بررسی تاثیر تغییرات ارتفاع بر خصوصیات خاک‌های شالیزاری شرق استان مازندران

فاطمه تقی پور[۱*]، سید مصطفی عمادی[۲]، مهدی قاجار سپانلو[۳]، مجید دانش[۴]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۲- استادیار، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی ساری

۳- دانشیار، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی ساری

۴- استادیار، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی ساری

***پست الکترونیک نویسنده مسئول: f.taghipour91@gmail.com**

چکیده

با توجه به ضرورت افزایش تولید برنج در کشور و لزوم افزایش بهره‌وری از منابع خاکی، به برنامه‌ریزی صحیح و مناسب جهت مدیریت صحیح منابع خاک و دستیابی به حداکثر عملکرد نیاز می‌باشد. ارتفاع یکی از مؤلفه اساسی در تشکیل و تکامل خاک می‌باشد و با تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم خود بر تشکیل و تکامل خاک مؤثر است. دراین مطالعه به منظور بررسی تغییرات ارتفاع بر خصوصیات خاک های شالیزار تعداد ۱۰۳ نمونه خاک مرکب از عمق ۰-۱۵ سانتی متری از اراضی شرق استان مازندران (آمل تا گلوگاه) جمع‌آوری ومقدار pH، EC و کربن آلی آن‌ها مورد آزمایش و تجزیه وتحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان می‌دهد که مقدار pH وEC با افزایش ارتفاع در منطقه مورد مطالعه کاهش پیدا کرده‌اند و این درحالی است که میزان کربن آلی خاک با افزایش ارتفاع افزایش یافته است.

کلمات کلیدی: تغییرات ارتفاع، خاک‌های شالیزار، کربن آلی، برنج

مقدمه

مطالعه تکوین و تکامل خاک برای برنامه‌ریزی‌های زیست محیطی و استفاده از منابع آب و خاک امری ضروری می باشد. خاک یک سیستم پویا و بسیار پیچیده بوده که دائماً در حال دگرگونی است و خصوصیات آن از نقطه‌ای به نقطه دیگر تغییر میکند (رضایی و همکاران، ۱۳۹۵). خاک‌های شالیزاری نوع خاصی از خاک‌های هیدرومورفیک هستند که توسعه، تکامل و خصوصیات مورفولوژیک، فیزیکی، شیمیایی و زیستی آن‌ها به شدت تحت تأثیر شرایط غرقاب مصنوعی و خشک و تر شدن متناوب می‌باشد این خاک ها از جنبه‌های مختلفی از جمله ذخیره بالای آب در خاک و جلوگیری از هدررفت آن، کاهش خطرات فرسایش و حاصلخیزی دارای اهمیت هستند (ترابی گلسفیدی و همکاران، ۲۰۰۱). وسیع‌ترین اراضی غرقاب در سطح جهان، شالیزارها هستند که تحت تاثیر فعالیت‌های انسانی قرار می‌گیرند. برنج مهم‌ترین منبع غذایی برای بیش از ۵۰ درصد از جمعیت جهان است. عملیات کشت برنج و به ویژه شرایط غرقاب بر ویژگی‌های خاک در دراز مدت اثر دارد (اولیایی و همکاران، ۱۳۹۳).کیفیت برنج علاوه

