

محور مقاله: پیدایش و رده‌بندی خاک

کاربرد روش ژئوپدولوژی در مطالعات خاکشناسی، اراضی توسعه باغات دیم ایذه و باغملک

بهزاد سبحانی^{۱*}، علی‌اکبر اصیلیان^۲، پدیده جوادی^۳، الهام شهراینی^۳ پیوند پاپن^۴^۱ کارشناسی ارشد علوم خاک، شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس^۲ مدیر گروه خاکشناسی، شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس^۳ دانشجوی دکتری فیزیک خاک، شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس^۴ کارشناس ارشد علوم خاک، سازمان آب و برق خوزستان

چکیده

ژئوپدولوژی، یک روش سیستماتیک تجزیه و تحلیل زمین‌نما می‌باشد که با صرفه‌جویی در زمان و هزینه مطالعات خاکشناسی، موجب ارتقاء نقشه‌برداری خاک می‌گردد و از طرفی قادر می‌باشد نتایج حاصل از مطالعات انجام شده در یک واحد ژئومورفیک را به سایر واحدهای ژئومورفیک مشابه موجود در منطقه مطالعاتی تعمیم دهد. در این مطالعات تعداد ۲۰۵ خاکرخ در واحدهای تعیین شده حفاری شد پس از نمونه‌برداری و انجام آنالیز فیزیکوشیمیایی شامل بافت خاک، کلسیم و منیزیم، سدیم و پتاسیم، قابلیت هدایت الکتریکی، کربن آلی، کربنات کلسیم با تعیین پارامتر T.N.V آنالیز و نقشه خاک‌ها به روش ژئوپدولوژی تهیه شد. به منظور تعیین صحت نقشه ژئوپدولوژیکی منطقه مورد مطالعه از روش رندم فارست با نرم افزار R تعیین گردیده است که صحت نقشه در مطالعه ۸۰٪ برآورد گردیده است، سپس برای صحت کار در واحدهای با بیشترین تکرار یعنی واحدهای P1127 (۱۸۸ تکرار) و واحد P1126 (۱۶۴ تکرار) که پروفیل در آنها حفاری نشده بود جانمایی چند پروفیل مشخص گردید سپس حفاری و نمونه‌برداری از این پروفیل‌ها انجام گردید. بعد از رده‌بندی خاکها مشخص گردید که این واحدها مشابه با واحدهایی است که قبلا پروفیل حفاری شده است.

کلمات کلیدی: ژئوپدولوژی، ژئومورفیک، صحت نقشه، رندم فارست، رده‌بندی

مقدمه

نقشه خاک نقشه‌ای است که وسعت و توزیع جغرافیایی نوع خاک‌ها و خصوصیات آنها را تا حدی که مقیاس نقشه اجازه می‌دهد ارائه می‌کند این نقشه با نقشه‌های پوشش گیاهی، مواد مادری، نوع کاربری اراضی، اقلیم و شیب که هر یک به عنوان فاکتوری در تشکیل خاک تاثیر دارند یا متأثر از تغییرات خاک هستند متفاوت است (صالحی و همکاران، ۲۰۰۸). دیدگاه ژئوپدولوژیکی یک روش سیستماتیک تجزیه و تحلیل سطوح ژئومورفیک است که سعی دارد با بررسی جامع روابط خاک و ژئومورفولوژی و برهم کنش آنها اقدام به نقشه‌برداری خاک نماید و کوچکترین واحد نقشه را که دارای بالاترین مراتب همگنی و یکنواختی از نظر شکل اراضی، سنگ‌شناسی و خاک می‌باشد، تفکیک و معرفی کند به خصوص اگر رابطه بین ژئومورفولوژی و خاک‌های آن منطقه به خوبی تعریف شده باشد. به طور کلی هدف اصلی در ژئوپدولوژی سازماندهی و طبقه‌بندی خاکها یا بدون‌ها براساس شواهد ژئومورفولوژیکی آنها در سطح زمین و استفاده از یک ساختار سلسله مراتبی می‌باشد که معمولا چهار سطح طبقاتی مختلف شامل سیمای اراضی، پستی و بلندی، سنگ‌شناسی^۱ و شکل اراضی^۲ را در این ساختار مدنظر قرار می‌دهند (Rossiter, 2000). در این روش به موقعیت خاکها بر روی شیب که بر روی خواص شیمیایی، حاصلخیزی و مدیریت آنها نقش اساسی دارد به عنوان مهمترین فاکتور موثر در تفکیک واحدهای خاک توجه می‌شود. همچنین در این روش نقش توأم فرایندهای پدولوژیکی و ریخت‌شناسی که در پیدایش، توزیع، نقشه‌برداری، رده‌بندی، توان تولیدی و مدیریت خاکها موثرند در تفکیک واحدهای نقشه و افزایش درجه خلوص آنها از طریق تجزیه و تحلیل فرایندهای پدولوژیکی بسیار زیاد است.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در دشتهای ایذه، قلعه‌تل و باغملک به وسعت ۵/۵۱۷۲ هکتار بین عرض‌های شمالی ۳۲ درجه و ۶ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۲۶ دقیقه و طول‌های شرقی ۴۹ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۲۴ دقیقه در شمال‌شرق استان خوزستان در محدوده و شهرستان ایذه و باغملک و همجوار با شهرستان لردگان استان چهارمحال بختیاری قرار دارد. بطور کلی اقلیم منطقه مطالعاتی براساس طبقه‌بندی اقلیمی سیلیانینوف در اقلیم نیمه خشک

