

# بررسی رابطه فرسایش پذیری خاک (K) و پایداری خاکدانه‌ها در سریهای عمده خاکهای دشت قزوین

آرش صباح، منوچهر گرجی، حسینقلی رفاهی و صابر شاهوئی  
بترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، مربی و استاد گروه خاکشناسی  
دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و استادیار دانشگاه کردستان.

تاریخ پذیرش مقاله ۱۳۷۸/۴/۳۰

## خلاصه

این تحقیق به منظور بررسی رابطه بین فاکتور فرسایش پذیری خاک (K در معادله جهانی فرسایش خاک) با میزان پایداری خاکدانه‌ها انجام گرفت. همچنین اثر کربنات کلسیم از طریق بافت خاک بر فاکتور فرسایش پذیری، مورد مطالعه قرار گرفت. بدین منظور از ۲۱ سری خاک دشت قزوین که با تحت سریهای جدا شده، جمعا ۴۴ سری و تحت سری را شامل می‌شود (براساس مطالعات موسسه تحقیقات خاک و آب)، تعداد ۱۱۱ نمونه مرکب از خاکهای سطحی برداشته شد آزمایشات مختلف فیزیکوشیمیایی روی آنها انجام گرفت و سپس ۳۷ نمونه خاک جهت تعیین میزان فرسایش پذیری خاک و اندازه‌گیری درصد پایداری خاکدانه‌ها انتخاب شد. ابتدا با استفاده از نمودار ویشمایر و همکاران (۱۹۷۱) میزان فرسایش پذیری خاک محاسبه گردید. (۷) سپس پایداری خاکدانه‌ها به روش کمپر و روسو (۱۹۸۵) (در آب مقطر، برای نمونه‌های با SAR بالا در آب مقطر و آب شور) اندازه‌گیری شد. (۳) و در آزمایش آخر، بافت خاک مجدداً در دو حالت یکی با حذف آهک (برای ۲۷ نمونه خاک با آهک بالا) و دیگری بدون حذف آهک و با آب مقطر تعیین گردید. نتایج بدست آمده نشان داد که بافت خاکهای واریزه‌های بادبزی در ارتفاعات، سبک تا متوسط (لوم، لوم‌سیلتی، لومی شنی) و در دشت و نقاط پست سنگینتر شده عموماً لومی رسی و رسی می‌باشد. شوری در اراضی بست حداکثر ۲۴/۶ دسی‌زیمنس بر متر (سری ولدآباد) و میزان قلیانیت (۷۰ تا ۵۰ = SAR) در سریهای ولدآباد و فارسین مشاهده شد. کربن آلی خاکها بین ۰ تا ۱/۴ درصد و میزان آهک از ۱ تا ۲۵ درصد متغیر بود. گچ فقط در برخی سریها (کهکین، ولدآباد، فارسین) مشاهده شد. میزان فرسایش پذیری خاکها در سیستم انگلیسی ۵۱-۰/۲۲ و درصد پایداری خاکدانه‌ها ۸۰-۶/۷٪ تعیین گردید. همچنین مشخص شد که ضریب همبستگی بین پایداری خاکدانه‌ها با فرسایش پذیری خاک پایین است ( $r = ۰/۴۰۴$ ) و نشان می‌دهد که این شاخص از پایداری برای بیان میزان فرسایش پذیری خاکهای منطقه قابل اعتماد نیست. نتایج مربوط به حذف کربنات کلسیم نشان داد که در این حالت میزان رس نسبت به حالت بدون حذف بطور معنی‌دار کاهش می‌یابد و با عبارت دیگر قسمت اعظم کربنات کلسیم خاکها جزو بخش رس می‌باشد، با کاهش میزان رس فرسایش پذیری محاسبه شده خاکها نیز زیاد شد. با توجه به اثر آهک بنظر می‌رسد برای استفاده مطمئن از نمودار ویشمایر و همکاران که منتج از خاکهای فاقد آهک ایالات متحده آمریکا است، در خاکهای آهکی ایران مطالعات بیشتری باید صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی: فرسایش پذیری خاک، پایداری خاکدانه، خاکهای دشت قزوین

## مقدمه

فرسایش خاک پدیده‌ایست که بطور طبیعی تحت تأثیر عوامل فرساینده اتفاق می‌افتد و با فعالیت‌های مختلف بشر تشدید گردیده و خسارات فراوانی را ببار می‌آورد.

بمنظور برآورد میزان فرسایش و تلاش در جهت کاهش آن، معادلات مختلفی ابداع گردیده است معادله جهانی فرسایش خاک<sup>۱</sup> یکی از معادلاتی است که بطور گسترده خصوصاً در اراضی کشاورزی و مرتعی (با شیب کم) مورد استفاده قرار می‌گیرد بین پایداری خاکدانه‌ها و فرسایش‌پذیری خاک رابطه‌ای تنگاتنگ وجود دارد که شاخصهای مختلف فرسایش‌پذیری در ارتباط با پایداری خاکدانه‌ها، خود مؤید این مطلب است. بعضی از این شاخص‌ها عبارتند از شاخص هنین، شاخص ناپایداری، نسبت خاکدانه‌های سطحی، درصد خاکدانه‌های بزرگتر از ۰/۵ میلی‌متر مقاوم در آب و غیره. (۴)

همچنین میانگین وزنی قطر، MWD (وان‌سیور ۱۹۴۹) و میانگین هندسی قطر، GMD (مازوراک ۱۹۵۰) نیز برای ارزیابی پایداری خاکدانه‌ها پیشنهاد گردیده است ایگو و همکاران (۱۹۹۵)) با مطالعه روی خاکهای نیجریه و میستر و همکاران (۱۹۷۸)) با تحقیق بر روی خاکهای جنوب اسپانیا، شاخصهای مختلف پایداری و رابطه آنها با عامل فرسایش‌پذیری خاک را بررسی کرده و نتایج مختلفی را کسب نمودند.

در این تحقیق پارامتر فرسایش‌پذیری خاک<sup>۲</sup> که از عوامل مهم این معادله و سایر معادلات برآورد فرسایش خاک است، و ارتباط آن با پایداری خاکدانه‌ها<sup>۳</sup> که از ویژگیهای ساختمانی هر خاک می‌باشد مورد مطالعه قرار گرفته است.

همچنین اثرات آهک بر عامل فرسایش‌پذیری خاک (K) که در معادله جهانی فرسایش با استفاده از نمودار ویشمایر و همکاران بدست می‌آید و منتج از خاکهای فاقد آهک شرایط نیمه مرطوب ایالات متحده آمریکا است بررسی گردید.

مشخصات منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه قسمتی از اراضی دشت قزوین به وسعت

۱۹۴/۶ هزار هکتار می‌باشد که در محدوده طول جغرافیایی

۴۵°، ۴۹' تا ۵۰°، ۵۰' شرقی و عرض جغرافیایی ۳۵°، ۳۹'

تا ۲۵°، ۳۶' شمالی قرار گرفته است. ارتفاع متوسط این منطقه

۱۳۵۰ متر از سطح دریا می‌باشد. از شمال به جاده قزوین -

بوئین‌زهرها و از غرب به روستاهای ضیاءآباد، اسفودین، خورن و دانسفهان محدود می‌گردد.

