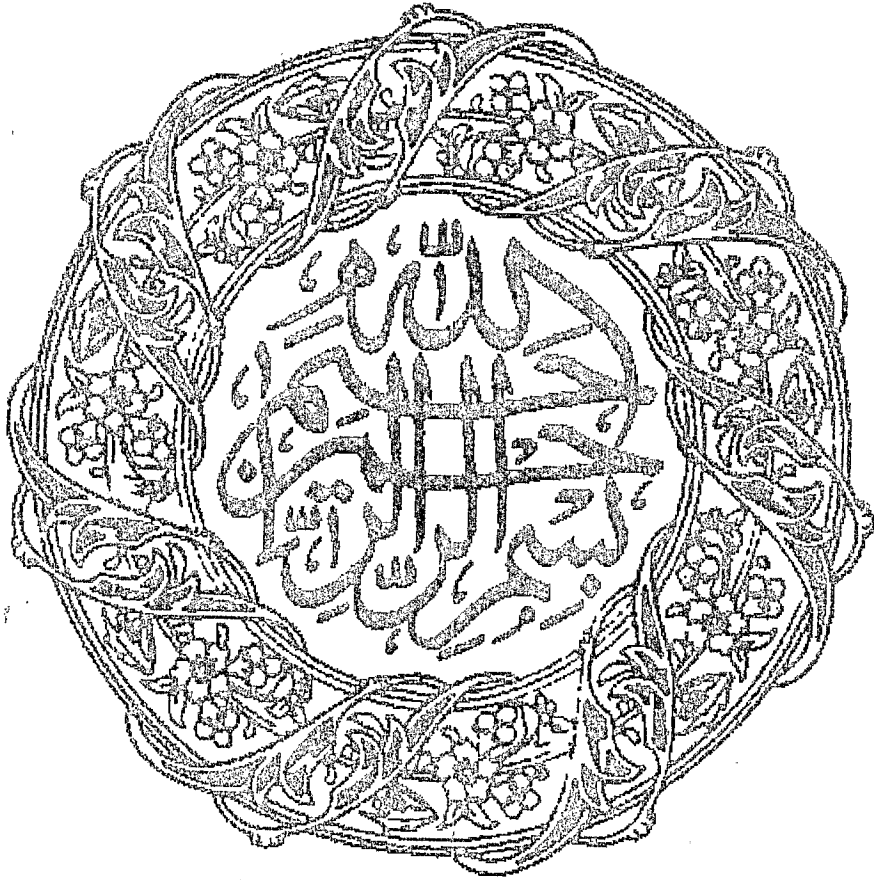


۱۷۱/۱۰۷۶۹۲
۱۸۱/۱۲۶



۱۷۱/۱۰۷

۸۷/۱/۱۰۷۶۹۲
۸۸۶۲۴



دانشگاه مازندران

مجتمع آموزش عالی علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

دانشکده منابع طبیعی

گروه مهندسی مرتع و آبخیزداری

موضوع

تعیین میزان تولید رسوب آبکندها و عوامل موثر بر آن در منطقه

چشمه سرده الشتر، لرستان

جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد آبخیزداری

اساتید راهنما

دکتر کریم سلیمانی

دکتر عطااله کلارستانی

استاد مشاور

دکتر محمود حبیب نژاد روش

نگارش

طاهر فتح الهی

مهر ماه ۱۳۸۷

۱۱۱۱۰۷

وزارت اطلاعات و ارتباطات
سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران

۳۸۸ / ۱ / ۳۰۱

تشکر و قدردانی

اتمام این پایان نامه مرهون زحمات عزیزانی است که بدون آنها اتمام این پژوهش میسر نمی شد. از زحمات بی دریغ اساتید عزیز
راستما آقایان دکتر کریم سلیمانی و دکتر عطااله کلارستانی بسیار سپاسگزارم. همکاری با وزحمات استاد مشاور عزیزم جناب آقای دکتر محمود
حسین نژاد روشن راج می نهم و همچنین از زحمات بی شائبه مهندس فرهاد نورمحمدی که در انجام این مطالعه نهایت همکاری را باینده
داشتند تشکر می نمایم. همچنین لازم می دانم از همکاری اساتید گرامی، آقایان دکتر میرحاجق ضیاء تبار احمدی و دکتر محمد رضا قهرپور که کار
داوری پایان نامه را انجام دادند به خاطر همکاری صمیمانه آنها تشکر نمایم.

زحمات دوستان عزیزم را که سخت، دوستی خود را به جا آوردند مخصوص آقایان پرویز کرانی و شهرام میررضایی و همکلاسی های عزیزم در
دانشگاه نازندان راج می نهم. همچنین تشکر ویژه دارم از دوستان عزیزم آقایان بشیر سلیمانی، حامد نقوی، کاوه جراه، اردلان احمدی
، ابراهیم امیدوار، علیرضا منصور و عبدالله پیرنیا و همه هم خوابگاهی های عزیزم.

جا دارد که از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان بخصوص جناب آقای مهندس سعید نظری قدردانی نمایم.

