

بررسی تغییرات مکانی برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک سطحی اراضی مجاور غرب دریاچه ارومیه

شانای فرازخواه ثانی^۱، محمد حسن بیگلویی^۲، وحیدرضا وردی نژاد^۳، مریم نوایان^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه گیلان،

shanay.7184@yahoo.com

۲- دانشیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه گیلان، mhbiglouei@gmail.com

۳- دانشیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه ارومیه، v.verdinejad@urmia.ac.ir

۴- استادیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه گیلان، navabian@guilan.ac.ir

:

shanay.7184@yahoo.com

خلاصه

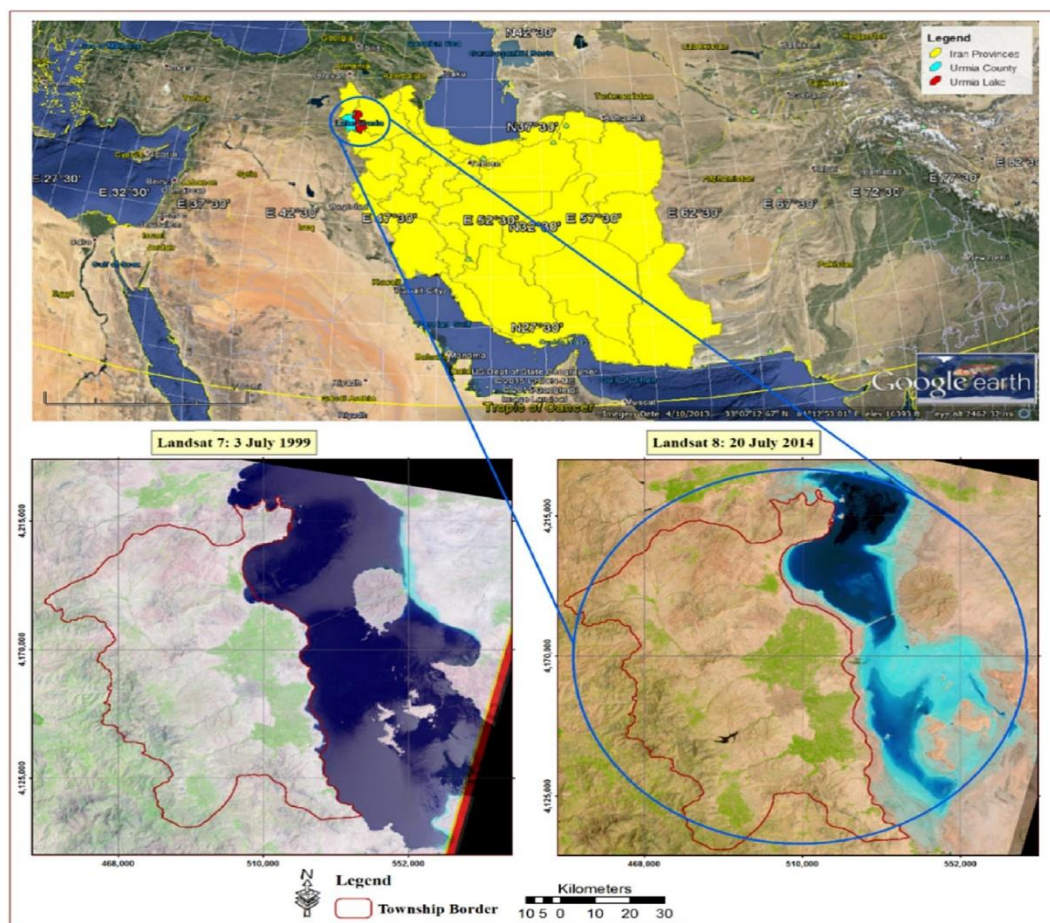
به منظور بررسی تغییرات مکانی و توزیع فراوانی برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک اراضی ساحلی دریاچه ارومیه که از نظر آبیاری اهمیت دارند، منطقه ماکو کندی که در مسیر بادهای غالب از سمت دریا به سمت خشکی واقع شده، انتخاب گردید. پس از شبکه بندی منظم منطقه مورد مطالعه، نمونه برداری خاک [۴۰۰×۴۰۰ متر] توسط دستگاه GPS مکان یابی شد. در ۳۳ نقطه تعیین شده از لایه‌های صفر الی ۲۰ و ۲۰ الی ۴۰ سانتیمتری خاک، نمونه خاک دست خورده در مرداد ماه سال ۱۳۹۵ تهیه گردید. پس از خشکانیدن نمونه‌های خاک در هوای آزاد و کوبیدن آنها از سرند ۲ میلیمتری عبور داده شد. ویژگیهای شیمیایی نمونه‌های خاک [PH، EC، TDS] و بافت خاک تعیین گردید. نتایج اندازه گیری‌ها نشان داد که هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک از سمت دریا به سمت خشکی روند کاهشی چشم گیری داشت، بطوری که بیشترین EC با ۶۱/۴۸ دسی زیمنس بر متر در سمت دریا و کمترین آن با ۰/۳۲ دسی زیمنس بر متر در سمت خشکی بدست آمد. همچنین اندازه گیریها نشان داد که تغییرات TDS، EC و بافت خاک از وابستگی مکانی قوی ولی PH از وابستگی مکانی ضعیفی برخوردار بود. بنابراین هر چه اراضی زراعی به ساحل دریا نزدیکتر باشد بیشتر تحت تأثیر املاح ناشی از فرسایش نمک‌های موجود در بستر خشک شده دریاچه ارومیه قرار می‌گیرند و در نتیجه برای جلوگیری از اثر آنها بر رشد و نمو و عملکرد محصولات زراعی نیاز به آب آبیاری و آبخوبی بیشتری می‌باشد.