آب و هوای منطقه نیمه خشک با زمستانهای نسبتاً سرد و تابستانهای نسبتاً گرم است. متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۴/۵ درجه سانتیگراد و میانگین بارندگی سالیانه ۲۸۵/۷ میلی‌متر است. تبخیر سالیانه حدود ۸۱۶ میلی‌متر، رژیم رطوبتی خاک زریک<sup>۴</sup> و رژیم حرارتی آن ترمیک<sup>۵</sup> می‌باشد.

خاک منطقه مورد مطالعه شامل ۴۴ سری و تحت سری می‌باشد. بافت خاک در شمال و جنوب منطقه متوسط (لوم و لوم رسی) با نفوذپذیری متوسط است که هرچه بطرف شرق، غرب و مرکز پیش رویم، بافت سنگین‌تر (رسی و لومی رسی سیلتی) و نفوذپذیری کمتر می‌گردد. مقدار سنگریزه در شمال و جنوب بعلت نزدیکی به ارتفاعات در سطح و طبقات خاک نسبتاً زیاد است که در غرب از مقدار آن کاسته می‌گردد. در شرق و مرکز سنگریزه در خاکها وجود ندارد. عمق خاک نیز با حرکت بطرف غرب، شرق و مرکز افزایش می‌یابد. شوری و قلیائیت در مرکز و شرق زیاد تا خیلی زیاد است و وضعیت زهکشی این قسمت نیز بعلت بالا بودن سطح آب زیرزمینی محدود کننده است.

گیاهان طبیعی غالب منطقه عبارتند از سالیکورنیا، هربا و سالسولا که در اراضی شور و خارشتر، شیرین‌بیان، گون، کهورک، ورک، خارزرد، کنگر وحشی، و..... در سایر قسمت‌ها می‌رویند زراعت موجود در منطقه عمدتاً آبی است. گیاهان زراعی عمده منطقه عبارتند از گندم، جو، ذرت، یونجه، شبدر، یولاف، چغندر قند، پنبه، پیاز، هویج و غیره. از محصولات مهم باغی، سیب، گلابی، هلو، انگور، زردآلو، بادام و پسته را می‌توان نام برد. (۱)

## مواد و روشها

ابتدا با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی منطقه محدوده سریها

و تحت سریها و محل نمونه‌برداریها مشخص گردید. نام سریها و

1 - Universal soil loss equation

2 - Soil erodibility

3 - Aggregate stability

4 - Xeric

5 - Thermic

موقعیت پروفیل شاهد هر سری در جدول شماره ۱ ارائه گردیده است.  
 نمونه برداری بصورت مرکب از محدوده سربها از لایه سطحی خاک (۰-۲۵) یا لایه شخم، جمعا" به تعداد ۱۱۱ نمونه انجام گرفت و به آزمایشگاه انتقال یافت.  
 آزمایشات مختلف فیزیکوشیمیایی بشرح زیر بر روی نمونه‌ها صورت گرفت.  
 - اندازه گیری pH و EC  
 - اندازه گیری سدیم و مجموع کلسیم و منیزیم در عصاره اشباع  
 - تعیین درصد مواد آلی

جدول ۱ - نام سری و موقعیت پروفیل شاهد هر سری

نام سری	علامت اختصاری	شماره و موقعیت پروفیل شاهد
ضیاءآباد	Zi	پروفیل شاهد شماره ۱۱۴ در ۵۰۰ متری جنوب غربی ضیاءآباد
نظام آباد	Ne	پروفیل شاهد شماره ۲۲۰ در فاصله ۳۰۰ متری تپه سلطان آباد بر سر راه قزوین تا کستان
ناصرآباد	Na	پروفیل شاهد شماره ۹ در ۱/۵ کیلومتری شمال غرب ناصرآباد
سلطان آباد	Se	پروفیل شاهد شماره ۲۹۳۲ در ۳/۵ کیلومتری جنوب قریه شریف آباد
قزوین	Qa	پروفیل شاهد شماره ۲۱۴۱ بر سر راه قزوین - بوئین زهرا ۲/۵ کیلومتری جنوب پل راه آهن مجاور کوره آجرپزی
شیداصفهان	Sh	پروفیل شاهد شماره ۲۳۲ در ۲/۵ کیلومتری شمال شرق دولت آباد
کوئین	Ku	پروفیل شاهد شماره ۳۹ در سه کیلومتری شمال غرب محمودآباد
داغلان	Da	پروفیل شاهد شماره ۲۳۰۴ در یک کیلومتری جنوب غربی پیرو سفان
جنت آباد	Ja	پروفیل شاهد شماره ۱۹۰ در یک و نیم کیلومتری شمال و شرق جنت آباد
فیض آباد	Fe	پروفیل شاهد شماره ۵ در حدود ۵۰۰ متری جنوب فضل آباد
فارسیان	Fa	پروفیل شاهد شماره ۴۵۸ در یک کیلومتری جنوب فارسیان
زاکان	Za	پروفیل شاهد شماره ۲۶ در ۸۰۰ متری شمال شرقی زاکان
اک	Ak	پروفیل شاهد شماره ۴ در یک کیلومتری غرب اک
دیزان	Di	پروفیل شاهد شماره ۱۰۴ در ۱/۵ کیلومتری شمال غرب لاهارد
جوهرین	Jh	پروفیل شاهد شماره ۳ در یک کیلومتری شمال جوهرین
قرقشین	Gg	پروفیل شاهد شماره ۲۰۱ در ۲ کیلومتری شمال شرقی قرقشین
خرود	Kh	پروفیل شاهد شماره ۱۰۳۲ در یک و نیم کیلومتری جنوب غربی شال
کهکین	Ka	پروفیل شاهد شماره ۱۰۲ یک کیلومتری جنوب کهکین
ولدآباد	Va	پروفیل شاهد شماره ۱۰۱ حدود ۲ کیلومتری شرق ولدآباد
بوئین	Bu	پروفیل شاهد شماره ۸ در ۲/۵ کیلومتری غرب بوئین زهرا
سگزآباد	Sz	پروفیل شاهد شماره ۷ در ۵ کیلومتری شرق سگزآباد

- اندازه گیری آهک (بروش کلسیمتری) و گچ (به روش استون)  
- تعیین بافت خاک به روش هیدرومتر و اندازه گیری درصد شن خیلی ریز

- تعیین وزن مخصوص ظاهری بروش کلوخه

پس از اخذ نتایج، تعداد ۳۷ نمونه، برای آزمایشات بعدی انتخاب گردید که خصوصیات فیزیکوشیمیایی آنها در جدول شماره ۲ ارائه گردیده است.

