

مقایسه روش زمین‌شناسی و روش ژئومورفولوژی برای مطالعات خاکشناسی در منابع طبیعی^۱

محمد جعفری^۲ فریدون سرمدیان^۳ ابوالفضل معینی^۴ علی سلاجقه^۵ سادات فیض نیا^۶

چکیده

انجام مطالعات خاکشناسی که زیربنای تمامی طرح‌های منابع طبیعی می‌باشد، مستلزم صرف هزینه زیادی است، که هزینه این مطالعات ناشی از هزینه‌های حفر پروفیل و هزینه‌هایی است که صرف تجزیه خاک می‌شود. به همین دلیل بهتر است روشی برای مطالعات خاکشناسی در منابع طبیعی انتخاب شود که با تعداد پروفیل‌های خاک کمتر بتواند با دقت قابل قبول ویژگی‌های خاک را پیش بینی نماید. به این منظور در زیر حوزه حسنجون از حوزه آبخیز طالقان که در محدوده ۳۷' و ۵۰° تا ۵۰' و ۵۰° طول شرقی و ۷' و ۳۶° تا ۲۰' و ۳۶° عرض شمالی واقع شده است و از نظر زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی دارای تنوع زیادی بود، اقدام به مقایسه روش‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی که جزو متداول‌ترین روش‌ها در مطالعات منابع طبیعی می‌باشند، گردید. ابتدا نقشه واحدهای کاری هر کدام از روش‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی از طریق بررسی‌های فتوژئولوژی و بازدیدهای میدانی با استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ تهیه شد و سپس اقدام به حفر حدود ۶۰ پروفیل در این واحدها گردید. پس از تشریح پروفیل، از هر افق خاک نمونه‌برداری انجام شد و در آزمایشگاه تحت آزمایش‌های شیمیایی و فیزیکی قرار گرفت تا مقدار pH، EC، درصد مواد آلی، درصد کربنات کلسیم، درصد سیلت، درصد شن و درصد رس تعیین گردد. سپس آزمون‌های آماری با استفاده از نرم افزارهای مناسب آماری و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. نتایج آزمون‌های آماری نشان داد که واحدهای کاری زمین‌شناسی پلی‌گون‌های همگنی نیستند و پروفیل‌هایی که در رخساره‌های مختلف یک جنس سنگ حفر گردید، اختلاف معنی‌داری وجود دارد (به غیر از pH)، به همین دلیل جدا نمودن رخساره ژئومورفولوژی در هر سنگ ضروری است. از طرفی پروفیل‌های موجود در شیب‌های مختلف یک رخساره با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند و به عبارت دیگر حفر پروفیل‌های بیشتر و صرف هزینه زیادتر دقت مطالعه را در حد قابل قبولی افزایش نمی‌دهد، بنابراین برای مطالعات خاکشناسی در منابع طبیعی و در شرایط اقلیمی مشابه منطقه مورد مطالعه روش ژئومورفولوژی بهتر از روش زمین‌شناسی است.

واژه‌های کلیدی: زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، مطالعات خاک، تجزیه‌های آماری، سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی.

۱- تاریخ دریافت: ۸۲/۵/۱۸، تاریخ پذیرش: ۸۳/۱/۱۷

۲- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران (E-mail: jafary@ut.ac.ir)

۳- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

۴- کارشناس ارشد مدیریت مناطق بیابانی دانشگاه تهران

۵- استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۶- استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