تقدیم به

پدر و مادرم، مهربانان ماندگارم

و

خانواده ام

که بودنم را بهمانه شده اند

چکیده

فرسایش آبی با اشکال مختلفی بر روی زمین ظاهر می‌گردد که یکی از اشکال پیشرفته آن آبکندها می‌باشند. این فرسایش یک شکل بسیار آشکار فرسایش خاک است که استفاده از زمین را محدود می‌کند و می‌تواند برای جاده‌ها، ساختمان‌ها، اراضی کشاورزی و... تهدیدی به شمار آید.

به منظور بالا بردن دقت نتایج این تحقیق، عوامل موثر در فرسایش آبکندی در چهار گروه عوامل کیفی، خصوصیات خاکی، ویژگی‌های فیزیوگرافی حوزه و عوامل بارندگی طبقه بندی شده و رابطه بین فرسایش ویژه آبکندها با عوامل بررسی گردید. با تعیین مناطق آبکندی در مجموع ۱۸ آبکنند خطی و پنجاهای انتخاب شده و ابعاد هر آبکنند در ابتدای تحقیق و پس از وقوع پنج رگبار منجر به ایجاد رواناب به صورت صحرائی اندازه‌گیری شد. با کم کردن سطح بدست آمده بعد از هر رگبار از سطح قبلی و با محاسبه فاصله بین سه مقطع پیکه گذاری شده حجم فرسایش هر آبکنند بعد از هر رگبار بدست آمد. با تقسیم حجم خاک از دست رفته بر سطح اشغال شده توسط هر آبکنند، فرسایش ویژه هر آبکنند محاسبه گردید. نمونه‌هایی از خاک دو افق سطحی و تحتانی دیواره آبکنند برداشت گردید و با انتقال به آزمایشگاه خصوصیات مختلف خاکی اندازه‌گیری گردید. عوامل کیفی منطقه به کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) تعیین و خصوصیات فیزیوگرافی نیز با دستگاه GPS و شیب سنج برداشت گردید. متغیرهای بارندگی نیز از روی هایتوگرافهای ماهانه استخراج شد. جهت بررسی ارتباط بین پارامترهای کیفی با فرسایش آبکندی از آزمون‌های غیر پارامتریک (کروسکال والیس، من ویتنی و کلموگروف-اسمیرنوف) و برای تعیین نقش سایر عوامل در این فرسایش علاوه بر تحلیل همبستگی اسپیرمن از آزمون آنالیز رگرسیون استفاده شده و مدل‌سازی فرسایش آبکندی بر اساس موثرترین عوامل انجام گرفت.

بر اساس نتایج این مطالعه معلوم شد که از عوامل کیفی فقط دو عامل کاربری اراضی و شیب عمومی حوزه زهکشی آبکندها در رسوبزایی آبکندها نقش موثر دارند. نتایج آنالیز فاکتورهای خاکی نشان دهنده رابطه معنی‌دار مقادیر هوموس، درصد املاح محلول خاک، آهک و درصد رطوبت اشباع خاک سطحی با تاثیر مثبت بر کاهش فرسایش آبکندی می‌باشد. همچنین متغیرهای هدایت الکتریکی، اسیدیته خاک، درصد سیلت، کلسیم و منیزیم، ماده آلی، درصد املاح محلول و درصد رطوبت اشباع خاک تحتانی با رسوبزایی آبکندها همبستگی دارند. در این تحقیق مشخص گردید که خصوصیات خاک تحتانی در میزان رسوب حاصل از آبکندها تاثیری بیشتری نسبت به خاک سطحی دارد و پدیده پایپینگ یکی از علل اصلی آبکندها می‌باشد.

با مطالعه متغیرهای حوزه زهکشی آبکندها مشخص گردید که شیب حوزه و طول کانال آبکنند با حجم فرسایش آبکندی دارای همبستگی می‌باشند. از بین عوامل بارش، شدت حداکثر بارندگی رابطه معنی‌دار مثبتی با رسوبزایی آبکندها دارد.

واژگان کلیدی: فرسایش آبکندی، تولید رسوب، عوامل موثر، منطقه چشمه سرده، استان لرستان

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱	فصل اول : کلیات
۲	۱-۱- مقدمه
۴	۲-۱- مساله
۵	۳-۱- فرضیات تحقیق
۵	۴-۱- اهداف تحقیق
۶	۵-۱- تعاریف
۶	۱-۵-۱- فرسایش
۶	۲-۵-۱- فرسایش آبی
۷	۳-۵-۱- تعریف فرسایش آبکندی
۸	۴-۵-۱- مکانیسم تشکیل آبکند
۱۱	۵-۵-۱- انواع آبکند
۱۲	۱-۵-۵-۱- طبقه بندی آبکندها بر اساس شکل
۱۳	۲-۵-۵-۱- طبقه بندی آبکندها بر اساس نیمرخ عرضی
۱۴	۳-۵-۵-۱- طبقه بندی آبکندها بر اساس عمق
۱۴	۴-۵-۵-۱- طبقه بندی آبکندها بر اساس مساحت حوزه
۱۴	۵-۵-۵-۱- طبقه بندی آبکندها بر اساس طول
۱۵	۶-۵-۵-۱- طبقه بندی آبکندها بر اساس توصیه سازمان خوار و بار جهانی (فائو)
۱۵	۷-۵-۵-۱- طبقه بندی آبکندها بر اساس تراکم و تعداد
۱۵	۸-۵-۵-۱- طبقه بندی آبکندها بر اساس پیوستگی
۱۷	فصل دوم : بررسی پیشینه تحقیق
۱۸	۲- پیشینه تحقیق
۱۸	۱-۲- مطالعات انجام گرفته در خارج از کشور
۲۵	۲-۲- مطالعات انجام گرفته در داخل کشور
۳۱	۳-۲- جمع بندی
۳۲	فصل سوم : مواد و روشها
۳۳	۱-۳- معرفی منطقه مورد مطالعه
۳۳	۱-۱-۳- مشخصات عمومی منطقه چشمه سرده
۳۳	۲-۱-۳- وضعیت اقلیمی منطقه چشمه سرده
۳۴	۳-۱-۳- وضعیت زمین شناسی
۳۷	۴-۱-۳- وضعیت کاربری اراضی و پوشش گیاهی
۳۹	۵-۱-۳- منابع و قابلیت اراضی
۴۰	۶-۱-۳- خاک

