تغییرات ذخیره کربن آلی و نیتروژن خاک‌های مرتعی در اقلیم‌های متفاوت تحت تاثیر چرای دام در زاگرس مرکزی

محسن شکل آبادی، حسین خادمی، مصطفی کریمیان اقبال، فرح جعفرپیشه و محمد حسین همت‌جو

دانشجوی دکتری، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس، فارغ التحصیلان کارشناسی گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان. Sheklabadi@yahoo.com

مقدمه

با توجه به وظیفه خاک در تنظیم و حمایت چرخه عناصر و کربن، بررسی پویایی کربن در خاک از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. خاک می تواند به عنوان منبع آزاد شدن CO_2 به اتمسفر و یا تثبیت آن در خاک نقش اساسی داشته باشد. پروتکل کیوتو (۱۹۹۷) نیز جهت کاهش CO_2 در اتمسفر مهمترین ذخیره گاه کربن را خاک دانسته و تشخیص ذخیره گاههای کربن و افزایش تثبیت کربن در آنها را توصیه نموده است. تغییر در کاربری و تخریب اراضی، تاثیرات قابل توجهی بر مکانیسم ذخیره کربن درخاک دارند [۶]. توجه بسیاری از محققین به تخمین و تغییرات کربن آلی خاک در مقیاس‌های مختلف در قالب تخمین ذخیره کربن در واحدهای خاک، پوشش گیاهی و اقلیم صورت گرفته است، اما مطالعات چندانی درباره ذخیره کربن و نیتروژن و تغییرات آنها در اثر چرای بیش از ظرفیت و قرق درازمدت انجام نشده است. این مطالعه با هدف اندازه‌گیری ذخیره کربن آلی و نیتروژن خاک در اقلیمهای مختلف زاگرس مرکزی و تاثیر قرق دراز مدت و چرای دام بر آنها صورت گرفته است.

مواد و روشها

در سال ۱۳۶۰ طرح تکثیر بذر و مطالعه رویشگاههای بومی مرتعی فریدن اصفهان به وسیله دانشگاه صنعتی اصفهان در مناطق چادگان، پیشکوه و پشتکوه، در زاگرس مرکزی به اجرا درآمد[۱]. متوسط بارش سالانه در منطقه پیشکوه با ۲۴۶۵ تا ۳۸۹۶ متر ارتفاع از سطح دریا در حدود ۵۰۰ میلیمتر و میانگین حداکثر و حداقل سالانه دما بر اساس ایستگاه فریدون‌شهر به ترتیب ۱۷/۲ و ۲/۸ درجه سانتیگراد می‌باشد. اقلیم این منطقه بر اساس روش کوپن، معتدل سرد با تابستانهای خنک و خشک می‌باشد[۲]. میانگین بارش سالانه در منطقه پشتکوه موگوئی با ۱۸۰۰ تا ۳۰۹۳ متر ارتفاع از سطح دریا در حدود ۶۰۰ میلیمتر و میانگین حداکثر و حداقل سالانه دما به ترتیب ۲۱/۷ و ۶/۳ درجه سانتیگراد است. اقلیم این منطقه با روش کوپن، نیمه گرمسیری با تابستانهای گرم و خشک می‌باشد. منطقه چادگان از توابع شهرستان چادگان با ارتفاع ۲۱۴۰ تا ۲۵۶۰ متر از سطح دریا بوده و متوسط بارش سالانه آن ۳۳۰ میلی‌متر و میانگین حداکثر و حداقل سالانه دما به ترتیب ۲۰/۱ و ۰/۶- درجه سانتیگراد و اقلیم آن بر اساس روش کوپن مرطوب معتدل با زمستانهای بسیار سرد بوده [۲] و مراتع آن عمدتاً از نظر تولید گیاهی بسیار فقیر می‌باشند.

در مجموع ۲۸ نیمرخ خاک شامل ۱۴ نیمرخ در مناطق قرق شده و ۱۴ نیمرخ در مناطق چرا شده مجاور آن‌ها تشریح گردیده و از افق‌های ژنتیکی نمونه خاک جمع آوری شد. در افق‌های ژنتیکی نیمرخ خاک وزن مخصوص ظاهری با روش استوانه، کربن آلی خاک به روش واکلی- بلک [۴] و نیتروژن کل خاک با استفاده از روش کلدال [۳] اندازه گیری گردیدند. باتوجه به ضخامت و وزن مخصوص ظاهری افقها میزان ذخیره کربن آلی و نیتروژن کل خاک برای هر افق ژنتیکی محاسبه گردید [۶] و نهایتاً برای نیمرخ خاک تا عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر و ۱ متری به صورت مجزا محاسبه گردید.

نتایج و بحث

تفاوت مقدار ذخیره کربن آلی و نیتروژن کل خاک در مناطق چادگان، پیشکوه و پشتکوه تحت تاثیر عامل اقلیم، بارز و معنی‌دار است (جدول ۱). منطقه پیشکوه دارای بیشترین مقدار کربن آلی و نیتروژن کل در هر دو عمق ۳۰-۰ و ۱۰۰-۰ می‌باشد. میزان کربن آلی ذخیره شده در عمق ۳۰-۰ منطقه پیشکوه به ترتیب ۲۰ و ۴۲ تن در هکتار (۳۰ و