مقدمه

مطالعات خاکشناسی در هر وسعتی اعم از مناطق بسیار کوچک و یا چند میلیون هکتار، مبنای قضاوت و تصمیم‌گیری درباره‌ی کاربری اراضی و مدیریت است و کارشناسان را در برنامه‌ریزی بهتر و صحیح‌تر برای حفظ و بهره‌برداری مناسب یاری خواهد داد. تمامی طرح‌های منابع طبیعی به مطالعه‌ی خاک نیازمند است و بدون مطالعه و ارزیابی خاک انجام هر گونه کار مدیریتی و اصلاحی خصوصاً در مراتع و آبخیزها ناکار آمد و ناموفق خواهد بود. مطالعات خاکشناسی و تعیین ویژگی‌های مربوط به آن از قبیل شوری، مواد آلی، آهک و ... مستلزم صرف هزینه زیادی است، و چنانچه به‌توان به‌طور منطقی، با حفظ صحت قابل قبول (از نظر آماری)، تعداد نمونه‌های مطالعاتی را به حداقل رساند، نه تنها مطالعات در مدت کوتاهی انجام خواهد شد، بلکه در هزینه هم صرفه‌جویی خواهد گردید. در کشور ما روش‌های متعددی جهت مطالعات خاکشناسی مورد استفاده قرار می‌گیرد، که اغلب این روش‌ها نه تنها برخواسته از تجارب کارشناسان و متخصصین کشاورزی می‌باشد، بلکه هنگام تجزیه و تحلیل نیز از دید کشاورزی به مسائل توجه می‌شود و به همین دلیل برای مطالعات منابع طبیعی قابل توصیه نمی‌باشد. در میان روش‌های مطالعه منابع طبیعی دو روش زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی برای انجام مطالعات خاک متداول‌تر از بقیه روش‌ها می‌باشند. روش زمین‌شناسی بر این اساس بنا نهاده شده است که با تقسیم‌بندی منطقه از نظر جنس سنگ می‌توان تنوع خاک‌ها را پیش‌بینی نمود. یعنی سنگ مادر معین، خاک معین با ویژگی‌های مشخصی را به وجود می‌آورد و همه خاک‌هایی که بر روی سنگ مادر معین تولید شده‌اند، دارای ویژگی‌های مشابهی هستند (۶). اساس روش ژئومورفولوژی این است که اگر چه سنگ بستر را می‌توان به عنوان عرصه‌ی تأثیر عوامل تشکیل و تخریب خاک دانست، اما نوع ویژگی‌های خاک فقط وابسته به سنگ بستر نیست، بلکه عوامل آب و هوایی و توپوگرافی و بهره‌برداری نیز می‌توانند در ویژگی‌های خاک نقش تعیین‌کننده داشته باشند (۱ و ۵). مشهودی و همکاران رابطه خوبی بین

واحدهای ژئومورفولوژی و تیپ خاک گزارش نمودند (۷). جعفری و همکاران روش‌های مختلف مطالعات خاکشناسی در منابع طبیعی (روش پوشش گیاهی، ژئومورفولوژی، اشکال اراضی، زمین‌شناسی) را مقایسه نمودند و روش زمین‌شناسی را بر اساس مطالعه صورت گرفته توصیه نمودند. در این پژوهش روش ژئومورفولوژی بعد از روش زمین‌شناسی به عنوان بهترین روش توصیه گردید (۳). توماس^۱ و همکاران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ارتباط بین اسیدیت با زمین‌شناسی، خاک‌ها و پستی و بلندی را بررسی کردند و گزارش دادند که اسیدیت رواناب در مرحله اول با سنگ مادری و محتوای کانی‌های قابل هوازگی موجود در خاک ارتباط دارد (۹). هدف از اجرای این پژوهش، مقایسه روش‌های مختلف خاکشناسی در منابع طبیعی (زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی) می‌باشد، تا بتوان تعیین نمود که کدامیک از این روش‌ها علمی و کم هزینه‌تر خواهد بود.

مواد و روش‌ها

حوزه آبخیز طالقان در دامنه جنوبی رشته کوه‌های البرز و در فاصله ۹۰ کیلومتری از شهر تهران واقع شده است. منطقه مورد مطالعه زیر حوزه حسنجان از حوزه آبخیز طالقان است که از شمال به کوه البرز، از جنوب به طالقانرود، از شرق به کوه برزولک و از غرب به کوه کله سنگ محدود می‌گردد.

ابتدا نقشه واحدهای کاری روش زمین‌شناسی تهیه شد. برای انجام این کار در ابتدای امر نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰/۰۰۰ که به نام ورقه شکران معروف است تهیه گردید و پس از بستن محدوده منطقه مورد مطالعه بر روی آن، نقشه به مقیاس عکس‌های هوایی موجود که ۱:۲۰/۰۰۰ بود، تبدیل گردید. سپس با مطالعه اولیه ویژگی‌های سازندها با تکیه بر سنگ‌شناسی آنها و همچنین کسب اطلاعات از منابع، در زمینه چگونگی تفسیر و تشخیص سنگ‌ها در عکس هوایی یا فتوزئولوژی، تفسیر

پروفیل‌های موجود در شیب‌های مختلف یک رخساره انجام شد.

نتایج

شکل‌های (۱ و ۲) نقشه واحدهای کاری را که به‌ترتیب با دو روش زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی تهیه شده را نشان می‌دهد که راهنمای نقشه‌های مذکور در جداول (۱ و ۲) آورده شده است.