۴۱	.....	۳-۱-۷- شیب
۴۲	.....	۳-۱-۸- جاده
۴۴	.....	۳-۱-۹- ارتفاع
۴۵	.....	۳-۱-۱۰- بارش
۴۶	.....	۳-۲- روش پژوهش
۴۶	.....	۳-۲-۱- تهیه آمار، اطلاعات و مدارک مورد نیاز
۴۷	.....	۳-۲-۲- تعیین مناطق عمده آبکندی
۴۷	.....	۳-۲-۳- مطالعات میدانی
۵۱	.....	۳-۲-۴- عملیات آزمایشگاهی
۵۱	.....	۳-۲-۴-۱- استخراج فاکتورهای فیزیکو شیمیایی
۵۲	.....	۳-۲-۴-۲- تهیه لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی
۵۴	.....	۳-۲-۵- استخراج اطلاعات بارندگی
۵۵	.....	۳-۲-۶- محاسبه حجم فرسایش با استفاده از Auto-CAD
۵۶	.....	۳-۲-۷- تجزیه و تحلیل داده‌ها
۵۷	.....	۳-۲-۸- تعیین مدل نهایی
۵۸	.....	فصل چهارم: نتایج
۵۹	.....	۴-۱- نتایج حاصل از بررسی فاکتورهای کیفی مورد نظر در تحقیق
۶۰	.....	۴-۱-۱- بررسی حجم مواد فرسایش یافته آبکندها در کاربری‌های مختلف
۶۲	.....	۴-۱-۲- رابطه بین حجم فرسایش آبکندی با سازند زمین شناسی
۶۳	.....	۴-۱-۳- بررسی رابطه فاصله از جاده با فراوانی و حجم مواد فرسایش یافته آبکندها
۶۵	.....	۴-۱-۴- بررسی رابطه بین منابع و قابلیت اراضی با حجم فرسایش آبکندی
۶۷	.....	۴-۱-۵- بررسی نقش شیب در تولید رسوب آبکندها
۶۸	.....	۴-۱-۶- رابطه بین حجم خاک فرسایش یافته و نوع آبکندها
۷۰	.....	۴-۱-۷- رابطه بین حجم مواد فرسایش یافته آبکندها و بافت خاک
۷۰	.....	۴-۱-۷-۱- رابطه بین حجم مواد فرسایش یافته آبکندها و بافت خاک در لایه سطحی
۷۱	.....	۴-۱-۷-۲- رابطه بین حجم مواد فرسایش یافته آبکندها و بافت خاک در لایه تحتانی
۷۲	.....	۴-۲- بررسی رابطه میزان حجم خاک فرسایش یافته آبکندها با خصوصیات خاک
۷۴	.....	۴-۲-۱- مقایسه خاک فرسایش یافته آبکندها و خصوصیات خاک در لایه سطحی آبکندها
۷۵	.....	۴-۲-۲- مقایسه خاک فرسایش یافته آبکندها و خصوصیات خاک در لایه تحتانی آبکندها
۷۹	.....	۴-۳- رابطه رسوبزایی آبکندها با خصوصیات فیزیوگرافی حوزه آبکندها
۸۰	.....	۴-۴- تحلیل عوامل بارندگی
۸۵	.....	فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری
۸۶	.....	۵-۱- مقدمه
۸۶	.....	۵-۲- بررسی نقش عوامل کیفی در تولید رسوب آبکندها

- ۹۱ ۳-۵ - بررسی ارتباط خصوصیات خاکی و تولید رسوب آبکندها
- ۹۳ ۴-۵ - بررسی حجم مواد فرسایش یافته آبکندها و خصوصیات فیزیوگرافی حوزه
- ۹۴ ۵-۵ - تحلیل عوامل بارندگی در رسوبزایی آبکندها
- ۹۶ ۶-۵ - جمع بندی نهایی
- ۹۷ ۷-۵ - پیشنهادها