* ایمیل نویسنده مسئول: behzadsobhani1368@gmail.com

¹ landscape

² Relief

³ Litology

⁴ Landform

میانه و بازه دهدز در اقلیم نیمه خشک خفیف واقع شده است که این مناطق دارای زمستانهای معتدل و تابستانهای گرم و خشک است. سردترین ماه سال در بازه‌های مورد مطالعه دی‌ماه و گرمترین ماه مرداد می‌باشد. متوسط درجه حرارت سالیانه بازه‌های مورد مطالعه به ترتیب حدود ۲۰/۹، ۲۰/۲، ۲۲/۶، ۲۱، ۲۰/۵، ۲۰/۸ و ۱۸/۴ درجه سانتیگراد برآورد گردیده است. مجموع تبخیر و تعریق سالیانه در مناطق مورد مطالعه به ترتیب معادل ۱۷۰۹، ۱۶۸۳، ۱۷۷۳، ۱۶۸۳، ۱۷۱۲، ۱۶۹۵، ۱۷۰۸ و ۱۶۱۷ میلیمتر برآورد گردیده است. در محدوده مورد مطالعه توزیع مکانی و زمان بارش‌ها و پراکندگی آنها یکنواخت و مشابه نیست و بیشترین ریزش‌های جوی در طی چهار ماهه آذر ماه لغایت اسفند ماه مشاهده می‌گردد (حدود ۷۵ درصد بارش کل سالانه) متوسط بارندگی سالانه در هشت بازه مطالعاتی سوسن، پیون، مرغاب کوچک، ایذه مرکزی، مرغاب بزرگ، قلعه تل، باغملک و دهدز به ترتیب حدود ۷۶۱/۵، ۷۳۱/۴، ۵۸۹/۲، ۶۷۸/۱، ۶۲۸، ۶۱۸/۵، ۵۹۸/۱ و ۶۸۶/۲ میلیمتر برآورد گردیده است.