کلمات کلیدی: EC، PH، TDS، بافت خاک، نقشه پهنه‌بندی.

۱. مقدمه

تغییرات مکانی ویژگی‌های خاک‌ها به گونه طبیعی تحت تاثیر عامل‌های پدوژنیک مانند مواد مادری و شکل اراضی می‌باشد، علاوه بر آن تغییراتی هم در نتیجه مدیریت و کاربری اراضی در خاک‌ها اتفاق می‌افتند [Backett and Webster, 1971]. نظارت بر شوری خاک از اهمیت زیادی در مناطق خشک و نیمه خشک برخوردار است. با توجه به شوری و اثر مخرب آن بر روی خواص فیزیکی خاک، می‌توان آن را به عنوان یک نگرانی عمده کشاورزی و زیست محیطی در این مناطق به رسمیت شناخت [Gorji et al., 2015; Scudiero et al., 2015; Taghizadeh-Mehrjardi et al., 2015; Wu et al., 2014]. در میان تمام دریاچه‌های آسیب پذیر، دریاچه‌های شور و بیش از حد شور نیاز به توجه خاص به دلیل اکوسیستم بسیار آسیب پذیر و اثرات اجتماعی و زیست محیطی غیر قابل برگشت در اثر خشک شدن خود دارند [karbassi et al., 2010]. دریاچه ارومیه، بزرگترین دریاچه داخلی و دائمی کشور که در شمال غرب فلات ایران، بین دواستان آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی واقع شده [شبه‌ستری، ۱۳۷۸] در محدوده جغرافیایی [37° 4' - 38° 17' N, 45° - 46° E] گسترده شده است. دریاچه به شکل نیمه مستطیل بوده و مساحت آن بین ۵۰۰۰ و ۶۰۰۰ کیلومتر مربع می‌باشد [شبه‌ستری، ۱۳۸۲]. حوضه آبریز دریاچه ارومیه یک منطقه مهم کشاورزی با جمعیت حدود ۶ میلیون نفر است [Kakahaji et al., 2013]. این دریاچه یک پارک ملی است که با اهمیت بین‌المللی به فهرست تالاب‌ها در سال ۱۹۷۱ اضافه شد و در سال ۱۹۷۶ به عنوان ذخیره گاه زیست‌کره یونسکو تعیین شد [AGH, 2014; Manaffar et al., 2011; Marjani & Jamali, 2014; UNEP & GEAS, 2012]. سال‌های اخیر دریاچه ارومیه یک کاهش سریع مساحت را تجربه کرده است، تصاویر ماهواره‌ای نشان می‌دهد که مساحت دریاچه در سال ۱۹۹۵ km^2

۶۱۰۰ بود و در ماه اوت سال ۲۰۱۱ به 2366 km^2 [UNEP & GEAS, 2012] و سپس در ماه اوت سال ۲۰۱۳ به 953 km^2 کاهش یافت [AGH, 2014]. تغییرات مساحت دریاچه ارومیه بین سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۹۳ در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱. دریاچه ارومیه در ۳ ژوئیه ۱۹۹۹ تا ۲۰ ژوئیه ۲۰۱۴