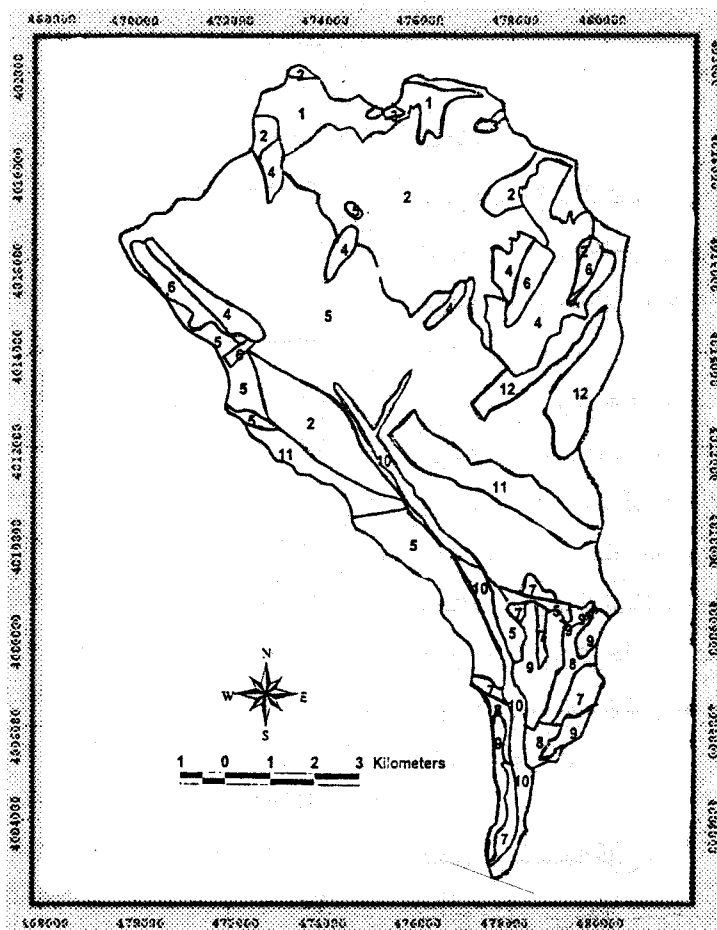
مقایسه ویژگی‌های خاک بین پروفیل‌های مختلف نشان می‌دهد که بین درصد مواد آلی و سیلت در سطح معنی‌دار یک درصد و درصد کربنات کلسیم، شن و میزان هدایت الکتریکی در سطح معنی‌دار ۵ درصد در رخساره‌های مختلف هر یک از سنگ‌ها اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بین هیچ یک از ویژگی‌های خاک در پروفیل‌های حفر شده در شیب‌های مختلف یک رخساره اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۳).

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان می‌دهد که رخساره‌های موجود در هر یک از سنگ‌ها با یکدیگر از لحاظ درصد کربنات کلسیم در سطح معنی‌دار ۵ درصد اختلاف معنی‌دار دارند و این به آن معنی است که مناطق تفکیک شده با روش زمین‌شناسی مناطق همگنی از لحاظ درصد کربنات کلسیم نیستند. پس نمی‌توان برای تخمین کربنات کلسیم به روش زمین‌شناسی یعنی فقط به یک پروفیل در هر جنس سنگ اکتفا نمود. از طرف دیگر چون شیب‌های مختلف در رخساره‌ها از لحاظ کربنات کلسیم اختلاف ندارند، به همین دلیل نیازی به تقسیم رخساره‌ها به واحدهای کوچکتر از لحاظ توپوگرافی و حفر پروفیل در هر یک از آنها نمی‌باشد. پس بهترین روش برای تخمین کربنات کلسیم به کار گرفتن روش ژئومورفولوژی تا حد تفکیک رخساره‌های موجود در سنگ‌هاست.

سازندها بر روی عکس هوایی انجام شد. در نهایت پس از بررسی‌های فتوژئولوژیکی و کنترل صحرایی نقشه نهایی منطقه تهیه شد (شکل ۱ و جدول ۱). برای تهیه نقشه واحدهای کاری روش ژئومورفولوژی ابتدا نقشه سنگ‌شناسی به‌صورتی که در روش زمین‌شناسی توضیح داده شد تهیه گردید. سپس نقشه عوامل توپوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع) با استفاده از نرم افزار GIS تهیه و کلاسه‌بندی شد. نقشه رخساره (اشکال مختلف تظاهر سنگ در زمین) که با استفاده از عکس‌های هوایی و بازدیدهای میدانی تهیه شده بود، رقومی گردید و با روی هم‌گذاری نقشه زمین‌شناسی، عوامل توپوگرافی و رخساره، واحدهای کاری روش ژئومورفولوژی به دست آمد (شکل ۲). در نقشه نهایی پلی‌گون‌ها دارای یک کد چهار یا پنج رقمی خواهند بود، به این صورت که رقم یکان نماینده کد جهت، رقم دهگان نماینده کد شیب، رقم صدگان نماینده کد رخساره، رقم هزارگان و یا هزارگان و ده هزارگان نماینده کدهای زمین‌شناسی خواهند بود (جدول ۲). پس از تهیه نقشه واحدهای کاری اقدام به حفر ۶۰ پروفیل در این واحدها گردید (جدول ۴). پس از تشریح پروفیل از هر افق اصلی نمونه‌برداری شده و در آزمایشگاه تحت آزمایش‌های شیمیایی و فیزیکی قرار گرفت تا مقدار EC، pH، درصد مواد آلی، درصد کربنات کلسیم، درصد سیلت، شن و رس تعیین گردد.