۹۸ فهرست منابع

۱۰۷ پیوستها

فهرست جداول

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۴	جدول ۱-۱- تقسیم‌بندی آبکندها بر اساس عمق.....
۱۴	جدول ۲-۱- تقسیم‌بندی آبکندها بر اساس مساحت حوزه.....
۱۴	جدول ۳-۱- تقسیم‌بندی آبکندها بر اساس طول آبکند.....
۱۵	جدول ۴-۱- تقسیم‌بندی آبکندها بر اساس توصیه فائو.....
۱۵	جدول ۵-۱- تقسیم‌بندی آبکندها بر اساس تراکم و تعداد در واحد سطح.....
۳۶	جدول ۱-۳- تعیین درصد انواع سازند نسبت به کل مساحت منطقه.....
۳۸	جدول ۲-۳- تعیین درصد انواع کاربری نسبت به کل مساحت منطقه.....
۳۹	جدول ۳-۳- راهنمای نقشه منابع و قابلیت اراضی.....
۴۰	جدول ۴-۳- تعیین درصد واحدهای اراضی نسبت به کل مساحت منطقه.....
۴۱	جدول ۵-۳- تعیین درصد انواع خاک نسبت به مساحت کل منطقه.....
۴۲	جدول ۶-۳- تعیین درصد طبقات شیب نسبت به کل مساحت منطقه.....
۴۳	جدول ۷-۳- تعیین درصد طبقات مختلف فاصله از جاده نسبت به کل مساحت منطقه.....
۴۴	جدول ۸-۳- تعیین درصد طبقات ارتفاعی نسبت به مساحت کل منطقه.....
۴۵	جدول ۹-۳- تعیین درصد طبقات بارش نسبت به مساحت کل منطقه.....
۵۰	جدول ۱۰-۳- شناسنامه یک نمونه از آبکندهای مطالعه شده (شماره هشت).....
۵۹	جدول ۱-۴- مشخصات آبکندهای انتخابی.....
۶۰	جدول ۲-۴- نتایج آزمون های کروסקال والیس و من ویتنی عوامل کیفی با رسوبزایی ویژه.....
۶۱	جدول ۳-۴- درصد فراوانی انواع آبکندها در کاربری های مختلف.....
۶۲	جدول ۴-۴- درصد فراوانی انواع آبکندها در سازندها مختلف.....
۶۴	جدول ۵-۴- درصد فراوانی انواع آبکندها در طبقات مختلف فاصله از جاده.....
۶۵	جدول ۶-۴- درصد فراوانی انواع آبکندها در واحدهای مختلف منابع و قابلیت اراضی.....
۶۷	جدول ۷-۴- درصد فراوانی انواع آبکندها در طبقات مختلف شیب.....
۶۹	جدول ۸-۴- درصد فراوانی انواع آبکندها.....
۷۰	جدول ۹-۴- نوع بافت خاک سطحی آبکندها و میانگین فرسایش ویژه.....
۷۱	جدول ۱۰-۴- نوع بافت خاک عمقی آبکندها و میانگین فرسایش ویژه.....
۷۳	جدول ۱۱-۴- ضرایب همبستگی اسپیرمن بین مقدار کل مواد فرسایش یافته و خصوصیات خاک (سطحی و تحتانی).....
۷۴	جدول ۱۲-۴- مشخصه‌های اصلی آماری متغیرهای خاک سطحی.....
۷۵	جدول ۱۳-۴- مدل‌های ارایه شده خصوصیات خاک سطحی و حجم مواد فرسایش یافته آبکند.....
۷۶	جدول ۱۴-۴- مشخصه‌های اصلی آماری متغیرهای خاک تحتانی.....
۷۷	جدول ۱۵-۴- مدل‌های ارایه شده خصوصیات خاک عمقی و حجم مواد فرسایش یافته آبکند.....
۷۸	جدول ۱۶-۴- مدل‌های ارایه شده خصوصیات خاک (سطحی و عمقی) و حجم مواد فرسایش یافته آبکند.....

- جدول ۴-۱۷- مشخصه‌های آماری متغیرهای حوزه زهکشی آبکندها..... ۷۹
- جدول ۴-۱۸- ضرایب همبستگی اسپیرمن متغیرهای حوزه زهکشی آبکندها..... ۸۰
- جدول ۴-۱۹- مدل‌های ارایه شده خصوصیات فیزیوگرافی حوزه و حجم مواد فرسایش یافته آبکنده..... ۸۰
- جدول ۴-۲۰- نرخ فرسایش ویژه هر آبکنده به ازای رگبارهای مختلف..... ۸۱
- جدول ۴-۲۱- خصوصیات رگبارهای اندازه‌گیری شده..... ۸۲
- جدول ۴-۲۲- ضرایب همبستگی اسپیرمن بین میزان حجم خاک فرسایش یافته و خصوصیات بارش..... ۸۲
- جدول ۴-۲۳- مدل‌های ارایه شده خصوصیات بارش و حجم مواد فرسایش یافته آبکندها..... ۸۳
- جدول ۴-۲۴- روابط ارایه شده کلیه عوامل (خاکی و فیزیوگرافی) و رسوب ویژه آبکندها..... ۸۳