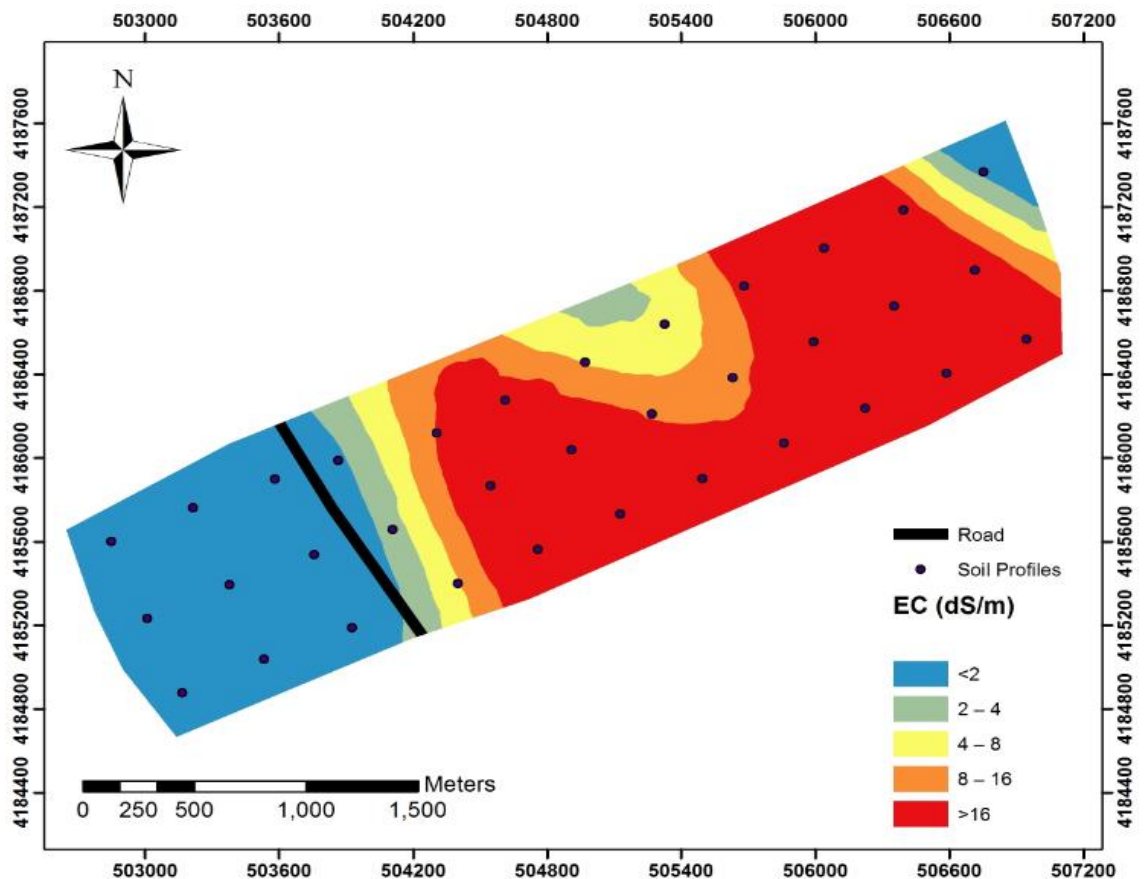
کاهش بارش همراه با افزایش دما در حوضه دریاچه ارومیه باعث شده است که خشکسالی شدید در طی ۴۰ سال گذشته رخ دهد [Delju et al., 2013]. مطالعاتی که در خصوص نزولات جوی در حوضه دریاچه ارومیه صورت گرفته نشان می‌دهد که بارش‌ها روند کاهشی داشته [Farokhnia and Morid, 2014; Hassanzadeh et al., 2012; Katiraei et al., 2006; Rezaei Banafsheh et al., 2010] و موجب کاهش ۸۰ درصدی سطح دریاچه ارومیه شده است [AghaKouchak et al., 2015]. کل اراضی کشت شده در حوضه آبریز دریاچه ارومیه در سال ۱۹۸۰ حدوداً $150/000$ هکتار بود و در سال ۲۰۰۷ به $400/000$ هکتار افزایش یافت بطوری که در کمتر از سه دهه مساحت اراضی کشاورزی پیرامون دریاچه ارومیه تقریباً سه برابر شد. در این دوره، استفاده از آب‌های بخش کشاورزی از $1/8$ میلیارد متر مکعب به $5/5$ میلیارد متر مکعب افزایش یافت و موجب افت شدید سطح آب سفره‌های زیر زمینی شد و بالطبع تحت تأثیر آب دریا شوری آبهای زیر زمینی در منطقه افزایش یافت. یکی از مناطق بسیار پر جمعیت در این منطقه قسمت شرقی شهرستان ارومیه می‌باشد. این منطقه، که در بخش غربی حوضه دریاچه ارومیه واقع شده حدوداً ۱۵ درصد کل زمین‌های کشت شده در حوضه را شامل می‌شود [TMU & CIWP, 2012]. ویژگی‌های خاک دارای تغییرات مکانی و زمانی از مقیاسهای کوچک تا بزرگ می‌باشند که تحت تأثیر ویژگیهای ذاتی (نظیر فاکتورهای متأثر از مواد مادری خاک) و ویژگیهای غیر ذاتی (مانند عملیات مدیریتی خاک، کوددهی و تناوب زراعی) قرار می‌گیرد [کوئین و زهانگ، ۲۰۰۲، یمفک و همکاران، ۲۰۰۵]. هدف از این مطالعه بررسی تغییرات ویژگیهای شیمیایی خاک‌های اراضی ساحلی که تحت تأثیر نمک‌های فرسایش یافته از جانب دریاچه ارومیه قرار گرفته‌اند، بود. بطوری که با داشتن اطلاعات صحیح می‌توان راهکارهای مناسب را در جهت جلوگیری از افزایش شوری خاک و کاهش عملکرد محصولات ارائه داد.

