios using results from long-term

Archive of SID

www.SID.ir

24) Schlesinger, W. H., and Andrews, J. A., 2000. Soil respiration and the global carbon cycle. Biogeochemistry, 48: 7–20.
25) Tan, Z. X., Lal, R., 2005. Carbon sequestration potential estimates with changes in land use and tillage practice in Ohio USA. Agric. Ecosys. Environ., 111: 140–152.
26) Turner, D. P., and Koerper, G. J., 1995. A carbon budget for forests of the conterminous united states. Ecologycal Society of America, 5(2): 421 -436.
27) Zhao, H. L, Cui, J. Y., Zhou, R. L, Zhang, T, H., Zhao, X. Y., and Drake, S., 2007. Soil properties, crop productivity and irrigation effects on five croplands of inner Mongolia. Soil and tillage research 93: 346-355.
28) Zhang, W. L., Chen, S. P., Chen, J., Wei, L., Han, X. G., and Lin, G. H., 2007. Biophysical regulations of carbon fluxes of a steppe and a cultivated cropland in semiarid inner Mongolia. Agriculture and forest meteorology, 146: 216-229.

experiments. Global Change Biol., 3: 67–79.
20) Smith, P., Powlson, D. S., Smith, J. U., Falloon, P. D., Coleman, K., (2000). Meeting Europe's climate change commitments: Quantitative estimates of the potential for carbon mitigation by agriculture. Global change Biol., 6: 525-539.
21) Smith, P., Falloon, P., Smith, J. U., Powlson, D. S., (eds.) (2001). Soil organic matter network (SOMNET): model and experimental metadata, GCTE Report 7 (2nd Edition), GCTE Focus 3 Office, Wallingford, Oxon: 224p.
22) Smith, P., Falloon, P. D., Ko¨rschens, M., Shevtsova, L. K., Franko, U., Romanenkov, V., Coleman, K., Rodionova, V., Smith, J. U., Schramm, G., (2002). Eurosoment – a European database of long-term experiments on soil organic matter. the metadata base. J Agric Sci., 138: 123–134.
23) Schimel, D. S., 1995. Terrestrial ecosystems and the carbon cycle. Global Change Biol., 1: 77–91.

Archive of SID



www.SID.ir

# A Comparative Study of Soil Carbon Storage in Hordeum Cultivation and in Artemisi Sieberi Shrublands

**M. Ebrahimi[1]*, H. Azarnivand[2], M. Jafari[3] and H. Joneidi-Jafari[4]**

1*) Former M. Sc. Student, Range Management Department, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Corresponding Author: ebrahimimahshid64@gmail.com
2) Associate professor, Natural Resources Department, University of Tehran, Karaj, Iran.
3) Professor, Range Manegement Department, University of Tehran, Karaj, Iran.
4) Assistant professor, Facuty of Natunal Resources, University of Kordestan, Sanandaj, Iran.

Archive of SID

## Abstract

Soil organic carbon storage which is mainly considered as a preliminary indicator of soil quality in natural resources, environment and agriculture studies represent the absorption of atmospheric carbon dioxide. Food and Agriculture Organization (FAO), has announced that agriculture and earth lands make one-third of global warming and climate change. This is due to inappropriate management and land use change. In this study, some areas are considered in Semnan province with *Artemisia sieberi* dominant species which conversion of nature to crop lands is common. Then, in order to determine changes in soil carbon storage in Hordeum fields and its adjacent rangelands a control treatment (*Artemisia sieberi* shrublands) in every site and two Hordeum treatments in Ivanakey and one treatment in Sorkhe were selected. Soil sampling of treatments was selected in depth of 0-50 cm and with the number of three profiles and five profiles in control areas. The average of carbon storage per hectare of Hordeum lands in Ivanakey was 40.3 and 30.9 ton which make 15.2 and 11.6 % of carbon storage of region. Hordeum cultivation in *Artemisia sieberi* shrub lands leading to increase 120.5 and 69 % content of carbon storage in Sorkhe region were 35 ton that consist of 13.6 % of total area of region and make decrease 55.2 % of carbon. The average of carbon storage in Ivanakey and Sorkhe were 16.07 and 40.2 ton /ha respectively. Results of independent t-student test imply that there is not a significant difference between carbon storage in two land use (rangeland and Hordeum field) as well as areas separately, Ivanakey. There is significant difference at the level of %5 but there is no significant difference in Sorkhe.

**Keywords:** Hordeum cultivation, Rangelands, Soil Carbon Storage, Artemisia Sieberi Shrubland, Semnan Province.

www.SID.ir