

الله أكبر



دانشکده مهندسی آب و خاک

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته
مهندسی کشاورزی علوم خاک گرایش فیزیک و حفاظت خاک

مطالعه شاخص‌های فرسایش پذیری خاک‌های لسی در یک ردیف اقلیمی در اراضی شیب‌دار استان گلستان

پژوهش و نگارش:

امیر جعفری هنر

استاد راهنما:

دکتر فرشاد کیانی

استاد مشاور:

دکتر فرهاد خرمالی

تابستان ۱۳۹۲

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه‌های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیت‌های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می‌شود؛ بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه دانش‌آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

- ۱- قبل از چاپ پایان نامه خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع داده و کسب اجازه نمایند.
- ۲- قبل از چاپ پایان نامه در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.
- ۳- انتشار نتایج پایان نامه باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب امیر جعفری هنر دانشجوی رشته مهندسی کشاورزی علوم خاک گرایش فیزیک و حفاظت خاک مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی و امضاء

خدایا

تو را سپاس

که باری دیگر رحمت بیکرانت را بر من ارزانی داشتی

تا با سرفرازی به سوی کسانی بازگردم

که همواره دعاگوی سر بلندیم، هستند

و من هنوز از پس شکر نعمت وجودشان بر نیامده‌ام

تقدیم به

تنیس زنده و بی‌همتای خداوند بر روی زمین

پدر و مادر عزیزم

و چنان بزرگ و مهربان که دست‌انجم در جستجوی پاسخی برای سپاس بی‌نصیب خواهند ماند.

و خواهران و برادرانم

که هیچ وقت محبت خودشان را از من دریغ ننموده‌اند.

شکر و قدردانی

حد و پاس بی پایان از دستانم را که فرصت کسب علم ارزانیم داشت و پاس از سرورانی که یاریشان نیاز را بهم بوده است، از خانواده ام خصوصاً پدر و مادر عزیزم که در تمام مراحل زندگی ام یاریم دادند و با زحمت و فداکاریهایشان مسیر کسب علم را برایم فراهم نمودند صمیمانه شکر میکنم باشد که قدر دان زحمتهایشان باشم.

شکر و پاس از یاری و بزرگواری استاد ارجمند جناب آقای دکتر فرهاد کیانی که لحظه لحظه بهمراهم کرد و علم و دانش خود را بدون هیچ چشم داشتی بر من ارزانی داشتند و همواره با حسن خلق مرا به ادامه کار دکترم و امیدوار می نمودند و در پناه یاری ایشان سخت ترین سختیهای این راه، شیرین ترین خاطراتم شد. تلاش و یاری ایشان را می ستایم.

از استاد مشاور بزرگوارم جناب آقای دکتر فرهاد خرمالی که در طول انجام این پژوهش بارونی گشاده پذیرای من بودند و از بهنگری و مشاورت ایشان بهره برده ام صمیمانه قدردانی می نمایم.

با شکر از داور محترم جناب آقای دکتر مجتبی بارانی که همواره یاریم دادند و با حضورشان بر کلاس من ارج نهادن یاری و بزرگواریشان را راجح می نمایم. از کارشناسان گروه خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، جناب آقای مهندس علا الدین و جناب آقای مهندس عجمی سپاسگزارم. از سرکار خانم مهندس کابلی و آقایان مهندس احمدی گل و محمدی بخاطر کمکهایشان صمیمانه شکر میکنم.

در پایان از همه دوستانی که در طی این دوران همراه من بودند به ویژه مهندس، نوریان، حسینی، حسینی، نخشی، صادقی، و خانم باب ویره، نوروزی، ملکی و سایر دوستان و بهکلاسی بایم بخاطر کمکهایشان شکر می کنم و یاد و خاطره همکاری ما و همراهی های این عزیزان، همیشه در ذهنم خواهد ماند.