- اندازه گیری پایداری خاکدانه‌ها: اینکار به روش کمپر و روستو صورت گرفت. بدینصورت که ۱۲ گرم خاک با ذرات ۲-۱ میلیمتری در حال هوا خشک توزین و بر روی الک ۰/۲۵ میلیمتری (۶۰ مش) قرار گرفت و توسط پنبه خیس از زیر الک مربوط گردید و بعد از آن در آب مقطر با دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتیگراد بمدت سه دقیقه با حرکت عمومی ۱/۳ سانتیمتری غربال شدند و خاکدانه‌های پایدار همراه با شن روی الک پس از خشک شدن توزین گردید. سپس خاک با مواد انتشار دهنده کاملاً منتشر گردید و با الک کردن مجدد، وزن ذرات شن نیز مشخص شد و با استفاده از فرمول زیر پایداری خاکدانه‌ها بدست آمد.

$$\%AS = \frac{A-B}{W-B} \times 100$$

A: وزن خاکدانه‌های پایدار + شن بزرگتر از ۰/۲۵ میلی‌متر

B: وزن شن بزرگتر از ۰/۲۵ میلی‌متر

W: وزن نمونه هوا خشک اولیه

نتایج بدست آمده در جدول شماره ۳ ارائه گردیده است.

- ضریب همبستگی بین میزان پایداری خاکدانه‌ها و پارامترهای مختلف خاک مورد آزمون قرار گرفت.

SAR و EC تنها عواملی بودند که با این شاخص پایداری رابطه معنی‌دار، در سطح یک درصد داشتند. رابطه بین پایداری خاکدانه‌ها با SAR و EC بصورت زیر بدست آمد.

$$SAR + 64/048 \quad r = 0/467 \quad n = 37$$

$$A.S = -0/1657$$

$$EC + 65/633 \quad r = 0/506 \quad n = 37$$

$$A.S = -2/0673$$

درصد پایداری خاکدانه‌ها = A.S

اثرات SAR و EC بر پایداری خاکدانه‌ها در شکل‌های شماره ۲ و ۱

نمایش داده شده است.

## نتایج و بحث

با استفاده از نتایج آزمایشات موارد زیر محاسبه گردید.

الف - نسبت جذب سدیمی یا SAR با استفاده از مقادیر سدیم و کلسیم + منیزیم

ب - فاکتور فرسایش پذیری خاک (K) با استفاده از نمودار ویشمایر و همکاران تعیین گردید که برای انجام اینکار درصدهای شن، شن خیلی ریز، سیلت، رس، و مواد آلی با روشهای فوق‌الذکر تعیین گردید و شماره مربوطه به ساختمان خاک با استفاده از نشریه ۲۰۵ موسسه تحقیقات خاک و آب و پیشنهادات ویشمایر و اسمیت (۱۹۷۸) بدست آمد. کلاس نفوذپذیری خاک با توجه به سنگین‌ترین بافت طبقات تحتانی پروفیل (با استفاده از مطالعات انجام شده توسط موسسه خاک و آب) و استفاده از جدول مربوطه تعیین گردید. نتایج مربوطه به فاکتور K در جدول شماره ۴ ارائه گردیده است.

بررسی رابطه بین پایداری خاکدانه‌ها و فرسایش پذیری خاک (شکل شماره ۳) نشان داد که با افزایش درصد پایداری خاکدانه‌ها، میزان فرسایش پذیری خاکهای مطالعه شده کاهش می‌یابد این مسئله تأییدی بر این واقعیت است که خاکدانه‌های پایدار در آب در مقابل فرسایش از خود مقاومت نشان میدهند و خاک با ساختمان خوب از فرسایش پذیری پایینی برخوردار است.

ضریب همبستگی ( $r = 0/404$ ) آنقدر بالا نیست که بتوان از این شاخص پایداری (خاکدانه‌های پایدار با قطر بزرگتر از ۰/۲۵ میلی‌متر) بصورت قابل اعتماد در تعیین فرسایش پذیری خاک استفاده کرد. ایگو و همکاران با مطالعه روی خاکهای جنوب شرقی نیجریه به این نتیجه رسیدند که ارتباط بین شاخصهای مختلف پایداری (خاکدانه‌های پایدار در آب با قطر بزرگتر از ۰/۵ میلی‌متر، MWD) و خاکدانه‌های پایدار در آب کوچکتر از ۰/۲ میلی‌متر) با فرسایش پذیری خاک (K نمودار ویشمایر) کم و  $r < 0/35$  می‌باشد. (۲)

مطالعه بر روی ۸ خاک نیجریه نشان داد که شاخصهای پایداری دبت - دلینمیر ۱ و هنین (شاخص از درصد خاکدانه‌های