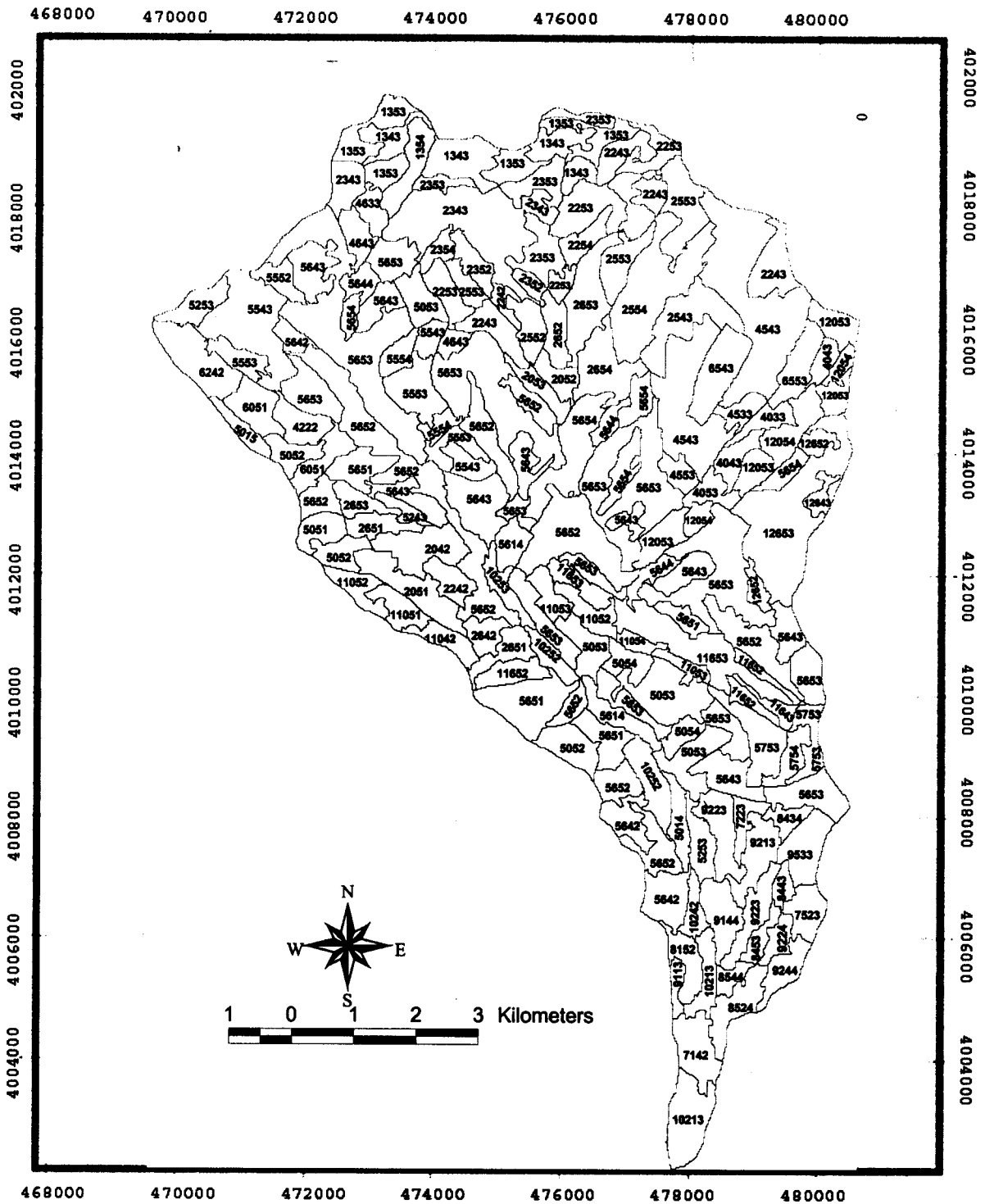
سپس آزمون‌های آماری با استفاده از نرم افزارهای مناسب آماری و در سطح ۵ درصد و با استفاده از مدل آماری مطابق یا آشیانه‌ای یا ترتیبی در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. ضمناً در ابتدا بر روی داده‌ها تست نرمالیت انجام شد. لازم به ذکر است که برای هر یک از دو روش پروفیل‌های جداگانه‌ای حفر نگردیده است، بلکه از تمام پروفیل‌ها برای هر دو روش استفاده شده است. از آنجایی که هر واحد زمین‌شناسی از لحاظ رخساره به محدوده‌های کوچکتری تقسیم‌بندی می‌گردد، ابتدا در هر یک از واحدهای کاری زمین‌شناسی پروفیل‌های موجود در رخساره‌ها با یکدیگر مقایسه شدند و سپس مقایسه