چکیده

با توجه به اینکه مفهوم فرسایش پذیری و ارزیابی آن پیچیده است از شاخص‌هایی جهت ارزیابی استفاده می‌شود. اکثر این شاخص‌ها متأثر از عوامل و فاکتورهای خاکساز بوده و اقلیم نیز به عنوان یکی از این عوامل، تأثیر عمده‌ای بر این شاخص‌ها دارد. مطالعه حاضر به منظور، تعیین اثر اقلیم‌های متفاوت بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های لسی و مطالعه تغییر شاخص‌های فرسایش پذیری خاک در استان گلستان انجام گرفت. به منظور انجام این مطالعه دو ترانسکت شمالی جنوبی و شرقی غربی در اراضی شیب دار لسی استان با کاربری مرتع اما با شرایط اقلیمی متفاوت انتخاب گردید. نمونه برداری‌ها از ۷ منطقه با ۶ تکرار و از عمق ۰ تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتی متری در طول دو ترانسکت انجام شد. شاخص‌های، چن، بایکاس، آمزکتا، خمیرایی، سطح ویژه ذرات خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی، ماده آلی، آهک، pH و EC اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که در طول هر دو ترانسکت، درصد رطوبت اشباع، سطح ویژه، شاخص خمیرایی و درصد رس از روند خاصی پیروی می‌کنند به طوری که با افزایش بارندگی و کاهش دما، روند افزایشی دارند. شاخص بایکاس در طول هر دو ترانسکت، روند کاهشی نشان می‌دهند و شاخص آمزکتا در ترانسکت اول روند افزایشی و در طول ترانسکت دوم روند کاهشی داشت و شاخص چسبندگی از روند خاصی پیروی نمی‌کرد. طبق نتایج در طول هر دو ترانسکت، مقدار EC، pH، آهک و شاخص چن روند کاهشی و درصد ماده آلی و ظرفیت تبادل کاتیونی در طول هر دو ترانسکت روند افزایشی نشان داد. جهت سنجش اعتبار شاخص‌های فرسایش پذیری با مقدار واقعی فرسایش، از باران‌ساز مصنوعی استفاده شد. طبق نتایج مقدار رسوب و حجم رواناب به دست آمده با استفاده از شبیه‌ساز باران در طول هر دو ترانسکت روند خاصی را نشان داد به طوری که مقدار رسوب در طول ترانسکت اول با افزایش مقدار بارندگی و کاهش دما، روند کاهشی و در طول ترانسکت دوم روند افزایشی داشت. نتایج نشان داد تغییر اندازه ذرات به دلیل افزایش هوادیدگی در فرسایش پذیری خاک‌های لسی تأثیر بسزائی دارد.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های فرسایش پذیری، ردیف اقلیمی، خاک‌های لسی، استان گلستان

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه و کلیات

- ۱-۱- مقدمه ۲
- ۲-۱- فرضیه‌ها ۶
- ۳-۱- اهداف ۶

فصل دوم: کلیات و بررسی منابع

- ۱-۲- فرسایش، تهدید خاک‌های جهان ۸
- ۲-۲- تعریف فرسایش ۸
- ۳-۲- ارزیابی پدیده فرسایش در کشور ۹
- ۴-۲- ارزیابی فرسایش در استان گلستان ۱۰
- ۵-۲- عوامل مؤثر در فرآیند فرسایش آبی ۱۱
- ۶-۲- ارزیابی فرسایش‌پذیری خاک ۱۲
- ۷-۲- شاخص‌های فرسایش‌پذیری خاک‌ها ۱۲
- ۸-۲- اثر مدیریت‌های مختلف بر مقادیر فرسایش خاک ۱۷
- ۹-۲- اندازه‌گیری فرسایش خاک ۱۷
- ۹-۲- دلایل اندازه‌گیری فرسایش خاک ۱۷
- ۹-۲- روش‌های اندازه‌گیری فرسایش خاک ۱۸
- ۹-۲- اندازه‌گیری فرسایش به کمک شبیه‌ساز باران ۱۸
- ۱۰-۲- بررسی منابع در جهان و ایران ۲۱