جدول ۲ - نتایج آزمایشات فیزیکوشیمیایی نمونه‌های خاک انتخاب شده از دشت قزوین

ردس (%)	سنگریزه (%)	SAR	کلن خلیزینز سیلت (%)	کلن خلیزینز (%)	کلن کل (%)	سدیم کلیمینز meq/lit	سدیم کلیم (meq/lit)	کربن آلی (%)	گچ meq/100gr	کربنات کلیم (%)	کربنات کلیم (%)	اسیدینه کل اشباع (ds/m)	هدایت الکتریکی کل اشباع (ds/m)	هدایت الکتریکی کل اشباع (%)	رطوبت اولیه رطوبت اشباع (%)	رطوبت اولیه رطوبت اشباع (%)	شماره سری خاک	خاک
۲۴/۵	۳۶/۳	۱۰/۳	۱۹/۲	۱/۳	۲/۶۶	۲/۶	۴/۲۹	۰/۱۵	-	۱۳/۰۴	۷/۶	۰/۶۵	۲۹/۱	۴/۷	۲۹/۱	۴/۷	Da1	۴
۲۲/۷	۲۰/۹	۱۸/۳	۵۶/۳	۱۱/۲	۳/۷۹	۱۲/۲۵	۱۳/۲۶	۰/۴۹	-	۱۱/۷۱	۷/۵	۲/۴۸	۳۰/۱	۱/۵۲	۳۰/۱	۱/۵۲	Bu.Sh	۵
۲۱/۷	۱۹/۹	۱۷/۲	۵۸/۴	۱۱/۸	۰/۱۷	۵/۱	۰/۳۸	۰/۳۴	-	۸/۹۶	۷/۵	۰/۵	۲۷	۱/۵۲	۲۷	۱/۵۲	Bu.Sh	۶
۲۰/۱	۴۱/۱	۱۷/۱	۳۸/۸	۵/۸	۰/۳۴	۲/۳۷	۰/۶۳	۰/۶۸	-	۷/۳۶	۷/۶	۰/۳۶	۲۴/۲	۳/۶	۲۴/۲	۳/۶	Se <sup>A</sup>	۹
۳۷/۸	۳۶/۹	۱۱/۹	۲۵/۳	۱/۹	۰/۸۶	۶	۲/۱	۰/۵۸	-	۱۲/۰۱	۷/۵	۰/۴	۲۳/۷	۲/۵۶	۲۳/۷	۲/۵۶	Sh <sup>B1</sup>	۱۵
۲۶/۶	۲۹/۹	۱۳/۲	۴۳/۴	۲۵/۸	۰/۱۵	۳/۵	۰/۲۸	۰/۶۳	-	۱۸/۴۳	۷/۴	۰/۳۳	۳۷/۳	۳/۱	۳۷/۳	۳/۱	Zi.Sh	۱۶
۲۷/۴	۲۷/۲	۱۳/۳	۴۵/۴	۲۱/۹	۰/۹۰	۴/۷۵	۱/۹۶	۰/۷۸	-	۱۵/۲۳	۷/۳	۰/۵۱	۳۹/۳	۳/۶	۳۹/۳	۳/۶	Zi <sup>A2</sup> .Gr	۱۷
۲۴/۹	۳۲/۴	۱۴/۵	۴۲/۷	۱۱/۰۰	۰/۱۴	۴/۳	۰/۲۹	۰/۳۴	-	۸/۸۴	۷/۴	۰/۳۶	۳۷/۳	۳/۶	۳۷/۳	۳/۶	Na <sup>A</sup>	۲۴
۲۱/۵	۲۳/۹	۱۳/۵	۵۴/۶	۲/۴	۱/۳۷	۴/۸	۳/۰۰	۰/۴۴	-	۵/۱۷	۰/۷۲	۰/۲۷	۳۵	۳/۱	۳۵	۳/۱	Se <sup>A</sup>	۲۵
۳۰/۱	۲۸/۷	۱۲/۷	۴۱/۲	۱۹/۴	۰/۳۷	۳/۶	۰/۷۱	۰/۵۸	-	۱۶/۰۴	۷/۵	۰/۳۶	۲۸	۳/۶	۲۸	۳/۶	Zi <sup>A</sup>	۲۸
۲۹	۲۹/۶	۱۴/۸	۴۱/۴	۱۹/۲	۰/۱۶	۳/۸	۰/۳۱	۰/۴۴	-	۱۵/۸۸	۷/۴	۰/۳۳	۳۵	۳/۱	۳۵	۳/۱	Zi <sup>A</sup> .Sh	۳۰
۱۵/۷	۲۸/۹	۱۸/۹	۵۵/۳	۸/۲	۳/۴۱	۱۹/۱۱	۱۴/۸۹	۰/۳۹	-	۱۷/۸۷	۷/۶	۳/۱۴	۲۷/۹	۱/۰۱	۲۷/۹	۱/۰۱	Sz <sup>A</sup> .Rw	۳۸
۳۵/۲	۲۹/۹	۱۳	۳۴/۸	۴/۹	۱/۵۷	۳/۳۳	۲/۸۷	۰/۶۳	-	۱۵/۴۷	۷/۶	۰/۵۵	۳۷/۴	۱/۵۲	۳۷/۴	۱/۵۲	KuA1	۴۱
۲۲/۷	۳۰/۶	۱۷	۴۶/۷	۴/۴	۲/۶۱	۸/۹۶	۷/۸۳	۰/۴۴	-	۴/۱۳	۷/۶	۱/۶۴	۳۹/۵	۲/۰۴	۳۹/۵	۲/۰۴	Ne <sup>A</sup>	۴۲
۵۳/۹	۴۱/۲	۳/۹	۴/۹	۰/۰۳	۳/۹۲	۷/۹۲	۱۱/۰۴	۱/۱۲	-	۲۰/۷	۷/۷	۱/۷۶	۵۱/۹	۳/۱	۵۱/۹	۳/۱	P <sup>A</sup> .1032	۴۷
۲۶/۶	۲۰/۲	۱۵/۷	۵۳/۲	۶/۷	۶/۷۴	۱۰/۲	۲۱/۵۲	۰/۳۹	-	۱۶/۸۷	۷/۶	۳/۱۲	۲۹/۳	۱/۵۲	۲۹/۳	۱/۵۲	BuA1	۴۹
۳۲/۵	۲۸/۱	۱۲/۶	۳۹/۴	۱۱/۲	۰/۶۸	۲/۸۸	۱/۱۶	۰/۵۳	-	۱۹/۹۳	۷/۴	۰/۳۷	۳۶/۲	۲/۰۴	۳۶/۲	۲/۰۴	Ku <sub>A</sub> .Gr	۵۴
۳۸/۷	۱۹/۷	۱۲/۱	۴۱/۶	۰/۶	۳۶/۳۰	۳/۵۸	۶۸/۶۹	۰/۳۹	-	۱۷/۶۵	۸/۳	۶/۷۶	۳۹/۴	۲/۵۶	۳۹/۴	۲/۵۶	P-5	۵۷
۱۸	۴۴/۴	۲۰	۳۷/۶	۰/۲	۵/۷۲	۶/۴۷	۱۴/۵۶	۰/۲۹	-	۲۲/۶۱	۷/۸	۲/۱۶	۳۱/۹	۱/۵۲	۳۱/۹	۱/۵۲	P-201	۶۰

ادامه جدول ۲ - نتایج آزمایشات فیزیکوشیمیایی نمونه‌های خاک انتخاب شده از دشت قزوین

ردس (%)	سنگریزه (%)	SAR	کلیسیم+منیزیم meq/lit	سدیم (meq/lit)	کربن آلی (%)	کربن meq/100gr	کلیسیم (%)	کربنات (%)	اسیدینه کل اشباع (ds/m)	هدایت الکتریکی (ds/m)	مدایت اشباع (%)	رطوبت اولیه رطوبت اشباع (%)	رطوبت خاک (%)	شماره سری خاک
۵۳/۴	۳۹/۲۰	۶/۳	۷/۳	۳۲/۵۹	۲۱/۵۲	۰/۹۷	۱۸/۵۱	۷/۷	۲/۲۸	۵۰/۹	۳/۱	۳/۱	P-102	۶۴
۳۰/۹	۲۸/۲	۱۱/۷	۴۰/۹	۶/۷	۱/۶۷	۰/۵۸	۲۳/۱۷	۷/۴	۰/۸۲	۲۵/۲	۲/۵۶	۲/۵۶	ZI <sup>A</sup> -md	۶۷
۲۸	۲۸/۴	۲۰/۶	۴۳/۵	۲۰/۷۷	۲۲۳/۴۸	۰/۵۸	۲۲/۰۸	۸/۲	۲۴/۶	۳۵	۱/۵۲	۱/۵۲	P-101	۷۰
۵۰/۱	۲۸/۲	۶/۹	۲۱/۷	۷/۳۷	۷/۵۶	۰/۸۸	۲۰/۳۲	۷/۶	۱/۳۹	۴۴/۹	۴/۲	۴/۲	Jh	۷۱
۳۶/۹	۲۲/۲	۱۲	۴۰/۹	۷/۹۴	۱۰/۷۶	۰/۵۳	۱۸/۴۴	۷/۷	۱/۷۲	۳۵/۲	۵/۲۶	۵/۲۶	Ju <sub>A</sub> Sa	۷۲
۳۵/۲	۳۹/۵	۸/۹	۲۵/۲	۳/۸	۰/۲۴	۰/۳۹	۱۰/۲۱	۷/۵	۰/۳۶	۴۱/۶	۶/۳۸	۶/۳۸	P-S	۷۳
۲۶/۴	۲۹/۵	۱۲/۳	۴۴/۱	۵/۹۷	۵/۶۵	۰/۵۸	۴/۴۰	۷/۶	۱/۱۸	۳۸/۶	۵/۲۶	۵/۲۶	Qa	۷۴
۳۷/۷	۲۳/۷	۸/۲	۳۸/۶	۷/۷۱	۳/۱۹	۰/۷۳	۱۳/۶۸	۷/۷	۰/۹۸	۳۱	۳/۱	۳/۱	JA	۷۸
۳۴	۲۲/۷	۱۰/۹	۴۳/۲	۲/۴۹	۹۳/۰۴	۰/۲۹	۱۴/۴۵	۸/۸	۸/۵۰	۳۹/۷	۳/۱	۳/۱	Fe <sub>A</sub> Pc	۷۹
۴۹/۸	۳۶/۴	۷/۱	۱۳/۷	۱۹/۹۰	۳۴/۳۵	۰/۸۸	۲۱/۳۴	۷/۶	۵/۰۷	۴۸	۱/۷	۱/۷	Kh <sub>A</sub> Pc	۸۴
۵۲/۲	۳۶/۸	۶/۷	۱۱	۵/۳۴	۹/۷۵	۰/۶۳	۲۰/۰۷	۷/۷	۲/۶۳	۴۳/۶	۲/۴۶	۲/۴۶	P-4	۸۵
۳۴/۸	۳۷/۴	۱۵/۲	۲۷/۸	۴۹/۸۰	۱۱۲/۱۷	۰/۶۸	۲۱/۵۲	۷/۷	۱۴/۶۳	۳۷/۹	۱/۲۸	۱/۲۸	Ve <sub>A</sub> Er	۹۲
۴۱/۹	۲۴/۳	۱۱/۴	۳۳/۷	۸/۹۵	۱۱/۴۷	۰/۷۸	۲۴/۰۴	۷/۷	۲/۰۴	۳۳/۸	۱/۳۱	۱/۳۱	P-104	۹۷
۳۴/۲	۳۷/۹	۱۱/۵	۲۷/۹	۶/۷۷	۵/۱۳	۰/۶۸	۱۲/۷۴	۷/۵	۱/۱۱	۴۱	۲/۲۸	۲/۲۸	Ne	۹۸
۴۲/۶	۲۵/۷	۱۲	۳۱/۶	۳۱/۶۲	۲۴/۱۳	۰/۷۳	۱۸/۸۹	۷/۶	۴/۱۸	۴۰/۵	۲/۹	۲/۹	Jh <sub>A</sub> So	۱۰۲
۲۶/۸	۲۰/۳	۱۴/۹	۵۳	۷/۹۶	۱۱/۰۳	۰/۸۸	۹/۷۷	۷/۷	۱/۷	۳۴/۷	۱/۳۴	۱/۳۴	P-2304	۱۰۴
۴۱/۱	۲۷	۱۰/۹	۳۱/۹	۷/۹۷	۶/۰۹	۰/۸۳	۱۵/۴۷	۷/۵	۱/۳۶	۴۰/۱	۱/۷۲	۱/۷۲	Zs <sub>A</sub>	۱۰۶
۴۴/۸	۲۹/۱	۱۱/۳	۲۶	۲۴/۸۷	۲۹/۳۴	۰/۷۳	۲۰/۵۹	۷/۵	۵/۱۹	۴۱/۵	۲/۱	۲/۱	Di <sub>A</sub>	۱۰۷