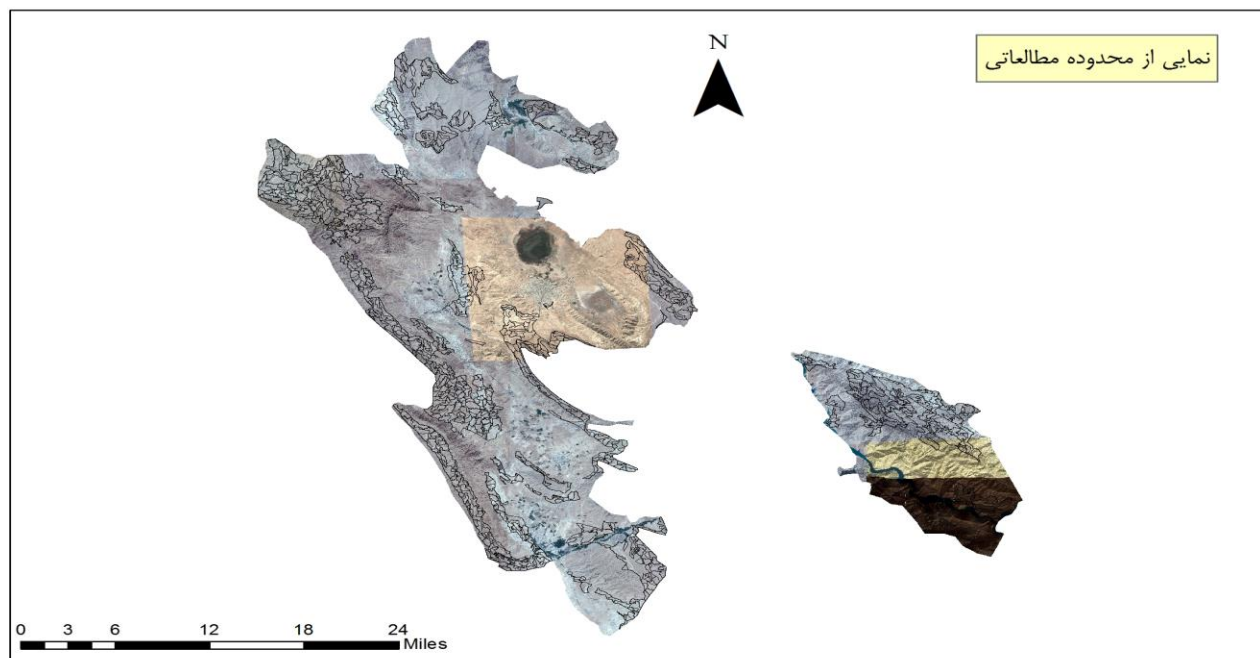
در این مطالعه تعداد ۲۰۵ پروفیل، تشریح و نمونه‌برداری شده است. نمونه خاک پس از انتقال به آزمایشگاه و هواخشک شدن از الک ۲ میلیمتری عبور داده شد، بافت خاک به روش هیدرومتری، کلسیم و منیزیم با روش کمپلکسومتری با EDTA، سدیم و پتاسیم با روش فلیم فتومتری، قابلیت هدایت الکتریکی با استفاده از دستگاه الکتروکنداکتومتر بر روی عصاره گل اشباع، کربن آلی به روش والکی بلک، کربنات کلسیم با تعیین پارامتر T.N.V به روش تیتراسیون آنالیز شد (Burt, 2014). رژیم رطوبتی خاک یوستیک و رژیم حرارتی خاک هایپرترمیک می‌باشد. خاک‌های منطقه مورد مطالعه با استفاده از نتایج مطالعات صحرایی، نتایج آنالیز نمونه‌های خاک و در نظر گرفتن رژیم‌های رطوبتی و حرارتی خاک مطابق Soil Taxonomy Soil Survey Staff 2014، طبقه‌بندی شدند.

خاک‌های این منطقه در ۲ رده و ۱۴ سری طبقه‌بندی شدند. منطقه مورد مطالعه پنج سیمای اراضی مختلف شامل اراضی دشت، پیدمونت، فلات، تپه^۴ و کوهستان^۵ را دربر می‌گیرد. نقشه خاک براساس دیدگاه ژئومرفیک و با توجه به سطوح طبقاتی روش ژئوپدولوژی ارائه شده توسط زینک تهیه شد که در ساختار سلسله‌مراتبی این روش شش سطح دقت در نظر گرفته شده است که در تهیه نقشه خاک می‌توان متناسب با مقیاس و سطح دقت پدیده‌ها را با این شش سطح تجزیه و تحلیل کرد، جدول (Zinck, J.A. 1989).

جدول ۱- ساختار کلی روش ژئوپدولوژی (زینک، ۱۹۸۸)