شکل ۱- واحدهای کاری روش زمین‌شناسی

جدول ۱- راهنمای نقشه زمین‌شناسی

اسم سازند	ویژگی‌های سنگ شناسی	علامت	سن		
			دوران	دوره	دور
	رسوبات رودخانه ای	Q _{2al}	سنوزوئیک	کواترنر	هولوسن
	نهشته‌های لغزشی جوان	Q _{2s}			
	رسوبات یخچالی	Q _{2m}			
	نهشته‌های وارپزه ای	Q _{2t}			
	نهشته‌های قدیمی‌تر	Q _{1g}			
قرمز بالایی	گل‌سنگ و سلیت سنگ قرمز	Ngm	سنوزوئیک	کواترنر	پلایستوسن
	گل‌سنگ و سلیت سنگ زئپسی قرمز و خاکستری	gy ₁			
کرج	اغلب از گدازه‌های بازی	VP	سنوزوئیک	ترسیر	اتوسن
	توف اسیدی	EKV			
	سنگ آهک	Ekta			
	اغلب از گدازه لسیدی	L			پالئوسن



شکل ۲- واحدهای کاری روش ژئومورفولوژی

جدول ۲- راهنمای نقشه واحدهای کاری روش ژئومورفولوژی

کد	سنگ	توضیح رخساره	علامت رخساره	کد
۱	L	فرسایش آبراهه‌ای و سطحی	A+S	۱
۲	EKta	دامنه منظم	M	۲
۳	Q _{2m}	فرسایش آبراهه‌ای و پشته‌های لغزشی	A+P	۳
۴	Q _{2s}	بدلند	Bad	۴
۵	EkV	فرسایش آبراهه‌ای	A	۵
۶	Q _{2t}	فرسایش آبراهه‌ای و بیرون‌زدگی سنگی	A+B	۶
۷	Ngm	بیرون‌زدگی سنگی	B	۷
۸	Gy ₁	لغزش	L	۸
۹	Q _{1g}	فرسایش سطحی شدید	Ssh	۹
۱۰	Q _{2al}	توده سنگ، واریزه، واریزه و توده سنگ	B+V, V,T	۱۰
۱۱	Vp			
۱۲	ta			

کد	طبقه شیب (درصد)
۱	۰-۵
۲	۵-۱۰
۳	۱۰-۲۰
۴	۲۰-۴۰
۵	<۴۰

کد	جهت
۱	Flat
۲	North
۳	East
۴	South
۵	West

جدول ۳- نتایج آماری حاصل از مقایسه روش‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی

منابع	صفات	درصد کربنات	درصد مواد آلی	درصد رس	درصد شن	درصد سیلت	EC	pH
پروفیل‌های رخساره‌های مختلف در یک سنگ	میانگین	۰/۰۱۱*	۰/۰۴۲**	۳/۶۴ ^{ns}	۷/۲۲*	۹۹/۳۰**	۰/۱۱۸*	۱۹۷/۷ ^{ns}
	مربعات سطح احتمال	۰/۰۴۴	۰/۰۰۳	۰/۳۴۰	۰/۰۱۹	۰/۰۰۱	۰/۰۱۳	۰/۲۸۶
پروفیل‌های شیب‌های مختلف در یک رخساره	میانگین	۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۶ ^{ns}	۲/۰۷ ^{ns}	۰/۴۰۲ ^{ns}	۱۳/۷۲ ^{ns}	۰/۰۰۵ ^{ns}	۸۵/۱۴ ^{ns}
	مربعات سطح احتمال	۰/۸۸۲	۰/۹۹۷	۰/۹۸۰	۰/۹۸۱	۰/۴۸۸	۰/۹۹۳	۰/۶۴۴
افق‌های مختلف پروفیل‌ها	میانگین	۰/۰۰۵*	۰/۰۵۲**	۳۲/۲۵**	۷/۲۲*	۲۰/۲۵	۰/۱۸۲	۱۴۸/۱۲**
	مربعات سطح احتمال	۰/۰۴۹	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۷	۰/۲۹۸	۰/۰۱۴	۰/۰۰۳۷

*, ** و ns به ترتیب معنی دار در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و غیر معنی دار

بود و می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که روش ژئومورفولوژی تا جداسازی رخساره (در سنگ‌ها) بهتر از روش زمین‌شناسی می‌تواند در تفکیک خاک‌ها از لحاظ EC کمک نماید.