فصل سوم: مواد و روش‌ها

- ۱-۳- مشخصات عمومی مناطق مورد مطالعه ۳۰
- ۱-۱-۳- معرفی مناطق مورد مطالعه ۳۰

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۰	۳-۱-۲- موقعیت جغرافیایی مناطق.....
۳۱	۳-۱-۳- اطلاعات آب و هوایی و فیزیوگرافی مناطق مورد مطالعه.....
۳۲	۳-۱-۴- اطلاعات زمین شناسی برخی از مناطق مورد مطالعه.....
۳۳	۳-۱-۵- پوشش گیاهی برخی مناطق مورد مطالعه.....
۳۴	۳-۲- مطالعات صحرایی.....
۳۵	۳-۳- مطالعات آزمایشگاهی.....
۳۵	۳-۳-۱- آزمایشات فیزیکی و شیمیایی.....
۳۷	۳-۳-۲- اندازه گیری پایداری ساختمان خاک.....
۳۷	۳-۳-۳- اندازه گیری خمیرایی خاک.....
۳۹	۳-۳-۴- اندازه گیری سطح ویژه خاک (SSA).....
۳۹	۳-۴- آنالیز آماری داده ها.....
۳۹	۳-۵- باران ساز مورد استفاده جهت اندازه گیری رواناب و رسوب.....
۴۰	۳-۵-۱- روش کار با دستگاه باران ساز.....
۴۲	۳-۵-۲- مشخصات فنی دستگاه.....

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴۴	۴-۱- نتایج مربوط به خصوصیات خاک های نمونه برداری شده در مناطق مورد مطالعه.....
۴۶	۴-۲- ساختمان خاک.....
۴۶	۴-۳- نفوذ پذیری خاک.....
۴۶	۴-۴- نتایج تجزیه واریانس شاخص های اندازه گیری شده در مناطق مورد مطالعه
۴۷	در طول دو ترانسکت.....

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	۴-۵- نتایج مقایسه میانگین شاخص‌های اندازه‌گیری شده در مناطق مورد مطالعه
۴۹.....	در طول دو ترانسکت
۶۲.....	۴-۶- تغییرات میانگین برخی از شاخص‌های مورد مطالعه در طول دو ترانسکت
	۴-۷- نتایج همبستگی بین وزن رسوب و حجم رواناب حاصله از شیب‌ساز باران با خصوصیات
۶۷.....	فیزیکی، شیمیایی و شاخص‌های فرسایش‌پذیری در مناطق مورد مطالعه
	فصل پنجم
۷۰.....	۵-۱- نتیجه‌گیری کلی
۷۲.....	۵-۲- پیشنهادات
۷۴.....	منابع

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۴ نتایج خصوصیات شیمیایی، فیزیکی و شاخص‌های فرسایش‌پذیری در مناطق مورد مطالعه.....	۴۴
جدول ۲-۴ نتایج تجزیه واریانس میانگین شاخص بایکاس، چن و خمیرایی در نقاط مورد مطالعه.....	۴۷
جدول ۳-۴ نتایج تجزیه واریانس، pH، هدایت الکتریکی، مواد آلی، رطوبت اشباع و کربنات کلسیم معادل در نقاط مورد مطالعه.....	۴۸
جدول ۴-۴ نتایج تجزیه واریانس میانگین، شاخص آزمکتا، سطح ویژه و ظرفیت تبادل کاتیونی در نقاط مورد مطالعه.....	۴۸
جدول ۵-۴ نتایج مقایسه میانگین شاخص بایکاس، چن و خمیرایی در نقاط مورد مطالعه.....	۴۹
جدول ۶-۴ نتایج مقایسه میانگین شاخص‌های آزمکتا، سطح ویژه ذرات و ظرفیت تبادل کاتیونی در مناطق مورد مطالعه.....	۵۰
جدول ۷-۴ مقایسه میانگین شاخص‌های واکنش، شوری، مواد آلی، رطوبت اشباع و آهک در نقاط مورد مطالعه.....	۵۰
جدول ۸-۴ مقایسه درصد شن، سیلت و رس نقاط مورد مطالعه.....	۶۲
جدول ۹-۴ نتایج همبستگی بین وزن رسوب و حجم رواناب حاصله از شبیه‌ساز باران با خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و شاخص‌های فرسایش‌پذیری در مناطق مورد مطالعه.....	۶۸