۲. مواد و روش

در قالب این مطالعه محدوده‌ای در منطقه ماکو کندی واقع در غرب دریاچه ارومیه با طول و عرض جغرافیایی $37^{\circ} 4' - 38^{\circ} 17' N$ ، $45^{\circ} - 46^{\circ} E$ انتخاب شده و به طور منظم به قطعات 400×400 متر شبکه‌بندی و محل گره‌ها با دستگاه GPS مکان یابی و از ۳۳ نقطه از اعماق صفر الی ۲۰ و ۲۰ الی ۴۰ سانتی متری نمونه خاک تهیه شد. نمونه‌برداری‌های خاک از سمت ساحل دریاچه به سمت خشکی بود. نمونه‌های خاک پس از خشکانیدن در هوای آزاد کوبیده شدند و از سرند ۲ میلی‌متری عبور داده شدند. عصاره‌گیری از خاک به روش سانتی‌فیوژ با تهیه گل اشباع از خاک صورت گرفت و پارامترهای ECe و TDS با دستگاه EC سنج و PH خاک با تهیه عصاره اشباع با دستگاه PH متر صورت گرفت [McLean, 1982]. بافت خاک نمونه‌ها به روش قرائت کامل هیدرومتری انجام شد.

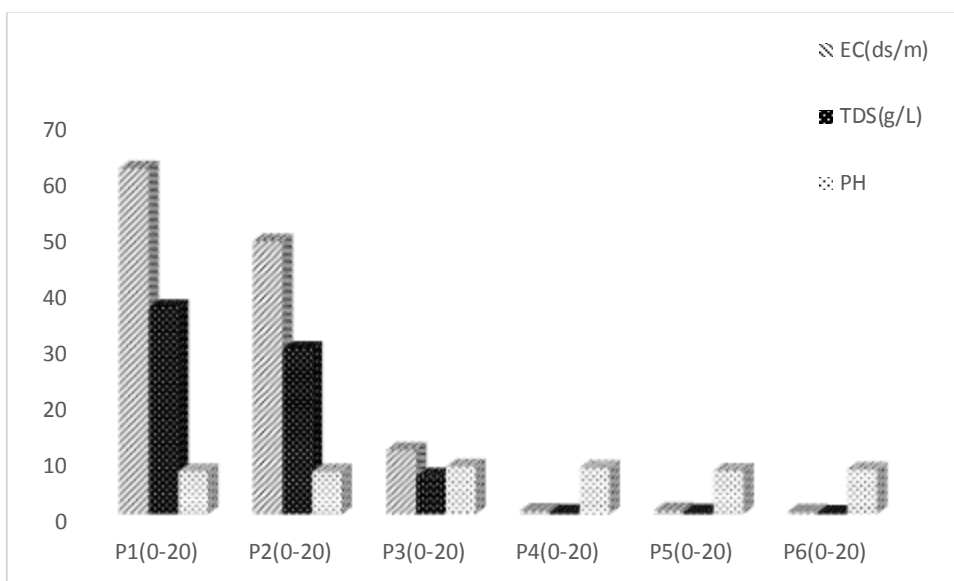
۳. نتایج و بحث

پهنه‌بندی روند تغییرات شوری در محدوده مورد مطالعه در شکل ۷ نشان داده شده است. این شکل شامل کل منطقه نمونه‌برداری می‌باشد که در این مقاله فقط ۶ نقطه پایانی از هر ردیف نمونه‌برداری تحلیل شده است.

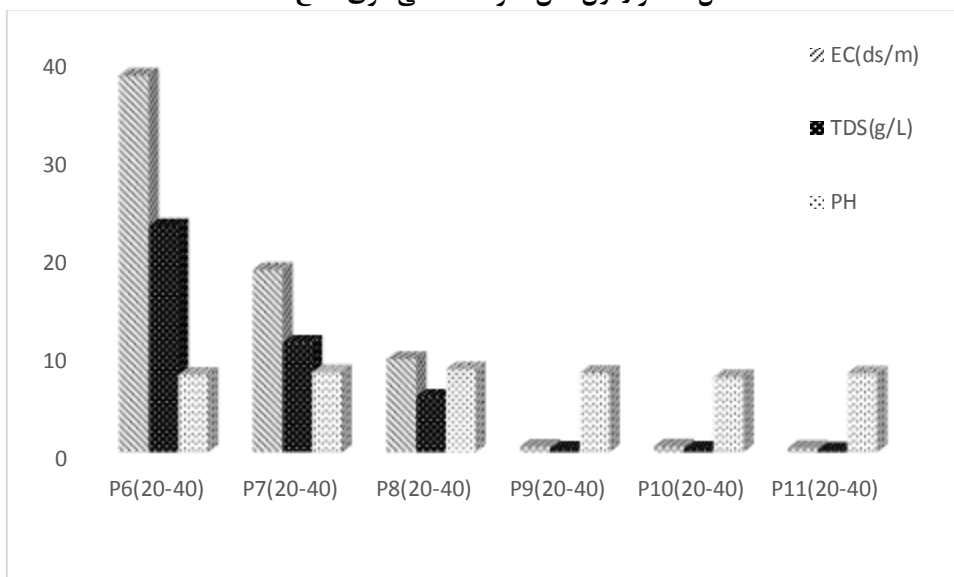


شکل ۷- پهنه‌بندی یا روند تغییرات شوری در محدوده مورد مطالعه

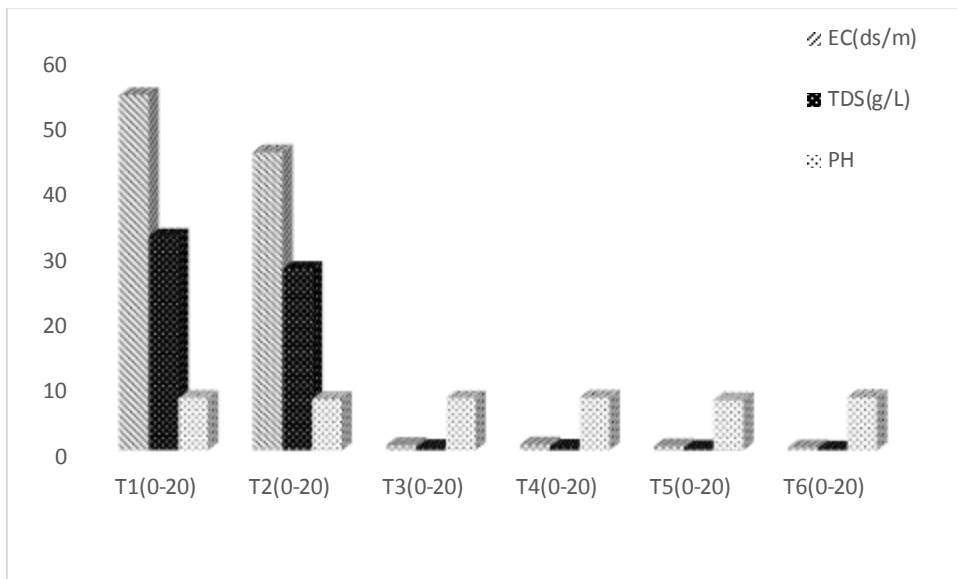
نتایج مربوط به اندازه‌گیری مقادیر پارامترهای ECe، PH و TDS برای خاک‌های نقاط نمونه‌برداری تکرار ۱ در لایه صفر الی ۲۰ و ۲۰ الی ۴۰ سانتیمتر به ترتیب در شکل ۱ و ۲، تکرار ۲ در لایه صفر الی ۲۰ و ۲۰ الی ۴۰ سانتیمتر به ترتیب در شکل ۳ و ۴ و تکرار ۳ در لایه صفر الی ۲۰ و ۲۰ الی ۴۰ سانتیمتر به ترتیب در شکل ۵ و ۶ نشان داده شده است.



