دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایانامه جهت اخذ کارشناسی ارشد رشته جغرافیای طبیعی گرایش

ژئومورفولوژی

عنوان:

شبیه سازی تاثیر رفتار باد بر برخی اثرات رسوبگذاری روی سطوح مختلف(در آزمایشگاه)

استاد راهنما:

دکتر امجد ملکی

استاد مشاور:

دکتر عباسعلی ولی

نگارش:

وجیهه کرداریان

مهرماه ۱۳۸۸

دانشکده : ادبیات وعلوم انسانی

گروه :جغرافیا

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته ی جغرافیا

گرایش:ژئومورفولوژی

دانشجو:وجیهه کرداریان

عنوان پایان نامه

شبیه سازی تاثیر رفتار باد بر برخی اثرات رسوبگذاری

در تاریخ 1388/7/29 توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه بسیار خوب به تصویب نهایی رسید.

1 - استاد راهنما: دکتر امجد ملکی	با مرتبه ی علمی استادیار	امضاء
2- استاد داور داخل گروه:دکتر ایرج جباری	با مرتبه ی علمی استادیار	امضاء
3- استاد داور خارج از گروه:دکتر محمد احمدی	با مرتبه ی علمی استادیار	امضاء
4- استاد مشاور:دکترعباسعلی ولی	با مرتبه علمی مربی	امضاء

تشکر و قدردانی:

خداوند متعال را شاکرم که توفیقم داد تا با تلمذ از محضر اساتید والامقام به نور علم بینا گشته و از ظلمت جهل رهایی یابم. اکنون که این تحقیق در سایه الطاف بیکران الهی پایان یافت بر خود لازم می دانم مراتب تقدیر و تشکر خود را از بزرگوارانی که به هر نحوی در پرورش،آموزش و ترقی بنده اسباب ثمر بوده اند ابراز نمایم. بویژه:

- استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر امجد ملکی که راهنمایی این پایانامه را به عهده گرفتند.
- استاد گرانمایه جناب آقای دکترعباسعلی ولی که با رویی گشاده پذیرایم شدند و با صبر و حوصله وافر اینجانب را در انجام این پایانامه مشاوره و یاری نمودند.
- جناب آقای مهندس اسدالله خاکی ریاست امور دانشجویی دانشگاه آزاد نجف آباد که در همه مراحل مشوق و یاری دهنده اینجانب بودند.
- دوست عزیز و صبورم سرکارخانم سمیه الماسی دانشجوی کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی.
- برادر عزیزم که با تمام وجود در انجام این پایانامه مرا همراهی نمود.

تقدیم به :

پدر عزیزم که با زحمت و تلاش و ایثارگری عشق به دانش را برایم تسهیل نمود.

مادر گرانقدرم، تندیس اخلاص و فداکاری، جلوه ایمان و صبر که زمزمه دعاهایش همواره راهگشای من بوده و خواهد بود.