جدول ۳ - نتایج درصد پایداری خاکدانه ها

شماره خاک	درصد پایداری	شماره خاک	درصد پایداری
۴	۷۳/۸	۶۴	۷۱/۹۵
۵	۴۸/۹	۶۷	۶۰/۶۵
۶	۵۳/۲	۷۰	۶/۷۰
۹	۸۱/۳	۷۱	۸۵/۵۰
۱۵	۶۰/۲	۷۲	۷۰/۶۰
۱۶	۶۱/۲۵	۷۳	۵۰/۹۰
۱۷	۷۱/۱	۷۴	۷۶/۰۵
۲۴	۵۰/۶۰	۷۸	۸۱/۸۰
۲۵	۶۹/۲۰	۷۹	۳۱/۴۵
۲۸	۷۰/۱۵	۸۴	۷۸/۹۵
۳۰	۶۱/۴۵	۸۵	۴۳/۴۵
۳۸	۴۱/۱	۹۲	۴۰/۴۵
۴۱	۳۴/۵	۹۷	۷۶/۸۵
۴۲	۵۲/۱	۹۸	۶۲/۴۵
۴۷	۲۷/۰۰	۱۰۲	۷۸/۳۷
۴۹	۳۴/۹	۱۰۴	۷۹/۹۵
۵۴	۷۴/۶	۱۰۶	۷۴/۲۶
۵۷	۷۱/۰۵	۱۰۷	۶۸/۸۰
۶۰	۳۰/۰۵		

\* اعداد درصد پایداری میانگین سه تکرار می باشند و اندازه گیری در آب

مقطر انجام شده است.

پایدار در آب)، میزان فرسایش پذیری خاک را به خوبی باران ساز تخمین می زنند.

در تحقیق دیگری که توسط میستر و همکاران (۲) روی ۱۰ خاک سطحی ناحیه هورنز جنوب اسپانیا انجام گرفت، همبستگی معنی دار بین K حاصل از نمودار ویشمایر و درصد ذرات کوچکتر از ۱۰۰ میکرون (بعنوان یکی از شاخصهای پایداری) بدست آمد (۵) بنظر میرسد در خاکهایی با خاکدانه های تکامل یافته، فرسایش پذیری خاک با درصد پایداری خاکدانه ها همبستگی معنی داری نشان دهد اما در خاکهایی با ساختمان ضعیف، فرسایش پذیری خاک بیشتر تابع اندازه ذرات خاک است تا پایداری آنها.

نتایج تجزیه مکانیکی خاک پس از حذف کربنات کلسیم در جدول شماره ۵ آمده است، همانطوری که از جدول مشاهده می شود میزان رس خاکها عموماً با حذف کربنات کلسیم به طور معنی داری کاهش یافته است شکل ۴، در صورتیکه میزان شن خاک تغییر معنی داری پیدا نکرده است. این مسئله با این فرض قابل توجیه می باشد که کربنات کلسیم این خاکها عمدتاً جزو بخش رس خاک بوده است و این امر باعث شد، که در نتیجه کاهش میزان رس بدنبال حذف کربنات کلسیم میزان فرسایش پذیری خاک افزایش یابد (شکل ۵).

این آزمایش نشان می دهد که کربنات کلسیم در هر صورت بر درصد ذرات خاک هنگام تجزیه مکانیکی تأثیر می گذارد و نحوه و میزان تأثیر، به نسبت قرار گرفتن در بخشهای مختلف ذرات، همآوری و پیوند آنها متفاوت است. همچنین ممکن است کربنات عامل مؤثری در اتصال ذرات رس و تبدیل آنها به ذرات سیلت باشد. بنابراین در خاکهای آهکی تعیین ضریب فرسایش پذیری خاک با استفاده از نمودار ویشمایر و همکاران، که بدست آمده از خاکهای فاقد آهک ایالات متحده آمریکا می باشد، خالی از اشکال نیست و این مسئله نیاز به تحقیقات بیشتری دارد. بطور کلی کربنات ها دارای دو منشاء ارثی و خاکساختی می باشند و عموماً "کربناتهای خاکساختی در

دو جزء رس و سیلت خیلی ریز متمرکز می شوند (۶)

لازم به ذکر است که پراکنش کربنات در بخش ذرات کوچکتر از ۲ میلی متر در خاک یکسان نیست و نمی توان نقش آن را با اطلاعات موجود به عنوان یک عامل سیمانی تعیین کرد.