بر عوامل ژنتیکی، به شدت تحت تأثیر شرایط محیطی دمای هوا، خشکی، شوری و غلظت دی‌اکسیدکربن می‌باشد به گونه‌ای که کیفیت برنج ممکن است از سالی به سال دیگر و از مزرعه‌ای به مزرعه دیگر متفاوت باشد (هانگ و هوان، ۲۰۱۳). یکی از مؤلفه اساسی در تکامل خاک پستی و بلندی می‌باشد. نقش توپوگرافی به عنوان عامل تشکیل‌دهنده خاک، می‌تواند موجب کند یا تند شدن اثر اقلیم شود (لیاقت وخرمالی، ۱۳۹۰). این عامل به وسیله شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا آزاد بر روی مشخصات خاک‌ها تاثیر می‌گذارد (جعفری و سرمدیان، ۱۳۸۲). دسترسی به اطلاعات پایه درباره تغییرات مکانی خصوصیات خاک در زمین، به ویژه pH، هدایت الکتریکی خاک و کربن آلی خاک که بسیاری از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهند به منظور مدیریت صحیح ومناسب خاک ضروری می‌باشد (لیو و همکاران، ۲۰۱۲؛ آدهیکاری و هارتمینگ، ۲۰۱۵).کربن آلی خاک نقش مهمی در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و افزایش تولید محصولات کشاورزی دارد. به دلیل نقش منحصر به فرد کربن آلی در پایداری نظام تولید، مدیریت ماده آلی خاک‌ها و حفظ محیط زیست، در شرایط کشور از اهمیت زیادی برخوردار است (پرویزی و همکاران، ۱۳۹۱). اندازه‌گیری و شناخت کربن‌آلی خاک و اثرات آن، بخشی از اطلاعات مورد نیاز از وضعیت باروری و حاصلخیزی خاک را تکمیل می‌نماید (لاهوتی و همکاران، ۱۳۹۵). برخی صفات کیفی برنج به تغییرات ارتفاع از سطح آب‌های آزاد پاسخ نشان می‌دهند که بسته به موقعیت مکانی آزمایش، توان سازگاری ارقام و مدیریت در عملیات کاشت و داشت متغیر است (لی و یوان، ۲۰۱۲). لاهوتی وهمکاران (۱۳۹۱) تاثیر ارتفاع بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را در شرق و جنوب شرق استان کهکیلویه و بویراحمد مورد بررسی قرار دادند، نتایج آن‌ها نشان دادکه میزان کربن آلی و رس با افزایش ارتفاع افزایش پیدا کرده‌اند و مقدارpH، EC، شن و سیلت با افزایش ارتفاع کاهش پیدا کرده‌اند. اما تا به حال تحقیقی در شمال کشور انجام نشده تا تغییرات خصوصیات خاک حاصل در ارتفاع مختلف را بررسی کند، لذا پژوهش حاضر به بررسی تاثیر تغییرات ارتفاع بر خصوصیات خاک‌های شالیزاری شرق استان مازندران پرداخته است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه درشرق استان مازندران به وسعت تقریبی ۹۵۴۵ کیلومتر مربع می‌باشد. در واقع منطقه مورد مطالعه در مختصات جغرافیایی بین۵۲ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه ۲۵ دقیقه عرض شمالی تا ۵۳ درجه و ۴۸ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. تعداد ۱۰۳ نمونه خاک مرکب از عمق ۰- ۱۵ سانتی‌متری با در نظر گرفتن توپوگرافی جمع-آوری شد. طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع هر یک از نمونه‌ها با دستگاه سیستم موقعیت جهانی(GPS) ثبت شد. نمونه‌ها برای انجام آنالیزهای آزمایشگاهی به آزمایشگاه منتقل و پس از هوا خشک شدن از الک ۲ میلی متری متر عبور داده شدند. اسیدیته خاک در حالت گل اشباع با استفاده از دستگاه pHمتر و هدایت الکتریکی با استفاده از دستگاه هدایت سنج الکتریکی در عصاره اشباع اندازه گیری شد (پیج وهمکاران، ۱۹۸۷).کربن آلی با روش سوزاندن تر توسط دی‌کرومات پتاسیم اندازه گیری شد (والکی و بلاک، ۱۹۳۴).

برای ارزیابی اثر ارتفاع بر خصوصیات خاک، ارتفاع از سطح دریای منطقه مورد مطالعه در چهار محدوده ارتفاعی ۲۸- تا ۱۵- متر، ۱۴- تا ۱ متر، ۲ تا ۷۵ متر و ۷۶ تا ۱۲۹۱ متری تقسیم‌بندی شد.

روش آماری تجزیه تحلیل داده‌ها: به منظور تجزیه وتحلیل نتایج از نرم‌افزار Statistix 8 استفاده شد. جهت آزمودن میانگین‌های پارامترهای مورد مطالعه در چهار محدوده ارتفاعی، آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) انجام شد. سپس به منظور مقایسه میانگین‌ها، آزمون LSD در سطح معنی‌دار ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج نشان داده شده در جدول ۱، حداقل مقدار pH خاک ۵/۱ و حداکثر مقدار آن ۸/۹ بوده است، حداقل مقدار هدایت الکتریکی (EC)، ۰/۲ و حداکثر مقدار آن ۸/۶ دسی زیمنس بر متر بوده است. در مورد کربن آلی خاک کمترین مقدار آن ۰/۱۷ درصد و بیشترین مقدار آن ۳/۸۵ درصد بوده است. مقادیر pH دارای انحراف معیار ۰/۴۲ و ضریب تغییرات ۰/۰۵ بوده و انحراف معیار برای مقادیر EC ۱/۳۲ و ضریب تغییرات آن ۰/۸۲ بوده است. همچنین برای مقادیر کربن آلی خاک، انحراف معیار و ضریب تغییرات به ترتیب برابر ۰/۷۵ و ۰/۴۳ می‌باشد.