چکیده

سیستم ژئومورفولوژیک عبارت از ساختمانی با اثر متقابل فرآیندها و فرم های زمین است که بطور مجزا یا مشترک، مجموعه ای از واحدهای اشکال زمین را ایجاد می کنند. اساس تحلیل های ژئومورفولوژی سیستمی بر اندازه گیری فرآیندها و رابطه بین فرم و فرآیند استوار است. زیرا فرم ها محصول پاسخگویی مستمر به فرآیندها می باشند. شکل زایی در مناطق خشک و نیمه خشک حاصل فعالیت مستمر فرآیند بادی و فرم ها متاثر از پدیده خود تنظیمی حاکم بر سیستم چشم انداز است. فرآیندهای شکل زا در این مناطق رفتارهای گوناگون به جای می گذارند.این رفتارها مناسب با محیط های مختلف رسوبگذاری متفاوت است. استعداد دریافت رسوب توسط سطوح متنوع باعث ایجاد فرم ها واشکال گوناگون بر روی آنها شده است. این پژوهش جهت بررسی رفتار باد و چگونگی عملکرد آن در فرآیند رسوبگذاری بر روی سطوح با شیب های متفاوت، سطوح مختلف(مقعر و محدب و مستوی) و سطوح با بافتهای متفاوت با استفاده از شبیه سازی آزمایشگاهی انجام شده است. که طی آن برای هریک از مولفه های سطح، آزمایشات جداگانه در قالب طرح آماری کاملا تصادفی که برای آزمایش شیب، با ۷ تیمار شامل شیب های صفردرصد و ۲ ٪ ± ، ۵٪ ± ۱۰٪ ± ، برای آزمایش سطوح مختلف با ۵ تیمار شامل دو سطح با تقعر و تحدب ۰/۱٪ و ۰/۲٪ و یک سطح مستوی و برای آزمایش بافت سطوح با ۷ تیمار شامل بافت صاف، ریزدانه، نسبتا ریزدانه، متوسط، نسبتا درشت دانه، درشت و بسیار درشت انجام گرفت. نتایج آنالیز واریانس طرح وآزمون مقایسه میانگین به روش دانکن در سطح خطای کمتر از ۱٪ بیانگر اختلاف معنی دار در میزان رسوب دریافت شده توسط تیمارهای آزمایشات بود و بیشترین ترسیب در سطح فاقد شیب،سطوح مقعر،سطح با بافت بسیار درشت دانه می باشد. بنابراین این سطوح در تقسیم بندی بر اساس میزان رسوب دریافتی جزء سطوح رسوب قرار و سطوح شیبدار ، سطوح محدب و سطح صاف جزء سطوح رسوب فرار دسته بندی شدند. نتایج آنالیز رگرسیون نیز حاکی از وجود ارتباط معنی دار بین شیب، سطوح مختلف و بافت سطح با میانگین رسوب دریافت شده در سطح خطای کمتر از ۰/۰۱ می باشد. بطوریکه با افزایش شیب میزان رسوبگذاری کاهش، با افزایش تقعر سطح و همچنین درشتی بافت میزان رسوبگذاری نیز افزایش می یابد. همچنین نتایج حاصل از بررسی روند رسوبگذاری با استفاده از آنالیز رگرسیون بر روی هر یک از تیمارهای آزمایشات بیانگر این است که رفتار باد در فرآیند رسوبگذاری با تغییر شیب سطح،سطوح مختلف و بافتهای مختلف متفاوت می باشد. بر اساس نتایج حاصل از این مطالعه ، نتیجه گیری شد که شبیه سازی آزمایشگاهی به عنوان یک روش مناسب جهت مطالعه رفتار باد در فرآیند رسوبگذاری بر روی سطوح با ویژگیهای مختلف می باشد.

واژگان کلیدی:سیستم ژئومورفولوژی،رسوب،شبیه سازی آزمایشگاهی

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

مقدمه ۱

فصل اول: طرح تحقیق

۱-۱- طرح و تبیین مساله ۴
۱ -۲-اهمیت و ارزش موضوع ۵
۱-۳-پیشینه تحقیق ۵
۱-۴- اهداف تحقیق ۷
۱-۵- فرضیات تحقیق ۷