اختلاف مقدار pH در رخساره‌های مختلف سنگ‌ها معنی‌دار نیست. یعنی رخساره‌های هر یک از سنگ‌ها از نظر آماری و از جنبه pH با یکدیگر تفاوتی ندارند، به همین دلیل حفر تنها یک پروفیل در هر سنگ می‌تواند برای تخمین pH منطقه کافی باشد. نتیجه کلی اینکه روش زمین‌شناسی در برآورد مقدار pH از روش ژئومورفولوژی بهتر و اقتصادی‌تر است. روش ژئومورفولوژی در عین حال که مستلزم صرف هزینه بیشتری است، دقت کار را بهبود نمی‌بخشد.

نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها را می‌توان به صورت زیر بیان نمود:

- واحدهای کاری زمین‌شناسی پلی‌گون‌های همگنی نیستند، چون به طور کلی پروفیل‌های موجود در یک واحد کاری زمین‌شناسی (در یک سنگ معین) با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند.

- روش زمین‌شناسی فقط برای جداسازی خاک‌ها از لحاظ pH روش مناسبی است. چون پروفیل‌های حفر شده در سنگ‌های مختلف از لحاظ pH اختلاف معنی‌داری نداشتند. این یافته با تحقیقات توماس^۱ (۹) و همکاران که بیان کردند که میتوان pH یک منطقه را با چینه‌شناسی آن توجیه کرد، مطابقت دارد.

- با توجه به آزمون صورت گرفته روش ژئومورفولوژی از روش زمین‌شناسی به‌تر است. اما حفر پروفیل بر اساس واحدهای نهایی ژئومورفولوژی (سنگ، رخساره و توپوگرافی) اقتصادی و حتی عملی نخواهد بود. از طرفی این پلی‌گون‌ها، از نظر آماری نسبت به پلی‌گون‌های جدا شده بر اساس سنگ و رخساره تا حد قابل قبولی دقت ما را بهبود نمی‌بخشد.

اختلاف مقدار درصد مواد آلی در رخساره‌ها معنی‌دار است، یعنی مقدار مواد آلی موجود در منطقه به رخساره موجود در سنگ‌ها بستگی دارد. از طرفی اختلاف درصد مواد آلی در شیب‌های مختلف یک رخساره معنی‌دار نیست. پس به طور کلی برای برآورد مواد آلی روش ژئومورفولوژی، روش مفیدی خواهد بود. اما با توجه به معنی‌دار نبودن مقدار درصد مواد آلی در شیب‌های مختلف یک رخساره می‌توان دریافت که روش ژئومورفولوژی تا جداسازی رخساره می‌تواند مفید باشد و ادغام عوامل توپوگرافی (شیب، جهت،) با رخساره و به‌دست آوردن واحد کاری نهایی و حفر پروفیل در هر یک از واحدهای کاری نهایی، نه تنها هزینه زیادی صرف می‌شود، بلکه این کار دقت برآورد مقدار مواد آلی را بهبود نمی‌بخشد.

رخساره‌های موجود در سنگ‌ها با یکدیگر از جنبه سیلت و شن اختلاف معنی‌داری دارند، ولی از لحاظ رس اختلاف معنی‌داری در بین رخساره سنگ‌ها مشاهده نگردید. در واقع واحدهای زمین‌شناسی از نظر مقدار رس واحدهای همگنی هستند، ولی از لحاظ سیلت و شن همگنی قابل قبولی ندارند. با بررسی شیب‌های موجود در رخساره‌ها مشخص شد که اختلاف معنی‌داری بین شیب‌های رخساره‌ها از لحاظ سه فاکتور فوق وجود ندارد. بنابراین روش زمین‌شناسی برای برآورد مقدار رس و روش ژئومورفولوژی (تا تفکیک رخساره در سنگ) برای جداسازی خاک‌ها از لحاظ سیلت و شن توصیه می‌شود. چون برای تعیین بافت خاک وجود هر سه فاکتور ضروری است، پس به طور کلی روش ژئومورفولوژی (تا تفکیک رخساره در سنگ) برای برآورد بافت خاک پیشنهاد می‌گردد.