فهرست اشکال

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳۳	شکل ۳-۱- نمایی از منطقه چشمه سرده
۳۶	شکل ۳-۲- نقشه زمین شناسی منطقه چشمه سرد
۳۸	شکل ۳-۳- نقشه کاربری اراضی منطقه چشمه سرده
۴۰	شکل ۳-۴- نقشه منابع و قابلیت اراضی منطقه چشمه سرده
۴۱	شکل ۳-۵- نقشه خاک منطقه چشمه سرده
۴۲	شکل ۳-۶- نقشه شیب منطقه چشمه سرده
۴۳	شکل ۳-۷- نقشه شبکه جاده منطقه چشمه سرده
۴۴	شکل ۳-۸- نقشه طبقات فاصله از جاده منطقه چشمه سرده
۴۵	شکل ۳-۹- نقشه طبقات ارتفاعی منطقه چشمه سرده
۴۶	شکل ۳-۱۰- نقشه خطوط همباران منطقه چشمه سرده
۴۸	شکل ۳-۱۱- مقاطع سه گانه آبکند
۴۹	شکل ۳-۱۲- نحوه اندازه گیری مقطع عرضی
۴۹	شکل ۳-۱۳- توسعه آبکند خطی و تبدیل شدن به آبکند پنجه ای
۵۵	شکل ۳-۱۴- نمونه ای از مقاطع اندازه گیری شده آبکندی (شماره ۸) قبل و بعد از رگبارها
۶۱	شکل ۴-۱- درصد فراوانی نسبی انواع آبکندها در کاربری های مختلف
۶۱	شکل ۴-۲- نتایج آنالیز آماری مقادیر فرسایش ویژه خاک در انواع کاربری به روش کروسکال والیس
۶۲	شکل ۴-۳- درصد فراوانی انواع آبکندها در سازندهای زمین شناسی
۶۳	شکل ۴-۴- نتایج آنالیز آماری مقادیر فرسایش ویژه خاک در سازندهای مختلف به روش من ویتنی
۶۵	شکل ۴-۵- درصد فراوانی نسبی انواع آبکندها در طبقات مختلف فاصله از جاده
۶۵	شکل ۴-۶- نتایج آنالیز آماری مقادیر فرسایش ویژه خاک در طبقات مختلف فاصله از جاده به روش کروسکال والیس
۶۶	شکل ۴-۷- درصد فراوانی آبکندهای انتخابی با منابع و قابلیت اراضی
۶۶	شکل ۴-۸- نتایج آنالیز آماری مقادیر فرسایش ویژه خاک در واحدهای مختلف قابلیت اراضی به روش من ویتنی
۶۷	شکل ۴-۹- درصد فراوانی آبکندهای انتخابی با طبقات مختلف شیبی
۶۸	شکل ۴-۱۰- نتایج آنالیز آماری مقادیر فرسایش ویژه خاک در طبقات مختلف شیب به روش کروسکال والیس
۶۹	شکل ۴-۱۱- درصد فراوانی انواع آبکندهای انتخابی
۶۹	شکل ۴-۱۲- نتایج آنالیز آماری مقادیر فرسایش ویژه خاک در انواع آبکندها به روش من ویتنی
۷۱	شکل ۴-۱۳- نتایج آنالیز آماری مقادیر فرسایش ویژه خاک در بین بافت خاک لایه سطحی به روش کروسکال والیس
۷۲	شکل ۴-۱۴- نتایج آنالیز آماری مقادیر فرسایش ویژه خاک در بین بافت خاک لایه تحتانی به روش کروسکال والیس

۱۰۸.....	مقاطع آبکند شماره ۱ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۰۹.....	مقاطع آبکند شماره ۲ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۱۰.....	مقاطع آبکند شماره ۳ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۱۱.....	مقاطع آبکند شماره ۴ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۱۲.....	مقاطع آبکند شماره ۵ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۱۳.....	مقاطع آبکند شماره ۶ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۱۴.....	مقاطع آبکند شماره ۷ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۱۵.....	مقاطع آبکند شماره ۸ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۱۶.....	مقاطع آبکند شماره ۹ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۱۷.....	مقاطع آبکند شماره ۱۰ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۱۸.....	مقاطع آبکند شماره ۱۱ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۱۹.....	مقاطع آبکند شماره ۱۲ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۲۰.....	مقاطع آبکند شماره ۱۳ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۲۱.....	مقاطع آبکند شماره ۱۴ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۲۲.....	مقاطع آبکند شماره ۱۵ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۲۳.....	مقاطع آبکند شماره ۱۶ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۲۴.....	مقاطع آبکند شماره ۱۷ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....
۱۲۵.....	مقاطع آبکند شماره ۱۸ قبل و بعد از رگبارهای اندازه گیری شده.....

فصل اول

کلیات

۱-۱- مقدمه

سالانه هزاران تن مواد جامد از سطح حوزه‌های آبخیز توسط عوامل فرساینده شسته شده و از محلی به محل دیگر انتقال می‌یابد. این جابجایی در نتیجه فرسایش، منابع آب و خاک را محدودتر می‌کند و مشکلات اقتصادی و اجتماعی حتی در سطح بین‌المللی پدید می‌آورد. رسوب به عنوان یکی از منابع آلوده کننده رودها می‌باشد که در نتیجه این آلودگی باعث به خطر افتادن حیات آبریان، بر هم زدن تعادل اکولوژیک رودخانه‌ها و همچنین کاهش عمر مفید سدها می‌شود (صمدنژاد، ۱۳۸۱).