فصل دوم: ادبیات و مفاهیم نظری تحقیق

مقدمه ۹
۲-۱ سیستم ژئومورفولوژی ۹
۲-۱-۱ سطوح ارضی ۱۰
۲-۱-۲ ژئوفرم ۱۲
۲-۱-۳ مواد مادری ۱۳
۲-۱-۴ فرآیند ۱۳
۲-۱-۵ زمان ۱۴
۲ -۲ فرسایش ۱۴
۲-۲-۱ فرسایش بادی ۱۶
۲-۲-۲ عوامل موثر در فرسایش بادی ۱۸
۲-۲-۲-۱ خصوصیات موثر خاک در فرآیند فرسایش بادی(شاخص فرسایش پذیری)..... ۱۹
۲-۲-۲-۲ خصوصیات آب و هوایی در فرسایش بادی ۲۰
۲-۲-۲-۳ باد یا حرکت هوا ۲۱
۲-۲-۲-۴ ناهمواری سطح در ارتباط با جریان هوا..... ۲۱
۲-۲-۲-۵ قدرت فرسایندگی باد..... ۲۳
۲-۲-۲-۶ عامل زبری سطح خاک در فرآیند فرسایش بادی..... ۲۴
۲-۲-۲-۷ عامل پوشش گیاهی در فرآیند فرسایش بادی..... ۲۵
۲-۲-۲-۸ اثر طولی از زمین که در معرض فرسایش قرار می گیرد..... ۲۶
۲-۲-۳ فرآیندها و مکانیسم های فرسایش بادی..... ۲۷
۲-۲-۳-۱ شروع حرکت ذرات..... ۲۸
۲-۲-۳-۲ انتقال ذرات..... ۲۹
۲ -۲-۳-۳ رسوبگذاری..... ۲۹
۲-۲-۳-۴ نیروهای موثر در انتقال مواد..... ۳۰
۲-۳ مدل به عنوان تکنیکی در ژئومورفولوژی..... ۳۱
۲-۳-۲ شبیه سازی چیست؟..... ۳۳

فصل سوم: مواد و روشها

مقدمه.....۳۷
۳-۱ طراحی آزمایش..... ۳۷
۳-۱-۱ تهیه و جمع آوری مواد و ابزار آزمایش.....۳۷
۳-۱-۲ طراحی تیمارها.....۴۰
۳-۱-۲-۱ طراحی تیمارهای شیب.....۴۰
۳-۱-۲-۲ طراحی تیمارهای سطوح مختلف(محدب و مقعر و مستوی) ۴۲
۳-۱-۲-۳ طراحی تیمارهای بافت سطوح.....۴۴
۳-۲ اجرای آزمایش و نمونه برداری.....۴۶
۳-۳ تجزیه و تحلیل آماری داده ها.....۵۰
۳-۳-۱ تحلیل آماری داده های سنجننده های آزمایش.....۵۰
۳-۳-۲ تحلیل آماری داده های حاصل از تیمارهای آزمایش.....۵۱
۳-۳-۲-۱ آماره های توصیفی.....۵۱
۳-۳-۲-۲ تجزیه و تحلیل با استفاده از آمار استنباطی.....۵۱

فصل چهارم: آزمون فرضیات و نتیجه گیری

مقدمه.....۵۵
۴-۱ بررسی داده های سنجنده های دقت آزمایشات.....۵۵
۴-۲ ویژگیهای توصیفی تیمارهای مختلف آزمایشات.....۵۶
۴-۳ آزمون فرضیات ۵۷
۴-۳-۱- فرضیه اول میزان رسوب گذاری بادی تابعی از میزان شیب سطح می باشد.....۵۷
۴-۳-۲- فرضیه دوم رفتار باد در فرآیند رسوبگذاری در سطوح مختلف(مقعر محدب- مستوی می باشد.....۶۴
۴-۳-۳- فرضیه سوم: با افزایش درشتی بافت سطح میزان رسوبگذاری نیز افزایش می یابد....۶۹
۴-۴- نتیجه گیری.....۷۴
۴-۵- پیشنهادات.....۷۶
۴-۵-۱ پیشنهادات اجرایی.....۷۶
۴-۵-۲ پیشنهادات پژوهشی.....۷۷
منابع.....۷۸
چکیده انگلیسی ۸۲