جدول ۱: توصیف آماری از پارامترهای pH، EC و کربن آلی خاک

شاخص	واحد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات
pH	–	۵/۱	۸/۹	۷	۰/۴۲	۰/۰۵
EC	dS/m	۰/۲	۸/۶	۱/۵۹	۱/۳۲	۰/۸۲
کربن آلی	درصد	۰/۱۷	۳/۸۵	۱/۷۵	۰/۷۵	۰/۴۳

اسیدیته و هدایت الکتریکی: بررسی نتایج آزمایش نشان می‌دهد (جدول ۲) بین مقادیر pH درارتفاع‌های مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد. در ارتفاع ۷۶ تا ۱۲۹۱ متر با سایر ارتفاعات اختلاف معنی‌دار وجود داشت به گونه‌ای که با افزایش ارتفاع مقدار pH کاهش یافته است که می‌توان دلیل آن را افزایش بارش در ارتفاعات بالا و در پی آن افزایش فرایند Decalsification و درنتیجه شستشو بیشتر آهک دانست. بین مقادیر EC در ارتفاع ۷۶ تا ۱۲۹۱ متر با ارتفاع در محدوده ۲ تا ۷۵ مترو ۱۴- تا ۱ متر اختلاف معنی‌دار وجود داشت. به طوری که در اراضی با ارتفاع بیشتر (۷۶ تا ۱۲۹۱ متر) مقدار EC کمترین مقدار بود و در اراضی پست‌تر (۲۸- تا ۱۵- متر) مقدار EC بیشترین مقدار بود و می‌تواند به این دلیل باشد که در ارتفاعات پایین زهکشی ضعیفتر و سطح آب بالاتر بوده که در اثر تبخیر وتعرق، حرکت املاح به سطح خاک بیشتر شده در نتیجه EC افزایش می‌یابد. این نتایج با نتایج لاهوتی و همکاران (۱۳۹۵) مطابقت داشت.

کربن آلی خاک: نتایج نشان داد که در ارتفاعات مختلف بین مقدار کربن آلی خاک اختلاف معنی‌داری وجود داشت اما در ارتفاع ۲۸- تا ۱۵- متر با ارتفاع ۷۶ تا ۱۲۹۱ متر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بیشترین مقدار کربن مربوط به ارتفاعات بالاتر(۲ تا ۷۵ متر) و کمترین مقدار کربن در ارتفاع پایین‌تر(۲۸- تا ۱۵- متر) بوده است. دلیل کمتر بودن مقدار کربن آلی در ارتفاع کم را می‌توان به وجود حفرات بیشتر و نفوذ بیشتر هوا در منافذ در نتیجه اکسیداسیون بیشتر OC در خاک‌های شنی مرتبط دانست. این نتایج با نتایج لی و همکاران (۲۰۱۱) مطابقت داشت. در ارتفاعات زیاد (محدوده ارتفاعی ۷۶ تا ۱۲۹۱ متر نسبت به محدوده ارتفاع

۲ تا ۷۵ متری) نیز به علت کوهستانی بودن و بارش بیشتر، علت کاهش کربن آلی را می‌توان به فرسایش آبی و شسته شدن خاک سطحی مرتبط دانست. این نتایج با نتایج لاهوتی و همکاران (۱۳۹۵) مطابقت داشت.

جدول ۲: مقایسه میانگین پارامترهای مختلف در ارتفاع‌های مختلف، نمونه‌برداری شده از مزارع برنج شرق استان مازندران

پارامتر	میانگین کل حوزه	ارتفاع (متر)			
		۲۸- تا ۱۵-	۱۴- تا ۱	۷۵ تا ۲	**۷۶ تا ۱۲۹۱**
pH	۷/۳۲	۷/۳۵^{a}	۷/۴۴^{a}	۷/۳۸^{a}	**۷/۱۱^{b}**
EC	۱/۵۸	۱/۵۲^{ab}	۲/۰۱^{a}	۱/۸۲^{a}	**۰/۹۶^{b}**
کربن آلی	۱/۷۴	۱/۴۲^{b}	۱/۸۶^{a}	۱/۹۲^{a}	**۱/۷۶^{ab}**
تعداد	۱۰۳	۲۶	۲۵	۲۷	**۲۵**

درجه آزادی خطا ۹۹ و تیمار ۳ ، سطح آزمون ۵٪ ، در هر سطر تیمارهایی که دارای حداقل یک حرف مشابه باشند از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیستند.

نتیجه‌گیری

طبق مطالعات انجام شده و نتایج بدست آمده در منطقه مورد مطالعه، مقدار pH و EC با افزایش ارتفاع کاهش یافته و مقدار کربن آلی خاک با افزایش ارتفاع افزایش یافته است، بنابراین عامل ارتفاع نقش موثری را بر تراکم مقدار کربن آلی خاک در اراضی شالیزاری خواهد داشت. به طور کلی ارتفاع یکی از فاکتورهای بسیار مهم و تاثیرگذار بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها می‌باشد. تغییرات ارتفاع، تغییرات اقلیمی را به دنبال خواهد داشت و این امر با تاثیر گذاشتن بر نوع و میزان فرایندهای شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی ونوع ترکیب گونه‌ای، به طور اساسی فرایندهای خاکسازی و خصوصیات خاک از جمله pH ، EC و مقدار کربن آلی خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