طبق برآورد سازمان خوار و بار کشاورزی جهانی (FAO^۱) در سال ۱۹۸۰ میلادی، بیش از ۵۶ میلیون هکتار از اراضی ایران در معرض خسارت ناشی از فرسایش آبی بالاتر از ۱۰ تن در هکتار در سال بوده است (دفتر حفاظت خاک و آبخیزداری، ۱۳۶۴). خسارت ناشی از فرسایش خاک و از دست رفتن منابع غذایی آن در کشور ما نیز سالانه بالغ بر ۷/۲ میلیارد دلار برآورد گردیده است (دفتر حفاظت خاک و آبخیزداری، ۱۳۶۴؛ صمدنژاد، ۱۳۸۱).

هر ساله حدود ۲۶ میلیارد تن خاک در دنیا بر اثر فرسایش از دست می‌رود که این میزان بیشتر از خاکی است که تشکیل می‌شود. در ایران نیز سالانه به دلایل گوناگون مقدار زیادی از خاک‌های با ارزش از دسترس خارج می‌شود، بطوریکه میزان فرسایش خاک، سالیانه حدود ۲ میلیارد تن تخمین زده می‌شود که ۷/۶ درصد کل فرسایش خاک دنیا را شامل می‌شود (میرسنجری ۱۳۸۲). فرسایش آبکندی از اشکال پیشرفته و حاد فرسایش آبی است که دلالت بر تلفات خاک سطحی و عمقی دارد. فرسایش آبکندی از نظر تولید رسوب نسبت به فرسایش سطحی از اهمیت بیشتری برخوردار است بطوریکه قادر است علاوه بر مشکلاتی که در محل فرسایش و خارج از آن ایجاد می‌کند تا ۵۰ برابر بیشتر رسوب تولید می‌کند (ساند کوئیست^۲، ۲۰۰۰).

این فرسایش یک شکل بسیار آشکار فرسایش خاک است که استفاده از زمین را محدود می‌کند

^۱ - Food agriculture organisation

^۲ - Sundquist

و می‌تواند برای جاده‌ها، ساختمان‌ها، اراضی کشاورزی و... تهدید به شمار آید. به عبارتی دیگر، خاکی که از ناحیه آب‌بندی دچار فرسایش می‌شود می‌تواند موجب تشکیل گل و لای در حصارها، آبراهه‌ها، آبگذرهای جاده‌ای، سدها و آبگیرها شود (زارع مهرجردی ۸۴). طبق تعریف مورگان^۱ (۲۰۰۰) آب‌بندی آبراهه‌ای است نسبتاً دائمی با دیواره‌های جانبی قائم یا شیب‌دار که جریان‌های موقت آب در هنگام بارندگی از آن می‌گذرد.

اثرات اقتصادی آب‌بندی بر اراضی زراعی بسیار بیشتر از مراتع است زیرا ایجاد آب‌بندی در مراتع چرا را متوقف نمی‌سازد ولی اراضی زراعی بدلیل قطعه قطعه شدن اراضی، تولید را متوقف می‌کند. خسارات مستقیم و غیر مستقیم فرسایش آب‌بندی بسیار بالاست بطوریکه مجموع خسارات مستقیم و غیر مستقیم ناشی از آن بعلاوه ارزش خاک تلف شده در اراضی زراعی جهان بالغ بر ۲۰۰۰ میلیارد دلار برآورد شده است (ساند کوئیست، ۲۰۰۰).

فرسایش آب‌بندی به دلیل انتقال لایه سطحی حاصلخیز خاک، رسوبگذاری در آبراهه‌ها، رودخانه‌ها و مخازن سدها، آلودگی فیزیکی و شیمیایی آب، افت سطح آب زیر زمینی، کاهش سطح مناطق قابل کشت و تخریب و مدفون‌سازی اراضی، تاسیسات و امکانات توسعه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

علیرغم گسترش و تشدید روزافزون فرسایش آب‌بندی در منطقه چشمه سرده تاکنون هیچ‌گونه مطالعه‌ای در مورد آب‌بندی‌های منطقه انجام نشده است و این فرسایش اراضی کشاورزی، جنگلی و مرتعی منطقه را تهدید می‌کند. از این رو برای جلوگیری از خسارات حاصله و دستیابی به راه‌حلهای مناسب مهار فرسایش آب‌بندی در منطقه نیاز به مطالعه و بررسی عوامل موثر بر این فرسایش احساس می‌گردد. چرا که با مشخص شدن عوامل موثر بر فرسایش آب‌بندی می‌توان مناطق مستعد را شناسایی و قبل از مبتلا شدن به این نوع فرسایش پیشگیری لازم به عمل آید.