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل۲-۱ گراف هم ارزی شیب دامنه های به درصد، گرادیان، درجه ۱۱
شکل ۲-۲ قطعات و عناصر دامنه ۱۲
شکل ۲-۳ تقسیم مواد مادری ۱۳
شکل۲-۴ آناتومی فرسایش ۱۶
شکل ۲-۵ ارتباط بین فرسایش آبی و فرسایش بادی با افزایش بارندگی سالیانه.....۱۷
شکل ۲-۶ یک طبقه بندی مفهومی از عاملهای فرسایش پذیری خاک در برابر باد.....۲۱
شکل ۲-۷ مراحل فرسایش بادی ۲۷
شکل ۲-۸ نوع حرکت ذرات بوسیله باد بر حسب اندازه آنها ۲۹
شکل ۲-۹ فرآیند یک مدلسازی مطلوب.....۳۱
شکل ۲-۱۰ طرحی شماتیک از مراحل مدلی کردن سیستم های جغرافیای طبیعی ۳۲
شکل ۲-۱۱ فرآیند شبیه سازی ۳۳
شکل ۳-۱ تصویر کلی از سیستم شبیه سازی.....۳۸
شکل ۳-۲ تصویر سنجنده های کنترل و نمونه گیر ها.....۳۹
شکل۳-۳ تصویری از چگونگی اتصال نمونه گیرها به دهانه تونل.....۴۱
شکل۳-۴ تصویر قرارگیری تیمارهای شیب.....۴۲
شکل۳-۵ تصوبر شماتیک ازسطوح مقعر و محدب ۴۳
شکل۳-۶ دایره محاسباتی میزان کردیت سطوح ۴۳
شکل۳-۷ نمایش کیفیت تیمارهای آزمایش بافت.....۴۵
شکل ۳-۸ چگونگی قرارگیری تیمارهای بافت ۴۵
شکل ۳-۹ چگونگی توزین نمونه ها ۴۶
شکل۴-۱ نمودار ارتباط بین شیب سطح با میانگین رسوب دریافت شده (gr).....۶۰
شکل۴-۲ نمودارهای روند رسوبگذاری بر روی تیمارهای شیب.....۶۳
شکل۴-۳ نمودار ارتباط بین نوع سطح با میانگین رسوب دریافت شده (gr).....۶۶
شکل۴-۴ ، نمودار ارتباط بین میزان رسوبگذاری (gr) با فاصله از خروجی تونل(cm).....۶۸
شکل ۴-۵ نمودار ارتباط بین بافت سطح با میانگین رسوب دریافت شده (gr).....۷۰
شکل ۴-۶ نمودار ارتباط بین میزان رسوبگذاری با فاصله از خروجی تونل در تیمارهای بافت.....۷۳

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول۲-۱، متغیرهای موثر در سیستم فرسایش بادی ۲۸
جدول۳-۱، نتایج پیش آزمایش محدوده ارتفاعی تونل باد ۴۱
جدول۳-۲، ویژگیهای بافتهای آزمایش ۴۴
جدول۳-۳، داده های حاصل از سنجنده های آزمایش شیب ۴۷
جدول ۳-۴، داده های ثبت شده از تیمارهای آزمایش شیب ۴۷
جدول۳-۵ ، داده های حاصل از سنجنده های آزمایش نوع سطوح ۴۸
جدول۳-۳، داده های ثبت شده از تیمارهای آزمایش نوع سطوح ۴۸
جدول۳-۳، داده های حاصل از سنجنده های آزمایش بافتهای مختلف سطوح.....۴۸
جدول۳-۳، داده های ثبت شده از تیمارهای آزمایش بافت ۴۹
جدول ۳-۹ ،۱۳نتایج آزمون مقایسه میانگین زوجها.....۵۰
جدول ۳-۱۰ ،فرم کلی داده های آزمون آنالیز واریانس.....۵۱
جدول ۳-۱۱ ، نتایج آنالیز واریانس طرح کاملا تصادفی.....۵۲
جدول۴-۱،نتایج مقایسه میانگین سنجنده های دو سمت محدوده قرارگیری تیمارهای آزمایشات.۵۵
جدول ۴-۲ ، ویژگی توصیفی داده های تیمارهای شیب ۵۶
جدول ۴-۳ ، ویژگی توصیفی داده های تیمارهای سطوح مختلف ۵۶
جدول ۴-۴ ، ویژگی توصیفی داده های تیمارهای انواع بافت.....۵۷
جدول ۴-۵ ، نتایج آنالیز واریانس تیمارهای مختلف شیب برای طرح کاملا تصادفی.....۵۸
جدول ۴-۶ ، نتایج مقایسه میانگین تیمارهای شیب به کمک آزمون دانکن ۵۸
جدول۴-۷ ، آنالیز رگرسیون ارتباط میان شیب و میانگین رسوب دریافت شده توسط تیمار.....۵۹
جدول۴-۸، نتایج آنالیز رگرسیون ارتباط بین فاصله از خروجی تونل و مقدار رسوب دریافت شده...۶۱
جدول۴-۹ ، نتایج آنالیز واریانس تیمارهای سطوح مختلف برای طرح کاملا تصادفی ۶۴
جدول۴-۱۰، نتایج مقایسه میانگین تیمارهای سطوح مختلف به روش آزمون دانکن در سطح.....۶۵
جدول۴-۱۱، نتایج آنالیز رگرسیون ارتباط میان درصدکرویت و میانگین رسوب دریافت شده.....۶۶
جدول۴-۱۲،نتایج آنالیز رگرسیون ارتباط مقدار رسوب دریافتی با فاصله از خروجی تونل ۶۷
تیمارهای سطوح
جدول۴-۱۳، نتایج آنالیز واریانس تیمارهای بافت های مختلف برای طرح کاملا تصادفی.....۶۹
جدول ۴-۱۴، نتایج مقایسه میانگین تیمارهای بافت سطوح به روش آزمون دانکن.....۷۰
جدول۴-۱۵ ، نتایج آنالیز رگرسیون ارتباط بافتهای متفاوت ومیانگین رسوب دریافت شده.....۷۰
جدول۴-۱۶ ، نتایج آنالیز رگرسیون ارتباط مقدار رسوب دریافتی با فاصله از خروجی.....۷۲