منابع

۱- اولیایی، ح.ر.، کشاورزی م. و ادهمی، ا. ۱۳۹۳. مقایسه خصوصیات فیزیکوشیمیایی و کانی شناسی خاک های شالیزاری منطقه نورآباد ممسنی و اراضی بکر مجاور (استان فارس). نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار. جلد چهارم. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۲- پرویزی، ی.، گرجی م.، مهدیان م.ح. و امید، م. ۱۳۹۱. روندیابی تغییر پذیری مکانی کربن آلی خاک در کاربری‌های مختلف یک حوزه نیمه خشک. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۶ (۱): ۱۷۲-۱۶۲

۳- جعفری م.سرمدیان،ف. ۱۳۸۲. مبانی خاک شناسی و رده بندی چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران. صفحه ۷۷۸

۴- رضایی،گ.ا.،زرین کفش م. و افتخاری،ک. ۱۳۹۵. بررسی اثر جهت و ارتفاع شیب بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک های دامنه شمالی رشته کوه البرز (مطالعه موردی مرزن آباد استان مازندران). دومین کنگره ملی توسعه و ترویج مهندسی کشاورزی و علوم خاک.تهران

۵- لاهوتی، پ، عمادی م. بهمنیار، م.ع. وقاجار سپانلو، م. ۱۳۹۵. تاثیر ارتفاع بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در شرق و جنوب شرق استان کهگیلویه و بویراحمد. دومین همایش ملی مدیریت پایدار منابع خاک و محیط زیست. دانشگاه شهید باهنر کرمان.

۶- لیاقت، م.، خرمالی، ف. ۱۳۹۰. میکرومورفولوژی تکامل برخی خاک های لسی غرب استان گلستان در یک توالی اقلیم- توپوگرافی- پوشش گیاهی. مجله پژوهشهای حفاظت آب و خاک، ۱۸ (۱): ۳۱_۱.

7- Adhikari, K,. and Hartemink, A.E. 2015. Digital mapping of topsoil carbon content and changes in the driftless area of wisconsin, USA. Soil Science Society of America Journal, 13 (17): 155-164.

8- Huang M, Jiang L, Zou Y and Zhang W, 2013. On-farm assessment of effect of low temperature at seedling stage on early-season rice quality. Field Crops Research. 141:63-68.

9- Liu, Z.Ph., Shao, M.A., and Wang, Y.Q. 2012. Estimating soil organic carbon across a large-scale region: a state-space modeling approach. Journal of Soil Sci, 177: 607-618.

10- Li J and Yuan J, 2012. Research progress in effects of different altitude on rice yield and quality in China. Greener Journal Agricultural Science. 2:340-344.

11- Liu, Z., Shao, M. and Wang, Y., 2011 Effect of environmental factors on regional soil organic carbon stocks across the Loess Plateau region, China, Agriculture, Ecosystems and Environment, No. 142, pp. 184-194.
12- Page, M.C., Sparks, D.L., Noll, M.R., and Hendricks, G.J. 1987. Kinetics and mechanisms of potassium release from sandy middle atlantic coastal plain soils. Geoderma, 51: 1460-1465.
13- Torabi Golsefidi H., Karimian Eghbal M., and Kalbasi M. 2001. Clay mineral investigation of paddy soils of different landforms of Eastern Guilan province. Journal of Water and Soil Science, 15: 122-138. (In Persian).

14- Walkley, A., and Black, C.A., 1934. An examination of the degtjareff method of determining soil organic matter and a proposed modification of the chronic acid titration method. Journal of Soil Science, 37: 29–38.

Investigating the effect of elevation variation on the properties of rice soils in Eastern Mazandaran province

F. Taghipour[1*], M. Emadi[2], M. Ghajar Sepanloo[3], M. Danesh[4]

1- MSc, Department of Soil Science and Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources
2- Assistant Professor, Department of Soil Science and Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources
3- Associate Professor, Department of Soil Science and Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources
4- Assistant Professor, Department of Soil Science and Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Corresponding author email: f.taghipour91@gmail.com

Abstract

Considering the high production of rice in Iran and the needed high productivity from soil resource. The proper and suitable policy making for suitable management is crucial. Elevation is one of the main component of soil genesis and evolution and its direct and indirect effect on paddy fields is important. In order to investigate the elevation effect on soil properties in Eastern Mazandaran province, 103 soil composite samples were collected from 0-15 cm soil depth and soil pH ,EC and organic carbon were measured. Result show that soil pH and EC were decreased by increasing the elevation, while organic carbon have significantly increased by increases in elevation.

Keywords: elevation changes, Rice soils, Organic carbon, Rice