جدول ۴ - پارامترهای مختلف برای تعیین فرسایش پذیری خاک در سریهای مختلف دشت قزوین

شماره خاک	درصد کل شن	درصد شن خیلی ریز	درصد سیلت	درصد رس*	پارامتر M	درصد ماده آلی	کد ساختمان خاک	کلاس نفوذ پذیری	فرسایش پذیری خاک (K نمودار) واحد انگلیسی
۴	۱۹/۲	۱۰/۳	۴۸/۵	۳۲/۳	۳۹۷۸/۳	۰/۲۵	۳	۳	۰/۳۴
۵	۵۶/۳	۱۸/۳	۲۲/۴	۲۱/۳	۳۲۰۰/۲	۰/۸۱	۳	۲/۵	۰/۲۵
۶	۵۸/۴	۱۷/۲	۲۲/۳	۱۹/۳	۳۱۸۸/۵	۰/۵۶	۳	۲/۵	۰/۲۶
۹	۳۸/۸	۱۷/۱	۴۲/۷	۱۸/۵	۴۸۷۸/۷	۱/۱۳	۳	۳	۰/۴۰
۱۵	۲۵/۳	۱۱/۹	۴۷/۰	۲۷/۷	۲۲۵۷/۲	۰/۹۶	۳	۳	۰/۲۵
۱۶	۴۲/۴	۱۳/۲	۳۷/۲	۱۹/۴	۴۰۶۲/۰	۱/۰۴	۳	۳	۰/۳۳
۱۷	۴۵/۴	۱۳/۳	۲۹/۱	۲۵/۵	۳۱۵۶/۶	۱/۲۹	۳	۳/۵	۰/۲۶
۲۴	۴۲/۷	۱۴/۵	۳۸/۰	۱۹/۳	۴۲۳۷/۵	۰/۵۶	۳	۳	۰/۳۶
۲۵	۵۴/۶	۱۴/۴	۲۶/۲	۱۹/۲	۳۲۸۱/۱	۰/۷۲	۳	۳	۰/۲۷
۲۸	۴۱/۲	۱۲/۷	۳۵/۰	۲۲/۸	۳۷۵۶/۹	۰/۹۶	۳	۳	۰/۳۱
۳۰	۴۱/۴	۱۴/۸	۳۶/۳	۲۲/۳	۳۹۷۱/۶	۰/۷۲	۳	۳/۵	۰/۳۴
۳۸	۵۵/۳	۱۸/۹	۳۱/۸	۱۲/۹	۴۴۱۱/۷	۰/۶۴	۳	۳	۰/۳۷
۴۱	۳۴/۸	۱۳	۴۰	۲۵/۲	۳۹۶۶/۶	۱/۰۴	۳	۳	۰/۳۲
۴۲	۴۶/۷	۱۷	۳۳/۹	۱۹/۴	۴۱۰۳/۱	۰/۷۲	۳	۳	۰/۳۴
۴۷	۴/۹	۳/۹	۵۰/۷	۴۴/۴	۳۰۲۸/۴	۱/۸۶	۳	۴	۰/۲۶
۴۹	۵۳/۲	۱۵/۷	۲۳/۶	۲۳/۱	۳۰۲۳/۸	۰/۶۴	۳	۳	۰/۲۵
۵۴	۳۹/۴	۱۲/۶	۳۷/۵	۲۳/۱	۳۸۵۶/۴	۰/۸۸	۳	۳/۵	۰/۳۳
۵۷	۴۱/۶	۱۲/۱	۲۹/۹	۲۸/۵	۲۹۹۹/۵	۰/۶۵	۴	۵/۵	۰/۳۵
۶۰	۳۷/۶	۲۰	۴۷/۲	۱۵/۲	۵۶۹۳/۸	۰/۴۸	۳	۳/۵	۰/۵۱

\* میزان رس بر اساس فرانت هیلرومتر در ۶/۵ ساعت تعیین شده است



ادامه جدول ۴ - پارامترهای مختلف برای تعیین فرسایش پذیری خاک در سریهای مختلف دشت قزوین

شماره خاک	درصد کل شن	درصد شن خیلی ریز	درصد سیلت	درصد رس *	پارامتر M	درصد ماده آلی	کد ساختمان خاک	کلاس نفوذ پذیری	فرسایش پذیری خاک (K نموگراف) واحد انگلیسی
۶۴	۷/۳	۶/۳	۲۷/۸	۴۴/۹	۲۹۸/۸	۱/۶۱	۴	۵	۰/۲۱
۶۷	۴۰/۹	۱۱/۷	۲۶/۵	۲۲/۶	۳۷۳۰/۷	۰/۹۶	۳	۳	۰/۲۱
۷۰	۴۳/۵	۲۰/۶	۳۳/۱	۲۳/۳	۴۱۱۹/۳	۰/۹۶	۴	۵	۰/۴۲
۷۱	۲۱/۷	۶/۹	۳۶/۷	۴۱/۵	۲۵۵۱/۹	۱/۴۶	۴	۵	۰/۲۸
۷۲	۴۰/۹	۱۲/۱	۲۶/۴	۳۲/۷	۲۵۸۲/۱	۰/۸۸	۴	۴/۵	۰/۲۸
۷۳	۲۵/۲	۸/۹	۴۳/۸	۳۱	۲۶۳۹/۲	۰/۶۵	۳	۳	۰/۳۰
۷۴	۴۴/۱	۱۲/۰	۳۳/۱	۲۲/۸	۳۵۰۵/۰	۰/۹۶	۳	۳	۰/۲۹
۷۸	۳۸/۶	۸/۲	۲۸/۸	۳۲/۶	۲۴۹۲/۶	۱/۲۱	۳	۴	۰/۲۳
۷۹	۴۳/۲	۱۰/۹	۲۷/۹	۲۸/۹	۲۷۵۹/۱	۰/۴۸	۴	۵	۰/۲۲
۸۴	۱۳/۷	۷/۱	۴۴	۴۲/۳	۲۹۴۴/۳	۱/۴۶	۴	۴	۰/۲۹
۸۵	۱۱	۶/۷	۴۶/۱	۴۲/۸	۳۰۱۹/۹	۱/۰۴	۳	۴	۰/۲۷
۹۲	۲۷/۸	۱۵/۱	۴۴/۸	۲۷/۳	۴۳۵۵/۳	۱/۱۳	۴	۵	۰/۴۴
۹۷	۳۳/۷	۱۱/۴	۳۰/۲	۳۶/۱	۲۶۶۱/۱	۱/۲۹	۳	۵	۰/۲۶
۹۸	۲۷/۹	۱۱/۵	۴۶/۷	۲۵/۴	۴۳۴۴/۵	۱/۱۳	۳	۳	۰/۳۵
۱۰۲	۳۱/۶	۱۲	۳۲/۳	۳۶	۲۸۲۶/۷	۱/۲۱	۴	۵/۵	۰/۳۲
۱۰۴	۵۳	۱۴/۹	۲۲/۷	۲۴/۳	۲۸۴۳/۴	۱/۴۶	۳	۳	۰/۲۲
۱۰۶	۳۱/۹	۱۰/۹	۳۲/۷	۳۵/۴	۲۸۱۵/۶	۱/۲۸	۳	۳	۰/۲۲
۱۰۷	۲۶	۱۱/۳	۳۴/۶	۳۹/۴	۲۷۷۸/۶	۱/۲۱	۳	۵	۰/۲۷