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- شکل ۳-۱ دو ترانسکت شمالی جنوبی و شرقی غربی مورد مطالعه در استان گلستان ۳۰
- شکل ۳-۲ نقشه پراکندگی خاک‌های لسی در استان گلستان ۳۴
- شکل ۳-۳ استوانه‌های مضاعف جهت اندازه‌گیری نفوذپذیری ۳۶
- شکل ۳-۴ دستگاه کاساگراند و شیار ایجاد شده ۳۸
- شکل ۳-۵ شبیه‌ساز باران مورد استفاده جهت اندازه‌گیری هدررفت خاک ۴۲
- شکل ۴-۱ میانگین درصد مواد آلی در نقاط نمونه برداری ۵۲
- شکل ۴-۲ میانگین درصد آهک در نقاط نمونه برداری ۵۲
- شکل ۴-۳ میانگین سطح ویژه ذرات خاک در نقاط مورد مطالعه ۵۳
- شکل ۴-۴ میانگین شاخص آمزکتا در نقاط مورد مطالعه ۵۴
- شکل ۴-۵ میانگین شاخص بایکاس در نقاط مورد مطالعه ۵۵
- شکل ۴-۶ میانگین شاخص خمیرایی در نقاط مورد مطالعه ۵۶
- شکل ۴-۷ میانگین شاخص چن در نقاط مورد مطالعه ۵۷
- شکل ۴-۸ مقدار رسوب به دست آمده با استفاده از شبیه‌ساز باران در مناطق مورد مطالعه ۵۸
- شکل ۴-۹ حجم رواناب به دست آمده با استفاده از شبیه‌ساز باران در مناطق مورد مطالعه ۵۹
- شکل ۴-۱۰ غلظت رسوب به دست آمده در مناطق مورد مطالعه ۶۰
- شکل ۴-۱۱ مقایسه میانگین اجزا ذرات خاک نقاط مورد مطالعه ۶۱
- شکل ۴-۱۲ درصد میانگین ماده آلی مناطق مورد مطالعه ۶۳
- شکل ۴-۱۳ میانگین سطح ویژه ذرات خاک در مناطق مورد مطالعه ۶۳
- شکل ۴-۱۴ تغییرات و میانگین شاخص آمزکتا در مناطق مورد مطالعه ۶۴
- شکل ۴-۱۵ میانگین ظرفیت تبادل کاتیونی در مناطق مورد مطالعه ۶۶
- شکل ۴-۱۶ شاخص چن مناطق مورد مطالعه ۶۶
- شکل ۴-۱۷ شاخص بایکاس مناطق مورد مطالعه ۶۷

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱- مقدمه

انسان برای ادامه حیات خود به مواد غذایی نیاز دارد که در اثر وجود آب و خاک بدست می‌آید (رفاهی، ۱۳۸۲). خاک یکی از اصلی‌ترین منابع طبیعی است که بیش از ۹۷ درصد نیازهای غذایی جهان را برآورده می‌کند (عاقلی کهنه شهری، ۱۳۸۴). در چند دهه گذشته این منبع طبیعی با ارزش، در اثر عوامل انسانی و عوامل طبیعی نظیر فرسایش آبی و بادی تخریب گردیده و ارزش آن کاهش می‌یابد (عاقلی کهنه شهری، ۱۳۸۴). از عواملی که میزان بهره‌برداری از آب و خاک را به خطر می‌اندازد، پدیده فرسایش است (رفاهی، ۱۳۸۲). فرسایش باعث کاهش حاصلخیزی خاک، کاهش، نقصان آب‌های زیرزمینی، پر شدن سریع مخازن سدها، ایجاد سیلاب‌های خطرناک و از همه مهم‌تر اثرات نامطلوب اقتصادی و اجتماعی می‌گردد (کردوانی، ۱۳۷۶).