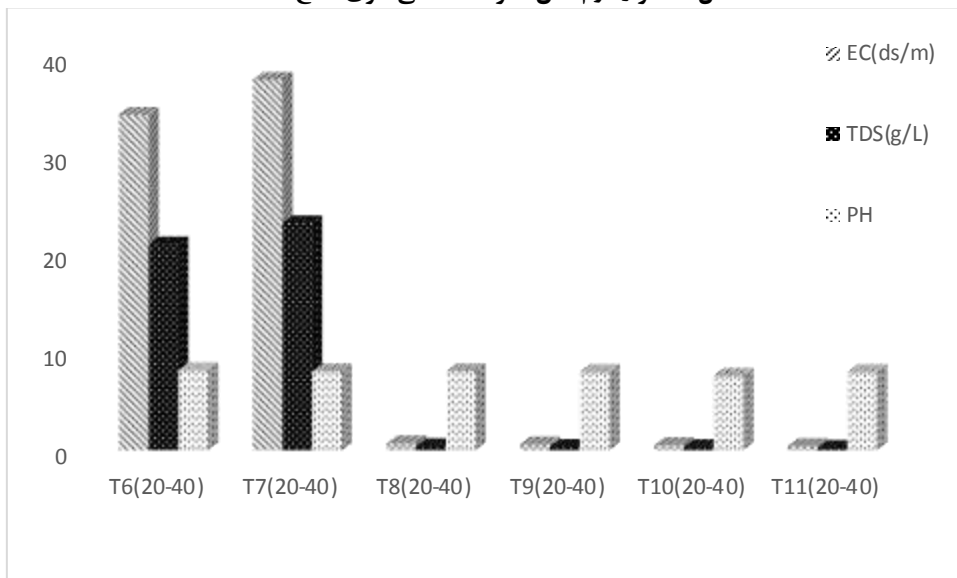
شکل ۱- تکرار اول عمق صفر تا ۲۰ سانتی متری سطح خاک



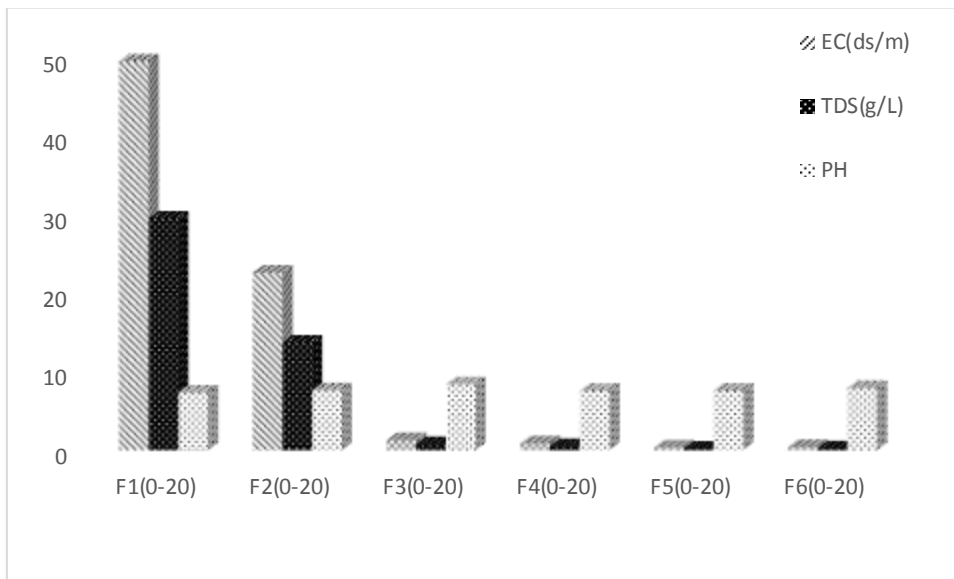
شکل ۲- تکرار اول عمق ۲۰ تا ۴۰ سانتی متری سطح خاک