^۱ - Morgan

۱-۲- مسأله

فرسایش آبکندی از فرآیندهای مهم تخریب خاک است که در اقالیم مختلف سبب تلفات قابل ملاحظه خاک و تولید مقادیر فراوان رسوب می‌شود. بر اساس تحقیقات انجام شده سهم تولید رسوب آن چند صد برابر فرسایش پاشمان و سطحی است (صوفی، ۱۳۸۲). توسعه آبکندها منجر به کاهش محصولات کشاورزان و از دست رفتن زمین‌های در دسترس آنها می‌شود. این فرسایش زمینه تغییرات زیادی را در دامنه ایجاد می‌کند و الگوی شکل دامنه را تغییر می‌دهد. بعلاوه آبکندها تمایل به افزایش زهکش و فرآیندهای مشابه دارند که بیشتر در مناطق خشک و نیمه خشک رخ می‌دهند (والنتین و همکاران، ۲۰۰۵). تحقیقات نسبتاً زیادی در رابطه با تأثیرات تغییر اقلیم و کاربری اراضی بر نرخ فرسایش آبی صورت گرفته است اما اکثر آنها مربوط به فرسایش سطحی، شیاری و بین شیاری در اراضی زراعی بوده که در سطح پلاتها انجام شده و در مورد فرسایش آبکندی تحقیقات کمی صورت گرفته است (صوفی، ۱۳۸۲). متأسفانه مطالعات در زمینه فرسایش آبکندی در کشور ما بسیار محدود است و این در حالی است که فرسایش آبکندی بعنوان یکی از مهمترین انواع فرسایش بخصوص در قسمتهای جنوبی کشور باعث تخریب اراضی بسیاری گردیده است و زندگی بسیاری از هموطنان را تهدید می‌کند (صمدنژاد، ۱۳۸۱). وقوع فرسایش آبکندی در یک منطقه سبب بروز اثرات تخریبی زیادی می‌شود. عوامل زیادی در تشکیل و گسترش این آبکندها مشارکت دارند، به طوریکه فقدان دانش صحیح درباره این عوامل و نحوه تاثیر آنها منجر به عدم موفقیت در اجرای اقدامات پرهزینه مهار فرسایش آبکندی می‌گردد. از این رو شناخت عوامل موثر در تشکیل و توسعه آبکند در یک منطقه حائز اهمیت می‌باشد (جعفری گرزین و همکاران، ۱۳۸۴). با توجه به اهمیت فرسایش آبکندی در منطقه چشمه سرده، الشتر لرستان و نظر به اینکه منطقه دارای رخنمون فرسایشی آبکندی بوده و میزان فرسایش ویژه آن منطقه ۱۲/۴۶ تن در هکتار در سال تخمین زده شده است (دانشگاه لرستان، ۱۳۸۲). در این تحقیق سعی شده است مناطق آبکندی از نظر ویژگی‌های کیفی (زمین شناسی، کاربری اراضی و قابلیت اراضی)، کمی (شیب و فاصله از جاده) بررسی شده و نقش پارامترهای خاکی،

خصوصیات رگبارها و نیز ویژگی های فیزیکی حوزه آبخیز آبکندها در رسوبزایی این نوع فرسایش تعیین گردد. با این گونه مطالعات مهمترین عوامل موثر در ایجاد آبکندهای منطقه مشخص می گردد و در نتیجه می توان اقدامات لازم جهت جلوگیری از تشکیل و یا پیشروی این فرسایش را به صورت صحیح ~~تعیین~~ مدیریت نموده و هزینه مبارزه با این فرسایش را به حداقل رساند.

۱-۳- فرضیات تحقیق

در این تحقیق فرضیات زیر مورد مطالعه قرار گرفته و سعی شد صحت و یا سقم آنان بررسی گردد.

۱. ایجاد فرسایش آبکندهی به خصوصیات خاکی منطقه و خصوصیات رگبارها بستگی دارد.
۲. ویژگی های فیزیکی حوزه آبخیز آبکندها در تولید رسوب آنها نقش دارند.
۳. پس از بررسی و تعیین عوامل مؤثر می توان با توسعه مدلی آماری، تولید رسوب خندقها را پیش بینی نمود.

۱-۴- اهداف تحقیق

با توجه به فرضیاتی که در بالا اشاره شد، این مطالعه به منظور رسیدن به اهداف زیر انجام گرفت.

۱. شناسایی انواع مختلف آبکنده موجود در حوزه مورد مطالعه و طبقه بندی و مورفومتری آنها
۲. تعیین میزان رسوبدهی آبکندها برای چند رخداد بارش و بررسی ارتباط بین رسوبدهی آبکندها خصوصیات مختلف بارش
۳. بررسی نقش خصوصیات خاک در میزان رسوب تولیدی آبکندها

۴. مطالعه رابطه تولید رسوب آبکندها و ویژگی‌های فیزیکی حوزه هر آبکند

۵. توسعه مدل پیش بینی تولید رسوب آبکندها

۱-۵- تعاریف

از آنجا که فرسایش آبکندی یکی از انواع فرسایش آبی می‌باشد لذا ابتدا بطور مختصر و کلی به تعریف فرسایش و فرسایش آبی پرداخته و در ادامه بطور مفصل فرسایش آبکندی و عوامل موثر بر این فرسایش مورد بررسی قرار خواهیم داد.

۱-۵-۱- فرسایش

فرسایش عبارت است از جابجایی مواد از نقطه ای به نقطه دیگر، پس از تخریب سنگ و یا خاک، مواد حاصل به علت از دست دادن چسبندگی و تراکم خود به وسیله عوامل گوناگون مانند آب، باد و برف حمل و بسته به میزان قدرت عامل حمل، انتقال و رسوب گذاری می نماید (احمدی، ۱۳۷۸). به طور کلی فرسایش به فرآیندی گفته می شود که طی آن ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا شده و به کمک یک عامل انتقال دهنده به مکانی دیگر حمل می شود. در صورتی که عامل جدا کننده ذرات از بستر و انتقال آنها آب باشد به آن فرسایش آبی گفته می شود. اگر عامل جدا کردن ذرات و انتقال آنها باد باشد فرسایش بادی و اگر یخچال باشد فرسایش یخچالی نامیده می شود (رفاهی، ۱۳۷۸).

۱-۵-۲- فرسایش آبی

فرسایش فرآیندی سه مرحله ای شامل جدا شدن ذرات^۱، انتقال^۲ و ته نشینی یا رسوب^۳ است. عامل فرسایش آبی رواناب سطحی، باران و جریان زیر سطحی می‌باشد (علیزاده، ۱۳۶۸). بطور کلی

^۱-Detachment
^۲-Transport
^۳-Deposition

زمانی فرسایش آبکندی رخ می‌دهد که نیروی حاصل از انرژی جنبشی باران و یا نیروی برش حاصل از رواناب سطحی بر مقاومت لایه سطحی خاک غلبه کند (هدلی^۱ و همکاران، ۱۹۸۵). اولین تقسیم‌بندی فرسایش آبی بر مبنای رواناب بود و بدین صورت فرسایش آبی به چهار گروه فرسایش سطحی، شیاری، آبکندی و کنار رودخانه‌ای تقسیم گردید. در این طبقه بندی فرسایش پاشمانی، یعنی اثر برخورد قطرات باران به سطح خاک به عنوان اولین و مهمترین عامل وقوع پدیده فرسایش مدنظر گرفته نشده است. رفاهی (۱۳۷۸) به نقل از زاخار^۲ بیان می‌کند فرسایش ناشی از باران شامل فرسایش در سطح زمین و فرسایش زیرزمینی است. فرسایش در سطح زمین شامل فرسایش پاشمانی، سطحی، بین شیاری، شیاری، آبکندی و هزاردره‌ای است. فرسایش زیرزمینی فرسایشی است که در آن شکل‌های فرسایش دیده نمی‌شود و شامل فرسایش درونی یا عمودی، فرسایش تونلی، فرسایش حاصلخیزی و فرسایش شبه کارستی می‌باشد.

۱-۵-۳- تعریف فرسایش آبکندی

انتشار جهانی و وقوع این فرسایش در نقاط مختلف جهان به خوبی بررسی شده و در هر جا برای آن نامی در نظر گرفته شده است. در انگلستان و آمریکا آنرا گالی^۳ می‌نامند، در مصر وادی^۴، در آفریقای جنوبی دونگا^۵، در کشورهای فرانسه زبان راوین^۶، در هند نولا^۷، در آفریقای جنوبی کاراکاوا^۸ و

^۱ - Headly

^۲ - Zachar

^۳ - Gully

^۴ - Wadi

^۵ - Donga

^۶ - Ravin

^۷ - Naula

^۸ - Caracava

در چین گوو^۱ نامیده می‌شود (قدیری، ۱۳۷۲). ضمناً^۱ در کشورهای عربی و حتی ایران این فرسایش را خندق می‌نامند.

طبق تعریف پوسن^۲ (۱۹۸۹) آبکند یک کانال با کناره‌های دارای شیب تند و یک پیشانی فرسایشی پر شیب و فعال است که بوسیله فرسایش ناشی از جریان متناوب (معمولاً^۳ در طی وقوع باران‌های شدید و یا پس از آن) ایجاد گردیده است. هاوگ^۳ (۱۹۹۷)، کانالهای با سطح مقطع بزرگتر از یک فوت مربع را آبکند نامید. براد فورد و پیست^۴ (۱۹۸۰) و همچنین انجمن علوم خاک امریکا، آبکندها را کانالهای عمیقی می‌دانند که توسط شخم عادی از بین نمی‌روند.

برایس^۵ (۱۹۶۶) با مطالعه بر روی ابعاد و میزان عقب نشینی پیشانی آبکندها، عرض بیشتر از یک فوت و عمق بیشتر از دو فوت را برای آبکند مدنظر قرار می‌دهد. آبکند با خصوصیتی مشخص می‌شود که از آن جمله بالا کند یا دیواره عمودی پیشانی آبکند و پله‌های مختلف یا نقاط گود شده که در طول مسیر است. آبکند نسبتاً عمیق و کم عرض است (مورگان، ۲۰۰۰). احمدی (۱۳۷۸) بیان می‌کند که عمق و عرض آبکندها به ترتیب بیشتر و کمتر از آبراهه‌هاست. آنها حجم زیادی از رسوب را منتقل کرده و رفتار بسیار نامنظمی داشته و لذا ارتباط دبی رسوب و رواناب در آنها ضعیف است. در تعریف رفاهی (۱۳۷۸) آبکند آبراهه‌ای است نسبتاً دائمی که جریان‌های موقت آب در هنگام بارندگی از آن می‌گذرد و مقدار زیادی رسوب در خود حمل می‌کند. تفاوت فرسایش آبکندی و شیاری در این است که در فرسایش آبکندی عرض و عمق آبکندها خیلی با هم اختلاف ندارند، در حالیکه در فرسایش شیاری عرض شیارها معمولاً^۳ چند برابر عمق آنهاست.

1- Govo

2- Poesen

3- Hauge

4- Bradford and Piast

5- Brice