کلمه فرسایش به معنای سائیدگی می‌باشد و به فرایندی گفته می‌شود که طی آن ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا شده و به کمک یک عامل انتقال دهنده به مکانی دیگر حمل می‌شود. برحسب عامل جدا کننده ذرات از بستر و انتقال آن‌ها فرسایش به سه دسته فرسایش آبی، فرسایش بادی و فرسایش یخچالی تقسیم می‌شود. عوامل مؤثر در فرسایش آبی متعددند. از این دسته می‌توان به عوامل اقلیمی، فرسایش‌پذیری خاک، شیب زمین، پوشش گیاهی و مدیریت (نحوه بهره‌برداری از اراضی) اشاره نمود.

در حال حاضر میزان میانگین فرسایش خاک در جهان ۷۵ میلیارد تن است (زکیئی، ۱۳۸۵) و میزان متوسط فرسایش سالانه در کشور ۳۰ تن در هکتار بوده که معادل بیش از ۲ میلیارد تن در سال و حدود ۳ برابر فرسایش خاک در آسیا گزارش شده است. در اثر رسوب‌گذاری و کاهش حجم آبگیری سدهای کشور، سالانه حدود ۲۰ هزار هکتار از اراضی کشاورزی آبی که در پایین سدها واقع‌اند با کمبود آب و کاهش محصول در واحد سطح مواجه می‌گردند (دولتنخواهی، ۱۳۸۲). در کشور ما ایران ارزش اقتصادی خسارات سالانه فرسایش خاک در حدود ۱۰ هزار میلیارد ریال معادل تخریب یک میلیون هکتار زمین کشاورزی است (زکیئی، ۱۳۸۵). میزان

فرسایش در استان گلستان به علت موقعیت جغرافیایی و اقلیمی و تخریب بالای منابع و نیز به علت اینکه سطح وسیعی از اراضی از رسوبات لس تشکیل شده، دارای میزان بالایی می‌باشد (دولتنخواهی، ۱۳۸۲). ۵۱ درصد از اراضی استان گلستان به وسعت یک میلیون و ۱۵۶ هزار و ۶۴۹

هکتار، دارای محدودیت‌هایی مانند شیب بالای ۳۰ درصد، فرسایش شدید خاک و پوشش گیاهی کمتر از ۲۵ درصد می‌باشد. میزان فرسایش سالانه خاک استان بر اساس مطالعات انجام شده حداقل ۸ و حداکثر ۲۵ تن در هکتار در سال اعلام شده است (اعتراف، ۱۳۷۹). لس‌ها یکی از مهم‌ترین واحدهای رسوبی کواترنر قلمداد می‌شوند. این رسوبات سطحی بالغ بر ۳۰۰۰ کیلومترمربع از استان گلستان را پوشانده است (فیض نیا و همکاران، ۱۳۸۱). تیتز (۱۸۷۷) به وجود لس در ایران اشاره نموده است و سپس بویک (۱۹۷۳) از نهشته‌های لس در ایران نام برد و اطلاعاتی در ارتباط با ماهیت و منشأ آنها منتشر نموده است. واژه لس به سیلت یا لیمونی اطلاق می‌شود که به رنگ قرمز کم رنگ یا زرد با لمس آرد مانند و ساختمان منفصل است (معتد، ۱۹۹۷) در تعریف دیگر ماده‌ای که بر اثر باد جابه‌جا و نهشته شده باشد و ذره‌های آن اغلب در اندازه سیلت هستند را لس گویند. خاک‌های با منشأ لسی در کشاورزی اهمیت قابل توجهی داشته و همچنین به‌عنوان مواد مادری می‌تواند منشأ تکوین خاک‌های مختلفی بوده و در ایجاد نوع خاک ناشی از تأثیر اقلیم نقش مؤثری ایفا نماید (رامشت و سیف، ۲۰۰۰). به‌طورکلی ۹۰-۷۰ درصد مواد تشکیل‌دهنده رسوبات لسی را مواد سیلته با قطر متوسط (۱۵-۱۲۵) میکرومتر یعنی سیلت متوسط تا شن خیلی ریز تشکیل می‌دهد. مقدار رس این رسوبات در لس‌های جوان به‌دلیل هوادیدگی کم، کمتر از حدود ۱۰ درصد و در لس‌های قدیمی‌تر به حدود ۲۵-۲۰ درصد بالغ می‌شود. تخلخل زیاد، جرم مخصوص ظاهری ۱/۶۵-۱/۲۵ گرم بر سانتی‌مترمکعب و عدم وجود افق‌های مورفولوژیک مشخص که برای همه نهشته‌های بادی عمومیت دارد، مقدار زیاد کربنات کلسیم از حدود ۱۵-۱۰ درصد در لس‌های جوان تا ۴۰ درصد در لس‌های قدیمی‌تر مناطق مدیترانه از دیگر مشخصه‌های این رسوبات محسوب می‌شود (پاشایی، ۱۹۹۷). لس در ایران در استان‌های مازندران، گیلان، گلستان، قسمتی از دامنه کوه‌های هزار مسجد، حاشیه بیابانی کاشان و جنوب ارتفاعات مکران گسترش دارد. در گرگان ضخامت لایه‌های لس کواترنر گاه‌ها تا ۵۰ متر هم می‌رسد (درویش‌زاده، ۱۳۷۰). خاک‌های لسی از حاصلخیزترین خاک‌های جهان به شمار می‌آیند زیرا فراوانی ذرات سیلت موجب سهولت نفوذ ریشه‌های گیاه در خاک و دسترسی آسان را به آب و هوا ممکن می‌کند. از طرف دیگر اراضی شیب دار لسی بیشترین نرخ فرسایش در جهان را دارند بر اساس تحقیقات انجام شده میانگین و حداکثر فرسایش در اراضی شیب دار لسی چین به ترتیب ۱۵۰ و ۳۹۰ کیلوگرم در هکتار در سال است که هر کدام معادل با کاهش سطحی به میزان ۱/۲ تا ۳/۱ سانتی‌متر در سال می‌باشد. رسوبات لس پس از رسوب‌گذاری بر حسب شدت حمل ثانوی و شدت