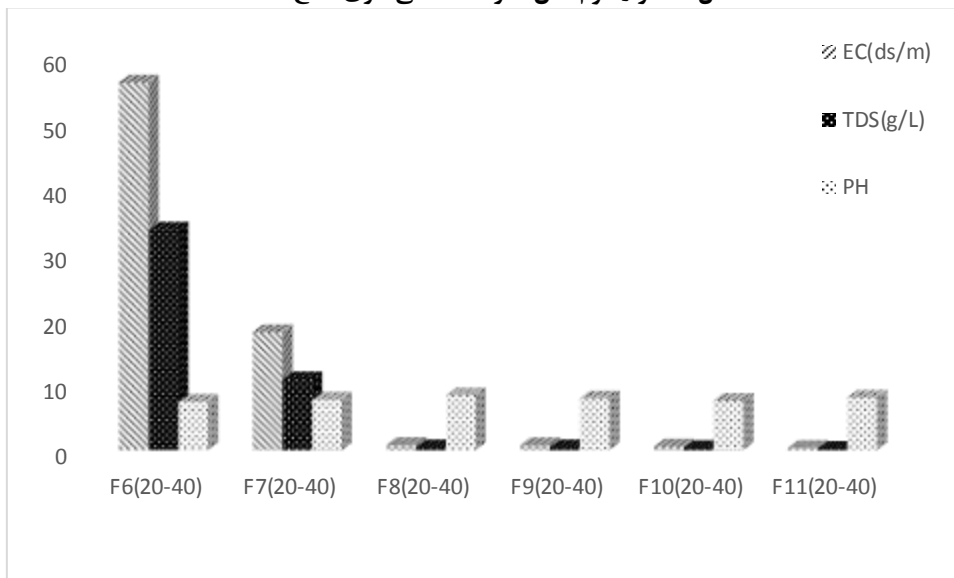
شکل ۳- تکرار دوم عمق صفر تا ۲۰ سانتی متری سطح خاک



شکل ۴- تکرار دوم عمق ۲۰ تا ۴۰ سانتی متری سطح خاک



شکل ۵- تکرار سوم عمق صفر تا ۲۰ سانتی متری سطح خاک



شکل ۶- تکرار سوم عمق ۲۰ تا ۴۰ سانتی متری سطح خاک

همانطوری که در شکل ۱ و ۲ مشاهده می شود بیشترین مقادیر ECe و TDS در لایه های صفر الی ۲۰ و ۲۰ الی ۴۰ به ترتیب با ۶۱/۴۸ دسی زیمنس بر متر و ۳۴/۳ گرم بر لیتر و با ۳۸/۲۵ دسی زیمنس بر متر و ۲۲/۹۵ گرم بر لیتر در نقطه P6 که نزدیکترین نقطه به دریاست مشاهده می شود و کمترین آن ها به ترتیب با ۰/۴۳ دسی زیمنس بر متر و ۰/۲۶ گرم بر لیتر و با ۰/۴۱ دسی زیمنس بر متر و ۰/۲۵ گرم بر لیتر در نقطه P11 که دورترین نقطه نسبت به ساحل دریاست مشاهده می شود. در دو تکرار دیگر [شکل ۳ الی ۶] هر چند تفاوت هایی مشاهده می شود ولی در هر سه تکرار یک روند منظمی یعنی وابستگی مکانی قوی از نظر مقادیر پارامترهای هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک و کل املاح محلول مشاهده می شود. تغییرات PH خاک در محدوده ۷/۵ - ۸/۵ بوده و از وابستگی مکانی ضعیف برخوردار بود. تغییرات بافت خاک منطقه مورد مطالعه از نظم خاصی تبعیت نمی کرد و از بافت های سبک، متوسط و سنگین تشکیل شده است.