سطح	طبقه بندی	تعریف کلی	تعریفی کوتاه
6	رده	زمین ساختار	بخش های گسترده ای از سطح زمین را شامل می شوند که از طریق ساختار زمین شناسی وسیع خود شناخته می شوند، مانند رشته کوه ها و ناودیس ها.
5	تحت رده	محیط های ریخت زایش	تیپ های پهناور محیط های بیوفیزیکی که توسط حرکات درون و بیرون زمین کنترل می شوند مانند ژئوفرم های ساختاری، رسوبی و بادی، مورد مطالعه قرار می گیرند.
4	گروه	سیمای اراضی	بخش عمده ای از اراضی که در آن تیپ های پستی و بلندی بطور مداوم تکرار می شوند یا اینکه از مجموعه ای تیپ های پستی و بلندی غیر مشابه تشکیل شده اند. مانند کوه ها، فلات ها و دره ها و غیره.
3	گروه زیر	پستی و بلندی/ قالب	توسط ترکیبی از پستی و بلندی و ساختار زمین شناسی تعیین می شود و یا موادی که تحت تاثیر شرایط مورفوکلیماتیک و یا فرآیندهای ژئومورفولوژی تشکیل می شوند مانند دشت-سرها، دلتاها، گلاسی و غیره.
2	فامیلی	سنگ شناسی/رخساره	منشا سنگ شناسی صخره-های سخت مانند گنیس، سنگ آهک و یا منشا و طبیعت سازندهای سطحی مانند ته نشست های رسوبات دریاچه ای و آبرفتی قابل تفکیک است.
1	زیرفامیلی	لندفرم/ عوارض زمین	تیپ های واضح و اصلی از ژئوفرم که دارای ترکیبی از ویژگی های هندسی منحصر به فرد تاریخی و دینامیکی می باشند.

1 Plain
2 Piedmont
3 Plateau
4 Hilland
5 Mountaint



شکل ۱. نمایی از محدوده مطالعاتی

نتایج و بحث

به منظور تعیین صحت نقشه ژئوپدولوژیکی منطقه مورد مطالعه از روش رندم فارست با نرم افزار R تعیین گردیده است که صحت نقشه به میزان ۸۰ درصد می‌باشد. جهت بررسی روش ژئوپدولوژی در تفکیک واحدهای نقشه خاک واحدهایی که بیشترین تغییرپذیری را در سطح منطقه دارند شامل واحدهای ژئوفرم P1127 با ۱۸۸ تکرار و P1126 با ۱۶۴ تکرار و Hi3177 با ۳۰ تکرار مورد بررسی قرار گرفتند که خصوصیات این واحدها در جدول ۲ بیان شده است.

جدول ۲- واحدهای تشخیص داده شده در منطقه مطالعاتی با بیشترین تکرار به روش ژئوپدولوژی

ژئوفرم	Landscape	Relief	Litology	Landform
P1127	Hilland	Open slope	(سازند آگاجاری) AJ	Open Slope
P1126	Plateau	Fan	(سازند کوتاه‌تر-رسوبات دشتهای منطقه) Q	Plain
Hi3177	Plateau	Hillock	(سازند کوتاه‌تر-رسوبات دشتهای منطقه) Q	Open Slope

موقعیت واحد P1127 که تکرارپذیری خوبی (۱۸۸ تکرار) در منطقه و بالاترین سطح را دربر می‌گیرد در این ژئوفرم تعداد ۶ پروفیل به طول ۲ متر و عرض ۱ متر و عمق ۱/۵ متر حفاری شده و مورد بررسی قرار گرفت و همچنین در واحد ژئوفرم PL126 نیز تعداد ۴ پروفیل حفاری و بررسی شد که نتایج آن به شرح جدول ۳ می‌باشد.



جدول ۳- رده‌بندی خاک‌ها در واحدهای ژئوفرم

ژئوفرم	رده‌بندی خاکها
PI127	Fine Loamy, Carbonatic, Hyperthermic, Typic Calcicustepts
PI126	Fine Loamy, Carbonatic, Hyperthermic, Haploustepts

با توجه به اینکه مبنای تعیین واحدهای نقشه براساس اصول ژئومورفولوژی و ساختار سلسله مراتبی روش ژئوپدولوژی صورت گرفته است نتایج بیانگر وجود ارتباطی مستقیم بین واحدهای ژئوفرم مشابه و خاک‌های حفاری شده در تکرارهای متفاوت وجود دارد. نتایج با ۶ پروفیل برای واحدهای مختلف PI127 و ۴ پروفیل برای واحد PI126 مشابه می‌باشد که برای صحت این کار در واحدهای PI127 و PI126 که پروفیل حفاری نشده بود تعدادی پروفیل حفاری گردید بعد از رده‌بندی خاکها مشخص گردید که خاک این واحدها مشابه با واحدهایی است که قبلاً پروفیل حفاری شده است.