فرایندهای هوازدگی و خاک زایی در درجات مختلف تغییر می‌کنند. امروزه لس‌ها را بر حسب معیارهای فوق یعنی شدت هوازدگی (به دو گروه لس‌های هوازده و هوازده) و حمل و نقل ثانوی (به دو گروه لس‌های شاخص و حمل شده) طبقه‌بندی می‌کنند. لس‌های هوازده در اثر فرایندهای بعد از رسوبگذاری تغییر نموده و در آنها کانی‌های رسی و مواد آلی افزایش یافته است در حالی که لس‌های تازه یا هوازده ویژگی‌های اولیه خود را حفظ کرده‌اند. به‌طور مشخص یک منطقه تدریجی بین ویژگی‌های لس هوازده و هوازده وجود دارد (پای و همکاران، ۱۹۹۹) به عقیده (فورنو، ۱۹۹۰) لس‌های شاخص، فاقد طبقه‌بندی، دارای جور شدگی مناسب، فاقد ذرات درشت تر از ۱ میلی‌متر (قطر ۸۰ درصد ذرات ۰/۰۲ الی ۰/۰۸ میلی‌متر). تخلخل و چسبندگی زیاد و دارای رخنمون‌های عمودی نسبتاً پایداری هستند. در حالی که در لس‌های حمل شده لایه‌هایی با بافت‌های متفاوت که قطر برخی ذرات در آنها درشت‌تر از ۱ میلی‌متر است، دیده می‌شود. با توجه به تنوع اقلیم در استان گلستان، نرخ متفاوت هوازدگی نقش بیشتری در تغییرات ثانوی این رسوبات را می‌تواند بیانگر باشد. نهشته‌های لس به‌طور غالب از ذرات کوارتز به قطر ۲۰-۶۰ میکرون تشکیل شده است لس و شبه لس ۱۰ درصد از سطح خشکی‌های جهان را می‌پوشاند (پسی، ۱۹۹۰). اندازه دانه‌ها در رسوبات لس گلستان در دامنه معینی تغییر می‌کند به طوری که انواع لس‌های ماسه‌ای تا رسی قابل تشخیص است. پای و شروین^۱ (۱۹۹۹) لس‌های تونس را به جهت بزرگتر بودن میانگین اندازه دانه، نزدیک به منشا و لس‌های چین را بخاطر کوچکتر بودن متوسط اندازه دانه دور از منشا در نظر می‌گیرند. کانی کوارتز تقریباً در تمام لس‌های جهان فراوان‌ترین کانی تشکیل‌دهنده می‌باشد. فراوانی کوارتز در لس‌های گلستان از شمال شرقی به طرف جنوب غربی به طور محسوس کاهش می‌یابد. لس‌ها به لحاظ ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی از رسوب‌زایی و فرسایش‌پذیری متغیری برخوردارند. رسوبات لس در مناطق مختلف استان در برابر فرسایش رفتارهای متفاوتی دارند. به طوری که اشکال فرسایش خندقی و تونلی در لس‌های مناطق خشک و نیمه خشک تراکم زیادی داشته ولی در لس‌های مناطق معتدل و نیمه مرطوب استان کمتر به چشم می‌خورند. به نظر می‌رسد خصوصیات شیمیایی، فیزیکی، عوامل توپوگرافی و آب و هوایی نقش تعیین‌کننده‌ای در شدت رسوب‌زایی و فرسایش‌پذیری این نهشته‌ها داشته باشند (فیض نیا و همکاران، ۱۳۸۱).