\* میزان رس بر اساس فرانت هیدرومتر در ۶/۵ ساعت تعیین شده است

جدول ۵ - بافت و فرسایش پذیری خاک قبل و بعد از حذف کربنات کلسیم

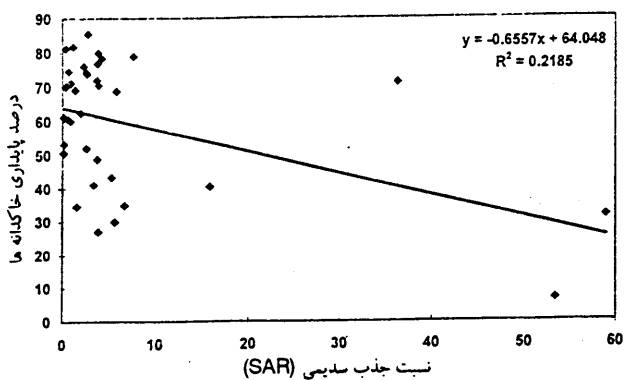
شماره خاک	بعد از حذف کربنات کلسیم				قبل از حذف کربنات کلسیم			
	فرسایش پذیری خاک	درصدشن خیزی	درصدشن کل	درصدرس	فرسایش پذیری خاک	درصدشن خیزی	درصدشن کل	درصدرس
۴	۰/۲۵	۲۳/۸	۵۴/۲	۱۲/۴	۲۲	۳۲/۳	۱۹/۲	۲۸/۵
۵	۰/۳۴	۱۱/۸	۳۳/۲	۱۴/۷	۵۵	۲۱/۳	۵۶/۳	۱۸/۳
۹	۰/۴۵	۱۳/۸	۴۹/۲	۱۴/۸	۳۷	۱۸/۵	۳۸/۸	۱۷/۱
۱۲	۰/۳۹	۱۰/۲	۳۷/۲	۱۲/۷	۵۲/۶	۲۰/۸	۵۰/۷	۱۴/۱
۱۴	۰/۲۹	۱۴/۲	۳۲/۲	۹/۴	۵۳/۶	۲۳/۷	۴۹/۲	۱۱
۱۵	۰/۵۰	۲۱/۸	۵۳/۲	۱۸/۸	۲۵	۲۷/۷	۲۵/۳	۴۷
۱۶	۰/۲۷	۲۴/۸	۲۲/۲	۱۲/۸	۴۳	۲۰	۴۳/۴	۳۶/۶
۱۷	۰/۳۴	۱۵/۸	۲۶/۲	۱۳	۴۸	۲۵/۵	۲۵/۴	۲۹/۱
۱۸	۰/۳۲	۱۶/۲	۳۱/۲	۱۲/۷	۵۲/۶	۱۸/۶	۵۳/۲	۲۸/۲
۲۰	۰/۳۲	۱۲/۲	۳۱/۲	۱۳/۹	۵۶/۶	۱۵/۳	۵۸/۸	۲۵/۹
۲۱	۰/۳۵	۳۰/۸	۴۲/۲	۱۵/۴	۲۷	۲۵/۹	۲۴/۵	۳۹/۶
۲۳	۰/۳۷	۲۸/۲	۴۷/۲	۱۰/۸	۲۴/۶	۴۴	۱۸/۶	۳۷/۴
۳۰	۰/۴۲	۱۳/۲	۴۲/۲	۱۳/۲	۲۴/۶	۲۲/۳	۴۱/۴	۴۶/۳
۳۸	۰/۴۰	۹/۸	۳۶/۲	۱۵/۷	۵۴	۱۲/۹	۵۵/۳	۳۱/۸

\* میزان رس بر اساس فرانت هیدرومتر در ۶/۵ ساعت تعیین شده است

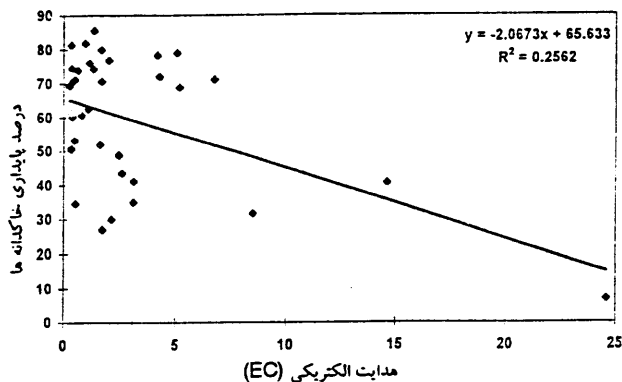
ادامه جدول ۵ - بافت و فرسایش پذیری خاک قبل و بعد از حذف کریبات کلسیم

شماره خاک	قبل از حذف کریبات کلسیم				بعد از حذف کریبات کلسیم			
	درصدشن	درصدشن خیلی خیزی	درصدسیلت	فرسایش پذیری خاک	درصدشن	درصدشن خیلی خیزی	درصدسیلت	فرسایش پذیری خاک
۴۶	۳۲/۵	۱۴/۶	۳۹/۷	۲۷/۸	۲۵/۶	۱۷/۶	۲۴/۲	۲۰/۲
۴۷	۴/۹	۳/۹	۵۰/۷	۴۴/۴	۸	۷	۴۱/۸	۵۰/۲
۴۹	۵۳/۲	۱۵/۷	۲۳/۷	۲۳/۱	۵۲	۱۳/۸	۲۱/۸	۲۶/۲
۵۱	۳/۹	۱۵/۹	۴۱/۶	۲۶/۵	۳۱/۵	۱۵	۱۷	۵۱/۵
۶۴	۷/۳	۶/۳	۴۷/۸	۴۴/۹	۶/۶	۵/۵	۳۶/۲	۵۷/۲
۶۷	۴۰/۹	۱۱/۷	۳۶/۵	۲۲/۶	۴۳	۱۲	۲۰/۸	۳۶/۲
۷۱	۴۱/۷	۶/۹	۴۶/۸	۴۱/۵	۳۳	۱۷/۱	۲۵/۸	۴۱/۲
۷۳	۲۵/۲	۸/۹	۴۳/۸	۳۱	۲۶/۵	۱۰/۳	۲۳	۵۰/۵
۷۸	۳۸/۶	۸/۲	۲۸/۸	۳۲/۶	۴۴	۱۱/۷	۱۹/۸	۳۶/۲
۹۲	۲۷/۸	۱۵/۱	۴۴/۹	۲۷/۳	۲۹	۱۶/۱	۲۰/۸	۵۰/۲
۹۷	۳۳/۷	۱۱/۴	۳۰/۲	۳۶/۱	۳۸/۶	۱۰/۸	۲۸/۲	۳۳/۲
۱۰۵	۲۸/۴	۹/۶	۴۰/۵	۳۱/۱	۳۳/۶	۱۲/۹	۲۲/۲	۴۲/۲
۱۰۶	۳۱/۹	۱۰/۹	۳۲/۷	۲۵/۴	۳۱	۹/۳	۳۲/۸	۳۴/۳