مقدمه

محیطی که ما در آن زندگی می کنیم ، دارای گوناگونی و تنوع فراوان در چشم اندازهای توپوگرافی است که عوامل متعدد می تواند سرچشمه این تنوع باشد. این عوامل با توجه به چگونگی بوجودآمدن و روش عملکردشان به دو گروه عمده و مهم تقسیم می شوند:

۱- عوامل دینامیک درونی که بر اثر نیروهایی که از درون زمین منشا گرفته پستی و بلندی های اولیه زمین را بوجود می آورند.

۲- عوامل دینامیک بیرونی که به مجموعه عواملی گفته می شود که در قالب فرآیندهای شکل زا چهره پرداز بسیاری از چشم اندازهای طبیعی شده است. این عوامل عبارتند از هوای ساکن، باد، نیروی ثقل، آب های جاری، آبهای فرورو، امواج، جریان های دریای، جذرو مد و حرکت یخچال ها که توده های اولیه را فرسایش داده و آنها را حمل کرده و پس از رسوبگذاری اشکال جدیدی را در سطح زمین بوجود می آورد.در مقیاس کلان غلبه نهایی در ایجاد فرم های ارضی با فرآیندهای درونی یا همان دینامیک درونی است که از همان ابتدای تشکیل زمین آغاز و هنوز هم ادامه دارد و فرم های زیاد و گوناگونی را در اطراف ما بوجود می آورد. البته در بسیاری از موارد فرم های قابل مشاهده بر روی زمین حاصل تعامل فرآیندهای بیرونی و درونی است. شاید بتوان گفت تاثیر عوامل بیرونی در ایجاد فرم های ارضی بعد از عوامل درونی سهم بیشتری را داشته است(انتشاری۱۳۸۲).