رخساره‌های مختلف هر یک از سنگ‌ها، با یکدیگر از لحاظ EC تفاوت معنی‌دار دارند، به همین دلیل روش زمین‌شناسی برای جداسازی خاک‌های متفاوت از لحاظ EC روش مفیدی نیست. از طرف دیگر روش ژئومورفولوژی تا جداسازی رخساره می‌تواند خاک‌های متفاوت از لحاظ EC را تفکیک نماید. چون تفاوت مقادیر EC در شیب‌های مختلف رخساره‌ها معنی‌دار نبود، پس لزومی به تفکیک رخساره به واحدهای کوچکتر از لحاظ مورفولوژی نخواهد

لحاظ نمودند و نتیجه گرفتند که روش زمین‌شناسی از روش ژئومورفولوژی بهتر است.

- در این تحقیق دو روش فقط از لحاظ مطالعات خاکشناسی با هم مقایسه گردیدند، می‌توان کارایی این دو روش را برای مطالعات دیگر نیز آزمود.

- در مطالعات خاکشناسی وزن مخصوص ظاهری و حقیقی نیز می‌توانند به ما در پی بردن سایر ویژگی‌های خاک از جمله تخلخل کمک نمایند که توصیه می‌شود در پژوهش‌های دیگر این دو عامل نیز مطالعه گردند.

- پیشنهاد می‌گردد این تحقیق در منطقه‌ای که از لحاظ اقلیمی با طالقان متفاوت است نیز صورت گیرد.

- با توجه به تجزیه آماری صورت گرفته مشاهده می‌گردد که بین عمق‌های مختلف پروفیل‌های خاک از لحاظ اغلب ویژگی‌های اختلاف معنی‌داری وجود دارد. پس لحاظ نمودن میانگین افق‌ها در کارهای آماری و تجزیه و تحلیل کار نادرستی است و موجب خطای آزمایشی و در نتیجه خطا در نتیجه‌گیری می‌گردد.

- در وهله اول به نظر می‌رسد که نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات جعفری و همکاران (۱۳۷۹) منافات دارد. ولی چنین نیست چون روش ژئومورفولوژی به‌کار گرفته شده در این دو تحقیق با یکدیگر تفاوت داشت. جعفری و همکاران (۳) در روش ژئومورفولوژی فقط رخساره‌ها را

جدول ۴ - محل حفر پروفیل‌ها با توجه به واحدهای کاری

واحد سنگ شناسی	رخساره	شیب، %	جهت	
gy1	لغزش	۲۰-۴۰	شرقی	
		۲۰-۴۰	شرقی	
	فرسایش آبراهه ای	۲۰-۴۰	غربی	
		۲۰-۴۰	غربی	
	بدلند	>۴۰	غربی	
		>۴۰	غربی	
	فرسایش آبراهه ای و سطحی	۲۰-۴۰	غربی	
		>۴۰	شرقی	
		>۴۰	شرقی	
		۲۰-۴۰	شرقی	
		۱۰-۲۰	شرقی	
		۱۰-۲۰	شمالی	
Ngm	لغزش	۱۰-۲۰	شمالی	
		۱۰-۲۰	شمالی	
	فرسایش آبراهه ای	۱۰-۲۰	غربی	
		۱۰-۲۰	غربی	
	فرسایش آبراهه ای و سطحی	۱۰-۲۰	شرقی	
		۲۰-۴۰	شرقی	
	دامنه منظم	۲۰-۴۰	شرقی	
		۰-۵	---	
		۱۰-۲۰	شرقی	
		۱۰-۲۰	شرقی	
	بدلند	فرسایش سطحی شدید	۲۰-۴۰	غربی
			۱۰-۲۰	جنوبی
دامنه منظم		۱۰-۲۰	جنوبی	
		۱۰-۲۰	شرقی	
EKV	فرسایش آبراهه ای و بیرون زدگی سنگی	۱۰-۲۰	شرقی	
		۲۰-۴۰	شرقی	
		۲۰-۴۰	شرقی	
		>۴۰	شرقی	
	بیرون زدگی سنگی	۲۰-۴۰	شرقی	
		۲۰-۴۰	شرقی	
		۲۰-۴۰	شرقی	
		۲۰-۴۰	شرقی	
		۲۰-۴۰	شرقی	
		۲۰-۴۰	شرقی	
Q1g	آبراهه ای و سطحی	>۴۰	غربی	
		۰-۵	-	
	دامنه منظم	۰-۵	-	
		۰-۵	-	
		۰-۵	-	