نتیجه‌گیری

نتایج نشان می‌دهد که در نقشه ژئوپدولوژیکی واحدهایی جدا شده که در روشهای دیگر انجام مطالعات خاکشناسی قادر به جداسازی و شناسایی نیستند. بنابراین یکی از مزیت‌های روش ژئوپدولوژی افزایش خلوص واحدهای نقشه خاک است. روش ژئوپدولوژی با توجه به توانایی آن در تفکیک لندفرم‌ها در قسمتهای مختلف سیمای اراضی به ویژه اراضی شیب‌دار یا دارای تغییرات توپوگرافی زیاد امکان بهتری برای تفکیک و شناسایی واحدهای نقشه خاک فراهم می‌نماید این روش برای مطالعات با مقیاس اجمالی و نیمه تفصیلی که تعداد پروفیل‌های حفاری شده کمتر می‌باشد توصیه می‌گردد.

منابع

- Rossiter, DG (2000) Lecture notes and reference methodology for soil resource inventories. Second revised version, Institute for aerospace survey and earth sciences (International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation), Enschede. Guenet, B., Neill, C., Bardoun, G. and Abbadie, L. 2010. Is there a liner relationship between priming effect intensity and the amount of organic matter input? *Applied Soil Ecology*, 49, 436-442.
- McBratney AB, Minasny B (2007) On measuring pedodiversity. *Geoderma*. 141: 149-154.
- Salehi, M. and Khademi, H. (2008). Principles of soil mapping. First edition. Esfahan jihad Daneshgahi press.
- Rossiter DG, Girma A, Henneman R, Siderus W (2001) Summary of investigation, 1997-2000 by ITC. Technical report, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation. Soil Science
- Soil Survey Staff. (2010). Keys to Soil Taxonomy, United states. Department of Agriculture. Natural resources, conservation service.
- Zinck, J.A. (1989). Physiography and soils. Lecture-notes for soil students. Soil Science Division. Soil survey courses subject matter: K6 ITC, Enschede, The Netherlands.
- Zhu JX, Hudson B, Burt J, Lubich K, Simonson D (2001) Soil mapping using GIS, expert knowledge and fuzzy logic, *Soil Science Society of American Journal* 65: 1463-1472.
- Western S (1978) Soil survey contracts and quality control. Clarendon Press: Oxford, England.
- Esfandiarpour Borujeni I, Toomanian N, Salehi M H Mohammadi J (2009) Assessing Geopedological Soil Mapping Using Diversity and Similarity Indices (A case study: Borujen area, Chaharmahal-Va-Bakhtiari Province). *Journal of Water and Soil* 23(4): 100-114. [in Persian with English abstract].



16th Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019



Topic for submission: Soil Genesis and Classification

Applying of Geopedological Method in Soil Studies, Irrigation Gardens of Izeh and Bagh

Behzadsobhani^{*1}, Aliakbar asilian², Padideh javadi³, Elham sharayini³, Peyvand Papan⁴

¹ Soil science senior expert, Mahab Ghodss Consulting Engineer

² Soil science supervisor, Mahab Ghodss Consulting Engineer

³ Soil physic Ph.D student, Mahab Ghodss Consulting Engineer

⁴ Soil science senior expert, Khuzestan Water and Power Authority

Abstract

Geopedology is a systematic method and categorical application of the geomorphic analysis for soil mapping. In order to save time and money, results of studies in a geomorphic unit are extended to other similar units in the study area. Therefore, field operations are mainly based on work in a sample area. In these studies, 205 craters were drilled in the designated units. After sampling and performing physico-chemical analysis, soil maps were prepared using geopedological method. In order to determine the accuracy of the geopedological map of the study area, Random Forrest method has been determined with R software. The accuracy of the map was estimated at 80%. Subsequently, several profiles were identified for the correctness of the work in the most repetitive units, namely P1127 units (188 repetitions) and P1126 units (164 repetitions) in which no profiles were drilled. Then drilling and sampling of these profiles were carried out. After classification of soils, it was found that these units are similar to those previously drilled profiles.

Keywords: Geopedology, geomorphic, accuracy of map, Random Forrest, classification

* Corresponding author, Email: behzadsobhani1368@gmail.com