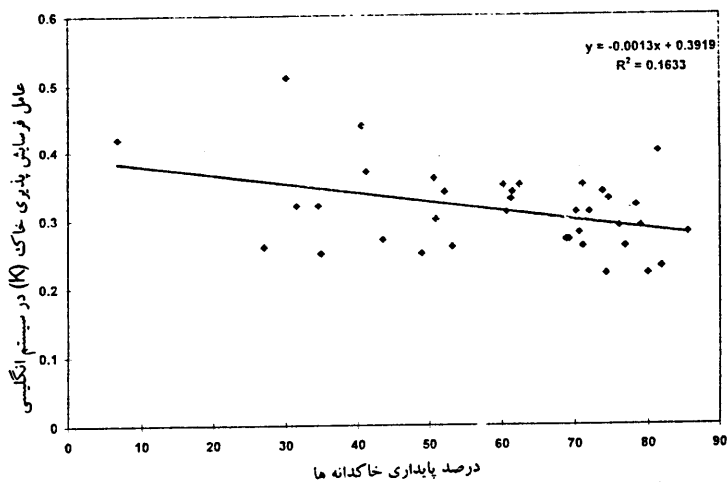
\* میزان رس بر اساس قرانت هیدرومتر در ۶/۵ ساعت تعیین شده است



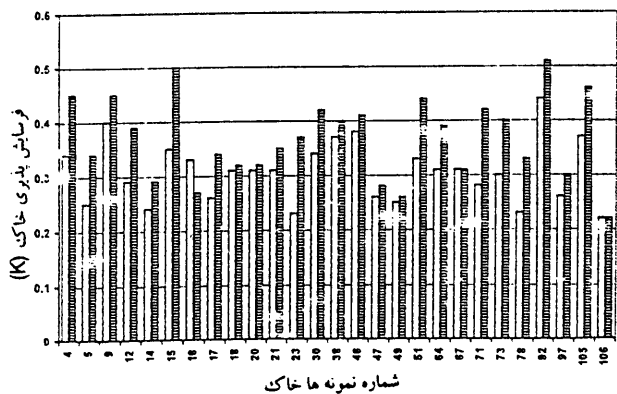
شکل ۲ - اثر نسبت جذب سدیمی بر پایداری خاکدانه ها



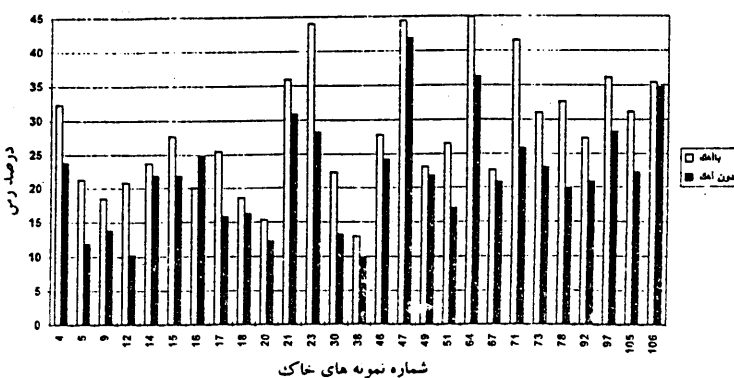
شکل ۱ - اثر هدایت الکتریکی بر پایداری خاکدانه ها



شکل ۳ - رابطه بین فرسایش پذیری خاک و پایداری خاکدانه ها



شکل ۵ - اثر حذف آهک بر فرسایش پذیری خاکها



شکل ۴ - اثر حذف آهک بر میزان رس خاکها

## REFERENCES

## مراجع مورد استفاده

- ۱ - شاهویی، ص. ۱۳۶۸ - بررسی فاکتورهای مؤثر در فرسایش خاک در ایستگاه تحقیقات حفاظت خاک و آب کوپین و تعمیم نتایج در تهیه نقشه فرسایش خاک آبخیز سرشاخه ملارود. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه تهران .
2. Igwe , C A., F.O.R.Akamigbo and J.S.C.Mbagwu. 1995. Physical properties of soils of southeastern Nigeria and the role of some aggregating agents in their stability Soil .Sci.160:431-441
3. Kemper,W.D , and R.C.Rosenau 1986. p: 425 - 442 In : A.Klute (ed)Methods of Soil analysis part 1.
4. Lal, R. 1988. Soil erosion research methods p:141-160
5. Meester, T.de. and P.Jungerius 1978. The relationship between the soil erodibility factor(K) Aggregate Stability and micromorphological properties of soils in the Hornos , S.Spain Earth Surf.Proc. 3:379-391
6. Mermut,A.R. and R.J.Arnaud 1981. A micromorphology study of calcareous soil horizons in saskatchewan Soils. can. I. Soil .Sci 61:243-260
7. Wischmeier, W.H., C.B Johnson and B.V Cross 1971. A soil erodibility nomograph for farmland and constraction sites.J.Soil water cons.26(5):189-193

## Relationship Between Soil Erodibility Factor (K in USLE) With Aggregate Stability in Major Soil Series of Qazvin

A. Sabbah, M. Gorji, H. Rafahi and S. Shahooei

Former Graduate Student, instructor and professor, Department of Soil science

Faculty of Agriculture, university of Tehran and assistant

professor, University of Kordestan, Iran.

accepted July, 21 1999

### SUMMARY

This study was carried out to investigate the relation between soil erodibility (Wischmeier- et al nomograph 1971) and aggregate stability (Kemper and Rosenau 1985) in Qazvin soils. In this study the effect of elimination of calcium carbonate (leading to change in texture) on soil erodibility was determined. From 44 soil series and phases, 111 composite samples of top soil were taken for physicochemical analysis. Also 37 soil samples were chosen for determining soil erodibility and the percentage of aggregate stability. For ordinary samples wet sieving, using distilled water was employed. In the case of soils with high SAR the sieving was done with both distilled and saline water. The soil texture was determined in the presence and absence of  $\text{CaCO}_3$ . The results showed that the soil texture in colluvial fans nearby ridges was medium to coarse (SL, SiL,L), by approaching plain and lowlands the texture becomes heavier (C,SiC,CL). The Maximum salinity in low lands in dS/m was 24.6. Maximum soil sodicity (SAR) was 50-70 in Valadabad and Farsian series. The organic carbon and  $\text{CaCO}_3$  were in the ranges of 0-1.4% and 1-25% respectively. The Gypsum was present in Kohkin, Valadabad and Farsian series. The soil erodibility factor (K) was in the range of 0.22 -0.50 in UK system. The aggregate stability percentage (ASP) differed from 6.7 to 80%. There was low correlation between K and ASP ( $r=0.404$ ), indicating that aggregate stability index is not reliable for the expression of soil erodibility. The clay fraction of the soil samples following elimination of  $\text{CaCO}_3$  was decreased significantly indicating that  $\text{CaCO}_3$  mainly belongs to clay fraction of these soil samples. Therefore the nomograph developed for  $\text{CaCO}_3$

free soils, must be used with caution in such conditions. When soil mechanical analysis was done using distilled water (without dispersant) the clay content was shown to be reduced significantly. The reduction was more pronounced in samples with more organic carbon. No significant correlation between clay dispersion and erodibility factor was found.

**Keywords:** soil erodibility factor (K)- Aggregate stability - Qazvin soils