کمبردلا و همکاران [Camberdella et al., 1994] نیز گزارش کردند که وابستگی مکانی قوی ممکن است به وسیله تغییرات ذاتی خاک و وابستگی مکانی ضعیفتر به وسیله تغییرات غیر ذاتی خاک کنترل شود. از این رو به طور کلی می توان گفت تفاوت در تغییرپذیری ویژگیهای خاک و محصول گیاه به تاثیر فرآیندهای خاکساز و مدیریت راضی در هر منطقه برمیگردد. از سوی دیگر همبستگی مکانی، به شدت تحت اثر مقیاس در هر تحقیق میباشد. حامد فروغی فر و همکاران (۱۳۹۰) نیز نشان دادند که تغییرپذیری و توزیع ویژگیهای خاک به محیطهای

ر سوبیگذاری شکل اراضی، کاربری اراضی و فرآیندهای هیدرولوژیکی وابسته است. با توجه به موارد فوق الذکر می توان نتیجه گرفت که ویژگی های شیمیایی خاک های اراضی ساحلی تحت تأثیر نمک های فرسایش یافته از بستر خشک شده دریاچه ارومیه قرار گرفته و نیاز به تدابیر لازم جهت جلوگیری از شور و بایر شدن مزارعه کشاورزی را دارد.

۱۲. مراجع

1. Backett PHT and Webster R, 1971. Soil variability: A review. Soil Fert 34: 1-15.
۲. شبستری، ج. ۱۳۸۲. دریاچه ارومیه. انتشارات نقاش مهر. صفحه: ۱۲۰.
3. Kakahaji, H., Banadaki, H., Kakahaji, A., & Kakahaji, A. (2013). Prediction of Urmia Lake water-level fluctuations by using analytical, linear statistic and intelligent methods. Water Resources Management, 27(13), 4469e4492. <http://dx.doi.org/10.1007/s11269-013-0420-2>.
4. UNEP & GEAS. (2012). The drying of Iran's lake Urmia and its environmental consequences. Environmental Development, 2, 128e137. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2012.03.011>.
5. AGH, N. (2014). How to save the dying lake Urmia. Acta Geologica Sinica (English Edition), 88(s1), 178e179.
6. Delju, A., A. Ceylan, E. Piguetand M. Rebetez. 2013. Observed climate variability and change in Urmia Lake Basin, Iran. Theoretical and Applied Climatology, 111(1-2):285-296.
7. Hassanzadeh, E., Zarghami, M., & Hassanzadeh, Y. (2012). Determining the main factors in declining the Urmia Lake level by using system dynamics modeling. Water Resources Management, 26(1), 129e145. <http://dx.doi.org/10.1007/s11269-011-9909-8>.
8. AghaKouchak, A., Norouzi, H., Madani, K., Mirchi, A., Azarderakhsh, M., Nazemi, A., Nasrollahi, N., Farahmand, A., Mehran, A., Hasanzadeh, E., 2015. Aral Sea syndrome desiccates Lake Urmia: call for action. J. Great Lakes Res. 41 (1), 307-311.
9. TMU & CIWP. (2012). Agriculture and agricultural water allocation of lake Urmia basin in drought situations.
10. Quine TA, and Zhang Y, 2002. An investigation of spatial variation in soil erosion, soil properties and crop production within an agricultural field in Devon, UKJ. Soil and Water Cons 57: 50-60.
11. Yemefack M, Rossiter DG and yomgang RN, 2005. Multi-scale characterization of soil variability within an agricultural landscape mosaic system in southern Cameroon. Geoderma 125:117-143.
12. McLean, E.O. 1982. Soil pH and lime requirement. PP: 199-224. In: Page, A. L. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 2, Chemical and Microbiological Properties. Madison, Wisconsin, USA.
13. Cambardella CA, Moorman TB, Novak JM, Parkin TB, Karlen DL, Turco RF and Konopka AE, 1994. Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils. Soil Sci. Soc.
۱۴. فروغی فر، ج. جعفرزاده، ع.ا. ترابی گلسفیدی، ح. علی اصغرزاد، ن. تومانیان، ن. داوتگر، ن. ۱۳۹۰. نشریه دانش آب و خاک. جلد 21. شماره 3.