ادامه جدول ۴-

جنوبی	۱۰-۲۰	آبراهه ای و سطحی	Q ₂ S
جنوبی	۲۰-۴۰		
جنوبی	۱۰-۲۰	لغزش	
جنوبی	۱۰-۲۰		
شمالی	۵-۱۰	دامنه منظم	
شرقی	۲۰-۴۰		
شرقی	>۴۰	فرسایش آبراهه ای و بیرون زدگی سنگی	VP
شمالی	۲۰-۴۰		
جنوبی	۱۰-۲۰	دامنه منظم	Ekta
شرقی	۲۰-۴۰		
شرقی	>۴۰	فرسایش آبراهه‌های و بیرون زدگی سنگی	
شرقی	۲۰-۴۰		
غربی	۲۰-۴۰		Q ₂ al
شرقی	۵-۱۰		
—	۰-۵	دامنه منظم	
—	۰-۵		
شرقی	۵-۱۰		
شرقی	۱۰-۲۰		
شرقی	۲۰-۴۰		

منابع

- ۱- احمدی، حسن، ۱۳۷۸. ژئومورفولوژی کاربردی. جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- خسرو تهرانی، خسرو، ۱۳۷۶. چینه شناسی ایران و مقاطع تیپ تشکیلات، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳- جعفری، محمد، فریدون سرمیدیان، حسن احمدی، سادات، فیض نیا، حسین ارزانی و حسین آذرنیوند، ۱۳۷۹. گزارش نهایی مقایسه روش‌های مختلف خاکشناسی، معاونت پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۴- درویش زاده، علی، ۱۳۷۰. زمین‌شناسی ایران، انتشارات نشر دانش امروز (وابسته به مؤسسه انتشارات امیر کبیر).
- ۵- سلاجقه، علی، محمد جعفری و فریدون سرمیدیان، ۱۳۸۱. مطالعه خاکشناسی منطقه طالقان با روش ژئومورفولوژی، مجله منابع طبیعی ایران. جلد ۵۵، شماره ۲. ص ص ۱۴۳-۱۲۳.
- ۶- فیض نیا، سادات، ۱۳۷۸. گزارش طرح بررسی روش‌های مختلف خاکشناسی در منابع طبیعی، معاونت پژوهشی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۷- مشهدی، ناصر، ۱۳۶۹. مطالعه رابطه بین واحدهای ژئومورفولوژی و تیپ خاک، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

8- Ciolkosz, E.J., Waltman, W.J., Simonson, T.W., and Dobos, R.R. 1989. Distribution and Genesis of Soils of the Northeastern United State, *Geomorphology*. 2:285-302.

9- Thomas, A.L., Dambrinc, E., King, D., Party, J.P., Probst, A. 1999. A Spatial Study of the Relation Ships Between Streamwater Acidity and Geology, Soils and Relief. *Journal of Hydrology* 217: 35-45

10- Peter, W. Birkeland, 1999. *Soil and Geomorphology* (3th ed), New York. Oxford Univ. Press.

A Comparison of Geology and Geomorphology Methods for Soil Science Studies in Natural Resources

M. Jafari¹

F. Sarmadian²

A. Moeini³

A. Salajagheh⁴

S. Feiznia⁵

Abstract

Soil science studies, base of most natural resources research, are of high expenses due to the large number of profiles needed for evaluation of soil properties. So we need methods through which one can evaluate soil characteristics while, using a low number of profiles. Two common soil studying methods, geology and geomorphology, were compared in Hassanjoon sub_catchment of Taleghan drainage basin, located in 50° 37' to 50° 50' longitude and 36° 7' to 36° 20' latitude with high geological as well as geomorphological variations. Initially a map of geomorphological and geological units was prepared through photogeology and field checks using geomorphologic information system of 1:20000 scale. Then were made 60 profiles from which soil samples were taken for physical as well as chemical analysis in which pH, EC, %OM, % CaCo₃, %silt, %sand and %clay were determined. Results indicate that geological units are not homogenous so that the profiles located at facies in each lithologic unit are of high significant difference (except for pH). So it is necessary to separate facies in each lithological unit. The profiles made in different slopes in each facies were not of a significant difference, and on the other hand, using a high number of profiles didn't add to the accuracy of the study. So geomorphological method (separating facies in lithologic units) is a more efficient one than geological method for soil studies in natural resources, in climates similar to the one in this study.

Keywords: Geology, Geomorphology, Soil studies, Statistics analysis, GIS.

1 -Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran (E-mail: Jafary@ut.ac.ir)

2 - Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran

3 -Senior Expert in Desert Management

4 - Assistant Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

5 - Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran