



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources



## Investigation of soil quality indices in agricultural and non-agricultural lands west of Urmia Plain

Zahra Dibaei<sup>1</sup>, Hamid Reza Matinfar<sup>2</sup>, Mohammad Sadegh Askari<sup>3</sup>, Aziz Majidi<sup>4</sup>,  
Shahrok Fatehi<sup>5</sup>

1. Ph.D. Student, Dept. of Soil Science, Lorestan University, Lorestan, Iran. E-mail: [zdibaei@yahoo.com](mailto:zdibaei@yahoo.com)
2. **Corresponding Author, Full Prof., Dept. of Soil Science,** Lorestan University, Lorestan, Iran. E-mail: [matinfar.h@lu.ac.ir](mailto:matinfar.h@lu.ac.ir)
3. Assist. Prof. of Soil Science, Department of Soil Sciences. University of Zanjan. Zanjan. Iran. E-mail: [askari@znu.ac.ir](mailto:askari@znu.ac.ir)
4. Assistant Prof, Soil and Water Research Department, West Azarbaijan Agrivultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, WestAzarbaijan, Urmia, Iran. E-mail: [ma.majidi@areeo.ac.ir](mailto:ma.majidi@areeo.ac.ir).
5. Reserach Assistant Prof., Soil and Water Research Department, Kermanshah Agrivultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kermanshah, Iran. E-mail: [shahrokh.fatehi@gmail.com](mailto:shahrokh.fatehi@gmail.com)

### Article Info

#### Article type:

Full Length Research Paper

#### Article history:

Received: [02.12.2023](#)

Revised: [05.29.2023](#)

Accepted: [05.31.2023](#)

**Keywords:** Nemro, minimum data set, PCA, Arid and Semi Arid

### ABSTRACT

**Background and Objectives:** The most obvious problem of the challenge of today's environment is to identify the impact of different land uses on soil quality. Soil quality is a measure of the ability of soil to perform three key functions: the production of biological matter, the purification of water and the purification of air. The Soil Quality Index is a tool for expressing soil quality. It is based on the idea that soil quality affects how well it performs these three functions. Different physical, chemical and biological characteristics of soil affect soil quality. These characteristics are used to calculate soil quality. These features are employed in the calculation of the soil quality index using the proposed methods. This study compares two distinct methods of calculating the soil quality index: The Weighted Quality Index (SQI<sub>w</sub>) and the Nemro Quality Index (NQI) in the Urmia Plain.

**Materials and Methods:** A total of 100 study points were selected using the Latin hypercube method, and sampling was conducted from a depth of 0 to 25 cm. A total of 14 characteristics affecting soil quality were measured using standard scales. A review of previous research and the use of principal component analysis (PCA) enabled the selection of profiles to be included in the minimum data set (MDS). Among the 14 characteristics studied, nine were selected as the minimum data set (MDS) indexes: electrical conductivity, zinc, iron, respiration, manganese, activated lime, unsaturated hydraulic conductivity, nitrogen and the weighted mean diameter of soil grains. and the second factor of incubation time was 3, 360 and 720 hours. At the end of each incubation period, the extractable iron content of the soil was determined with DTPA.

---

**Results:** The results indicated that pasture, agricultural and garden uses exhibited higher quality values than barren (saline soils) and residential uses. It can be postulated that salinity is an important factor in the degradation of soil quality, and that human intervention, destruction and construction also severely reduce soil quality. Among the studied approaches, the SQIw index, when compared to the NQI index, led to a proper assessment of the effects of land management practices on soil quality. In general, this study demonstrates that the weighted soil quality index provides a reliable estimation of soil quality compared to other methods, and can be employed for arid and semi-arid regions to evaluate the quality of soils.

**Conclusion:** The characteristics affecting the final index of soil quality in the current study include soil salinity, zinc, manganese, nitrogen, respiration, soil organic carbon and soil active lime. These characteristics determine the fate of soil quality by affecting the final soil index. The drying of Lake Urmia due to climate change, coupled with the increased pressure on underground water resources in the western and southwestern parts of the lake, has resulted in a decline in the quality of soils affected by salt on the lake's edge. The results of the analysis of two soil weight indices and the Nemro index of soil quality indicate that, in general, the Nemro index is more rigorous in the final selection of the soil quality class, and the soil quality weight index is more consistent with the current situation. The current constructions and salinity in this part of the studied area have led to a decrease in the soil quality index and created critical conditions for the soil.

---

Cite this article: Dibaei, Zahra, Matinfar Hamid Reza, Askari, Mohammad Sadegh, Majidi, Aziz, Shahrokh, Fatehi. 2023. Investigation of soil quality indices in agricultural and non-agricultural lands west of Urmia Plain. *Journal of Soil Management and Sustainable Production*, 13 (1), 1-25.



© The Author(s).

DOI: -----

Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural

Resources

---

**بررسی شاخص‌های کیفیت خاک در اراضی زراعی و غیرزراعی بخش غربی دریاچه ارومیه**

زهرا دیبایی<sup>۱</sup>، حمیدرضا متین فر<sup>۲\*</sup>، محمدصادق عسکری<sup>۳</sup>، عزیز مجیدی<sup>۴</sup>، شاهرخ فاتحی<sup>۵</sup>

۱. دانشجوی دکتری گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران. رایانامه: zdbaei@yahoo.com

۲. نویسنده مسئول، استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران. رایانامه: [matinfar.h@lu.ac.ir](mailto:matinfar.h@lu.ac.ir)

۳. دانشیار، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران. رایانامه: [askari@znu.ac.ir](mailto:askari@znu.ac.ir)

۴. دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، ارومیه، ایران. رایانامه: [a.majidi@areeo.ac.ir](mailto:a.majidi@areeo.ac.ir)

۵. استادیار پژوهش، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: [shahrokh.fatehi@gmail.com](mailto:shahrokh.fatehi@gmail.com)

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی- پژوهشی	سابقه و هدف: شناسایی کاربری‌های اراضی و تأثیر آن‌ها بر برخی از عملکردهای خاک شامل تولیدات زیستی، تصفیه آب و تصفیه هوا چالش امروز محیط‌زیست است. شاخص کیفیت خاک ابزاری برای بیان توان خاک در ارائه خدمات زیستی و تصفیه آب‌وهوا و بالاخره مدیریت خاک و سیستم کاربری اراضی است. ویژگی‌های مختلف فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک به‌عنوان نمایه‌های مؤثر بر کیفیت خاک شناخته می‌شوند. این نمایه‌ها برای محاسبه کیفیت خاک استفاده می‌شوند. این ویژگی‌ها که به مدیریت و عوامل مختلف محیطی و توپوگرافی حساس هستند، با استفاده از روش‌های پیشنهادی برای محاسبه شاخص کیفیت خاک استفاده می‌شوند. هدف از این مطالعه بررسی دو روش مختلف محاسبه شاخص کیفیت خاک شاخص کیفیت وزنی و شاخص کیفیت نمر و در اراضی دشت ارومیه است.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۶ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۲	مواد و روش‌ها: تعداد ۱۰۰ نقطه مطالعاتی به روش ابر مکعب لاتین مشروط انتخاب و نمونه‌برداری از عمق شخم انجام شد. ۱۴ ویژگی مؤثر بر کیفیت خاک با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد. از بین ۱۴ ویژگی، ۱۰ ویژگی خاک با بررسی تحقیقات گذشته و با استفاده از روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی دارای وزن و تأثیر بیشتری بر روی شاخص نهایی حداقل مجموعه داده هر نمونه خاک داشتند انتخاب شدند و سپس این ویژگی‌ها بسته به "کم‌تر- بهتر"، "بیشتر- بهتر" و یا "بهینه - بهتر" بودن در روابط ضرایب وزنی جاگذاری شده و در نهایت عدد حاصله در فرمول شاخص‌های تجمعی کیفیت خاک ( $NQI$ و $SQI_w$ ) که با تلفیق ویژگی‌های مؤثر بر کیفیت خاک محاسبه می‌شود جایگذاری شده و نقشه کیفیت خاک در محیط آرک مپ ترسیم گردید.
واژه‌های کلیدی: شاخص نمر، حداقل داده، تحلیل مؤلفه‌های اصلی، خشک و نیمه خشک	

یافته‌ها: نتایج نشان داد کاربری‌های مرتعی، زراعی و باغی دارای مقادیر شاخص کیفیت خاک بالاتری نسبت به کاربری‌های بایر (خاکهای شور) و مسکونی هستند و شوری، عامل مهمی در تنزل کیفیت خاک است. از طرفی دخالت انسان، تخریب و ساخت‌وساز نیز به شدت کیفیت خاک را کاهش می‌دهد. در بین رویکردهای مورد مطالعه، شاخص SQIw در مقایسه با شاخص NQI منجر به ارزیابی مناسب اثرات شیوه‌های مدیریت زمین بر کیفیت خاک شد. به‌طور کلی این مطالعه نشان داد که شاخص کیفیت وزنی خاک برآورد مناسبی از کیفیت خاک را در مقایسه با روش‌های دیگر ارائه می‌دهد و می‌تواند برای مناطق خشک و نیمه‌خشک برای ارزیابی کیفیت خاک‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

نتیجه‌گیری: در مطالعه کنونی ویژگی‌های تأثیرگذار بر شاخص نهایی کیفیت خاک شامل شوری خاک، روی، منگنز، نیتروژن، تنفس، کربن آلی خاک و آهک فعال خاک است. این ویژگی‌ها با اثر بر روی شاخص نهایی کیفیت خاک سرنوشت درجه کیفیت خاک را تعیین نمودند. بخش غربی و جنوب غربی منطقه مورد مطالعه دارای کمترین شاخص کیفیت خاک می‌باشند که از دلایل این امر میتوان به خشکی دریاچه ارومیه به دلیل تغییرات اقلیمی اشاره کرد. در روش نمره، بیش از ۲۴ درصد خاک‌ها در کلاس کیفیت خیلی ضعیف، ۴۶ درصد خاک‌ها در کلاس کیفیت ضعیف، ۱۰ درصد خاک‌ها در کلاس کیفیت متوسط، ۱۰ درصد در کلاس کیفیت خوب و ۱۰ درصد باقی‌مانده در کلاس کیفیت خیلی خوب قرار دارند. نتیجه طبقه‌بندی کلاس کیفیت خاک‌ها به روش تجمعی نشان داد که ۴۷ درصد خاک‌ها در کلاس کیفیت خیلی خوب، ۲۱ درصد در کلاس کیفیت خوب، ۱۲ درصد در کلاس کیفیت متوسط، ۱۰ درصد در کلاس کیفیت ضعیف و ۱۰ درصد باقی‌مانده در کلاس کیفیت خیلی ضعیف قرار دارند. اراضی با کلاس ضعیف و خیلی ضعیف در جنوب شرق و جنوب غرب توزیع شده‌اند که این نواحی دارای شوری بیشتری می‌باشند. بنابراین، به‌علت محدودیت‌های شوری برای اغلب محصولات و گیاهان، میزان کیفیت خاک برای انجام وظایف ذاتی آن کاهش می‌یابد. نتایج حاصل از بررسی دو شاخص وزنی خاک و شاخص نمره کیفیت خاک، نشان می‌دهد داد که عموماً شاخص نمره در انتخاب نهایی کلاس کیفیت خاک، سخت‌گیرانه‌تر عمل نموده و شاخص وزنی کیفیت خاک با وضعیت کنونی بیشتر مطابقت دارد. ساخت‌وسازهای کنونی و شوری در این بخش از منطقه مورد مطالعه منجر به کاهش شاخص کیفیت خاک شده و شرایط بحرانی برای خاک به‌وجود آورده است.

---

استناد: دیبایی، زهرا، متین‌فر، حمیدرضا، عسکری، محمد صادق، مجیدی، عزیز، فاتحی، شاهرخ، (۱۴۰۳). بررسی شاخص‌های کیفیت خاک در اراضی زراعی و غیرزراعی بخش غربی دریاچه ارومیه، ۱۳ (۱)، ۱-۲۵.

DOI: -----