^۱ Pye & Sherwin

روش‌های مختلفی برای محاسبه میزان روان‌آب و فرسایش خاک وجود داشته که کرت‌های استاندارد روان‌آب (SRP)^۱ و شبیه‌سازهای باران (RFS)^۲ دو روش رایج به حساب می‌آیند. (محمودآبادی و همکاران، ۱۳۸۶). رسوب‌زایی ویژه و فرسایش‌پذیری به عوامل متعددی بستگی دارد و نمی‌توان آن را به آسانی بر اساس متغیرهای محیطی قابل مشاهده تخمین زد (ویشمایر و اسمیت^۳، ۱۹۷۸؛ به نقل از کامفورست^۴ (۱۹۸۷). به همین دلیل در بسیاری از پژوهش‌های برآورد فرسایش و تولید رسوب اقدام به بهره‌گیری و استفاده از باران‌سازهای مصنوعی شده است. از نظر تئوری استفاده از این وسیله نه تنها موجب صرفه‌جویی در وقت و هزینه می‌شود، بلکه از این طریق می‌توان میزان هرزآب و رسوب را به همراه تمامی فرایندهایی که در فرسایش و رسوب‌زایی مشارکت می‌کنند مورد پایش قرار داد. اما باید توجه داشت که استفاده از باران‌سازهای مصنوعی خود با محدودیت‌هایی همراه است به طوری که دستگاه‌های باران‌ساز هرگز نمی‌توانند شرایط طبیعی را به طور کامل ایجاد کنند. از طرف دیگر در نواحی لسی استفاده از مقدار فرسایش برحسب میلی‌متر در سال یا تن در هکتار در سال برای بیان وضعیت فرسایش چندان مناسب نمی‌باشد زیرا رخداد فرسایش و انتقال مواد فرسایشی ممکن است در سطح زیرین خاک سطحی رخ دهد (کرنی^۵، ۱۹۹۴).

با توجه به میزان فرسایش خاک در کشور و استان گلستان و اینکه یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد فرسایش خاک در استان، تغییرات اقلیمی می‌باشد حفاظت و جلوگیری از فرسایش‌پذیری خاک‌های لسی ضروری می‌باشد. شناخت خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و شاخص‌های فرسایش‌پذیری به ویژه شاخص اندازه ذرات خاک تاثیر ویژه‌ای در دستیابی به این امر دارد؛ بدین منظور تحقیق حاضر با فرضیه و اهداف زیر شکل گرفت.