۱۲۰ درصد) و در عمق ۱۰۰-۰ به ترتیب ۶۰ و ۱۰۵ تن در هکتار (۴۵ و ۱۳۰ درصد) بیش از مناطق پشتکوه و چادگان می‌باشد. در منطقه پیشکوه به ترتیب ۱/۶ و ۴/۱ تن در هکتار (۳۰ و ۱۱۰ درصد) در عمق ۳۰-۰ و ۴/۵ و ۹ تن در هکتار نیتروژن کل (۳۰ و ۱۰۰ درصد) بیش از مناطق پشتکوه و چادگان نیتروژن در خاک ذخیره گردیده است. منطقه پیشکوه دارای اقلیم با بارندگی مناسب (حدود ۵۰۰ میلی‌متر) و عمدتاً به صورت برف در زمستان و زمستان‌های سرد می باشد. بنابراین در هنگامی که رطوبت کافی در خاک وجود دارد درجه حرارت مناسب برای فعالیت موجودات تجزیه کننده وجود نداشته و کربن آلی و به تبع آن نیتروژن در خاک تجمع می‌یابد. کمترین مقدار ذخیره کربن آلی و نیتروژن کل در منطقه چادگان مشاهده می‌گردد که علی رغم زمستان‌های سرد و بارش‌های زمستانه به علت بارندگی و رطوبت کمتر، تولید خالص گیاهی کمتری دارد.

جدول ۱- ذخیره کربن آلی و نیتروژن خاک در دو عمق متفاوت مناطق مورد مطالعه.

		کربن آلی ($Mg\ ha^{-1}$)		نیتروژن کل ($Mg\ ha^{-1}$)	
		۰-۳۰	۰-۱۰۰	۰-۳۰	۰-۱۰۰
چادگان	چرا شده	۳۱/۲ d	۷۰/۹ d	۳/۶ d	۸/۶ c
	قرق	۳۷/۸ d	۹۱/۷ d	۳/۹ d	۹/۶ c
پیشکوه	چرا شده	۶۵/۸ b	۱۶۲/۹ b	۶/۸ b	۱۶/۷ b
	قرق	۸۸/۶ a	۲۰۹/۴ a	۸/۹ a	۲۰/۷ a
پشتکوه	چرا شده	۵۱/۸ c	۱۱۴/۰ cd	۵/۶ c	۱۲/۴ bc
	قرق	۶۵/۴ b	۱۴۰/۶ bc	۶/۸ b	۱۶/۰ b

میانگین ذخیره کربن آلی خاک تا عمق ۱ متری برای مناطق چادگان، پیشکوه و پشتکوه به ترتیب برابر با ۶/۹، ۱۶/۰ و ۱۱/۰ کیلوگرم در متر مربع می‌باشد. میانگین جهانی کربن آلی خاک تا عمق یک متری ۱۱/۳ کیلوگرم در هر متر مربع تخمین زده شده است [۵]. مناطق چادگان و پیشکوه به ترتیب دارای ذخیره کربن آلی کمتر و بیشتر از میانگین جهانی هستند.

در مناطق پیشکوه و پشتکوه تفاوتهای معنی داری بین مقدار کربن و نیتروژن ذخیره شده در مناطق قرق و چرا شده وجود دارد. سرعت افزوده شدن کربن آلی به خاک در اثر قرق دراز مدت در منطقه پیشکوه بیشتر از مناطق دیگر بوده و به ترتیب به اعماق ۳۰-۰ و ۱۰۰-۰ سانتی متر با سرعت ۱ و ۲/۳ تن در هکتار در سال کربن آلی به خاک افزوده شده است. کمترین سرعت تجمع کربن آلی در خاک نیز مربوط به منطقه چادگان می‌باشد. در این منطقه به ترتیب تنها ۰/۳ و ۱ تن در هکتار در سال کربن آلی تا عمق‌های ۳۰ و ۱۰۰ سانتی‌متری در اثر قرق درازمدت به خاک افزوده شده است. بنابراین به دلیل سرعتهای متفاوت افزوده شدن کربن آلی به خاک در اثر قرق درازمدت در مناطق پیشکوه و پشتکوه باعث افزایش میزان کربن آلی خاک به ترتیب به میزان ۲۳ و ۱۴ تن در هکتار (۳۵ و ۲۷ درصد) تا عمق ۳۰ سانتی متری و ۴۷ و ۲۷ تن در هکتار (۲۹ و ۲۴ درصد) تا عمق ۱ متری از سطح خاک گردیده است.

منابع

[۱] بصیری، م.، جلالیان، ا.، وهابی، م.ر.، ۱۳۶۸. طرح تکثیر بذر و مطالعه رویشگاه گیاهان بومی مرتعی منطقه فریدن. دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده کشاورزی.

[۲] کریمی، م.، ۱۳۶۶. گزارش آب و هوای منطقه مرکزی ایران (استانهای چهارمحال و بختیاری، اصفهان و یزد). دانشگاه صنعتی اصفهان.

[3] Bremner, J.M. 1996. Nitrogen-Total. In: Sparks, D.L. (Ed.), Methods of Soil Analysis, Part 3: Chemical Methods. SSSA Book Series, No. 5. Madison, WI, pp. 1011-1069.

[4] Nelson, D.W. and L.E. Sommers, 1996. Total carbon, organic carbon, and organic matter. In: Sparks, D.L. (Ed.), Methods of Soil Analysis, Part 3: Chemical Methods. SSSA Book Series, No. 5. Madison, WI, pp. 961-1010.

[5] Sombroek, W.G., F.O. Nachtergaele and A. Hebel. 1993. Amounts, dynamics and sequestering of carbon in tropical and subtropical soils. AMBIO 22, 417– 426.

[6] Yimer, F., S. Ledin and A. Abdelkadir. 2006. Soil organic carbon and total nitrogen stocks as affected by topographic aspect and vegetation in the Bale Mountains, Ethiopia. Geoderma 135:335–344.