¹ Standard runoff plots (SRP)

² Rainfall simulators (RFS)

³ Wischmeier & Smith

⁴ Kamphorst

⁵ Kerenyi

۱-۲- فرضیه‌هایی که در این تحقیق مورد بررسی قرار خواهند گرفت عبارتند از

- ۱- اقالیم مختلف بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های لسی موثرند.
- ۲- شاخص‌های فرسایش پذیری خاک در اقالیم مختلف تغییر می‌یابند.
- ۳- میزان فرسایش در خاک‌های لسی با اقالیم متفاوت یکسان نیستند.
- ۴- به نظر می‌رسد تغییر میزان هوازدگی و تغییر مقادیر اجزای ذرات به‌عنوان مهمترین شاخص بر فرسایش تاثیر دارد.

۱-۳- اهداف

- ۱- تعیین اثر اقالیم‌های متفاوت بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های لسی
- ۲- مطالعه تغییر شاخص‌های فرسایش‌پذیری خاک در اقالیم مختلف
- ۳- تعیین میزان فرسایش خاک‌های لسی در یک ردیف اقلیمی
- ۴- تعیین مهمترین شاخص‌های موثر در فرسایش خاک و متاثر از اقالیم

فصل دوم

مرور منابع

۲- مرور منابع

۲-۱- فرسایش، تهدید خاک‌های جهان

فرسایش خاک یک مشکل زیست محیطی در مقیاس جهانی است عموماً این پدیده در تمام نقاط جهان کم و بیش قابل مشاهده است. آفریقای شمالی، خاورمیانه، هندوستان، چین، اروپای جنوبی و جنوب آمریکا از نقاطی هستند که فرسایش خاک در آن‌ها شدید می‌باشد. زیرا اقلیم در این مناطق نامتعادل و تغییرات درجه حرارت و نوسان آن زیاد و شرایط طبیعی و حتی عوامل انسانی برای فرسایش مساعد است. در فرانسه ۸ درصد سطح اراضی در معرض فرسایش است و قسمتی از این فرسایش تحت تأثیر سیلاب‌های خطرناک به وجود آمده است. در ایالات متحده آمریکا سطح زمین‌هایی که بر اثر فرسایش از بین رفته است، حدود ۴۴ درصد کل مساحت بوده و در حدود ۴ میلیون کیلومترمربع تخمین زده می‌شود. در کشور چین، مساحتی برابر با ۱۶۰ میلیون هکتار خاک بر اثر فرسایش از بین رفته است. طبق نظر فورنیه کارشناس فرانسوی از مناطق آبخیز و آبخیز کره خاکی ما، در هر سال به طور متوسط نزدیک ۷۶ میلیارد تن خاک بر اثر فرسایش از دست می‌رود. اما چون شرایط در نقاط مختلف کره زمین متفاوت است، مقدار فرسایش در کلیه نقاط یکسان نیست. در اروپا از هر هکتار ۰/۸۴ تن و در آفریقا ۷/۱۵ تن خاک در سال تحت شرایط مختلف، فرسایش می‌یابد و از بین می‌رود (جعفری اردکانی، ۱۳۸۸).

۲-۲- تعریف فرسایش

فرسایش خاک به معنای جدا شدن ذرات خاک از محل تشکیل و حمل آن به سایر نقاط توسط آب و بادی باشد (رفاهی، ۱۳۸۵). فرسایش خاک فرایندی طبیعی و همیشگی است که شدت آن به وسیله انسان و از طریق دخالت‌های غیر اصولی از حد طبیعی بیش‌تر می‌شود. این در حالی است که در یک زیست بوم دست نخورده، مقدار هدررفت خاک با مقدار تولید آن برابر می‌باشد. اما متأسفانه امروزه به دلیل دخالت‌های بشر و فقدان مدیریت فعالیت‌های انسانی و بهره‌برداری بی‌رویه، این نظم به هم خورده است (صادقی و یثربی، ۱۳۸۷). امروزه مباحث مربوط به فرسایش خاک به‌عنوان یکی از بحث‌های مهم در مدیریت کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست، منابع آب و طبعاً مدیریت جامع حوضه‌های آبخیز است (یونسکو، ۲۰۰۹).