ژئومورفولوژی اصطلاحی است مرکب از سه کلمه زمین،شکل و شناسایی که ناهمواری های زمین را مورد بررسی قرار داده و عوامل موثر در اشکال ناهمواری ها را ارزیابی می نماید (احمدی۱۳۷۷). به عبارتی دیگر علمی که سیر تکاملی سطح زمین را مطالعه می کند ژئومورفولوژی نام دارد(کریم زاده۱۳۸۱). ژئومورفولوژیست ها علاقمندند بدانند که یک سطح چگونه توسعه می یابد، چه عامل یا عامل هایی در آن موثرند و این فرآیندها چه زمانی شروع و چه زمانی خاتمه می یابد (دنیلز[1] و همکاران۱۹۷۱). از جمله این فرآیندها باد است. تغییرات فشار هوا موجب حرکت و جابجایی آن می شود که این جابجایی افقی هوا را باد گویند(زمردیان ۱۳۷۸). باد معادل یک چهارم سطح کره زمین را بوسیله شن پوشش داده و هر ساله صدها میلیون تن خاک را از آنها کنده و جابجا می کند. در زمان های گذشته شدت این پدیده از امروز بیشتر بوده است. بادهای دوران دوم (مزوزوئیک) ماسه سنگ های عظیمی را در اروپا و شمال آمریکا قرار داده است. در زمانی نزدیک تر گرد و خاک انباشته شده در بستر اقیانوس ها و لایه های یخی نشان می دهد که در ۲۰۰۰۰ سال قبل باد بسیار قدرتمندتر از امروز عمل می کرده است(رفاهی ۱۳۸۵).

همانطور که در مناطق پر باران فرسایش آبی اهمیت دارد در مناطق خشک و نیمه خشک نیز فرسایش بادی عامل اصلی فرسایش است و آثار نامطلوب آنرا می توان بصورت فرسایش بادی و بیابان زایی ملاحظه نمود. فرسایش بادی در تمام مناطق دنیا اتفاق می افتد و سبب خسارت زیادی می گردد (رفاهی۱۳۸۵). این خسارات شامل کاهش حاصلخیزی و قدرت تولید خاک(مورگان[2]۱۹۹۰) ، کاهش سطح زیر کشت(لل[3]۱۹۹۰) ، تغییر بافت

1-Deniels 1989
1- Morgan 1990
2-Lal 1990

خاک(بلک[1] و همکاران۱۹۸۹)، کاهش ظرفیت آب قابل دسترس(داریس[2] ۱۹۸۹)، تخریب ساختمان فیزیکی خاک و کاهش یکنواختی شرایط خاک(مورگان۱۹۹۰)،کاهش دید و افزایش ناراحتی های تنفسی و همچنین باعث آلودگی محیط (ویلسن[3]۱۹۹۶) می شود. همچنین باد به عنوان یک عامل فرسایشی با کندن زمین و از طرف دیگر با انتقال مواد و انباشتن آنها به صورت ها و اشکال مختلف و همچنین جابجا کردن تپه های ماسه ای از محلی به محل دیگر، دگرگونی های فراوان بر چهره زمین بوجود می آورد(احمدی ۱۳۸۷). این دگرگونی ها و تغییرات بخصوص مورد توجه ژئومورفولوژیست هاست. مشارکت عملی و عمده ژئومورفولوژیست های علاقمند به این مسائل بر کانون ارزیابی خطر و بلا و ساماندهی و اعلام مسائل مقدم بر طرح و اجرای برنامه های مدیریت متوجه خواهد بود.

شبیه سازی تونل باد پروسه ای جهت شناسایی رفتار فرآیندهای شکل زا در محیط های مختلف رسوبگذاری می باشد و استعداد دریافت رسوب در سطوح با ویژگی های متفاوت در فرآیند رسوبگذاری بررسی می گردد. در این زمینه مطالعه بر اساس الگوی شبیه سازی شده عوامل شکل زا در آزمایشگاه صورت گرفته و بر اساس روشهای تجربی استوار است. نتایج حاصل از انجام آزمایشات در قالب طرح آماری مناسب با استفاده از تکنیک های تجزیه و تحلیل آماری مورد بحث قرار گرفته و در پایان رفتار باد در رسوبگذاری روی سطوح با ویژگی های متفاوت مدلیزه می گردد.

3- Black 1989
4- Daris 1989
5- Wilson 1996

فصل اول

طرح تحقیق

۱-۱- طرح و تبیین مساله

باد فرآیند خاص یک منطقه نیست، بلکه فرآیندی برون منطقه ای[1] است که در هر درجه حرارت یا رطوبت امکان پیدایش آن هست (زمردیان ۱۳۷۸). باد هنگامی به عنوان یک عامل فرسایش مورد توجه است که اولا شرایط محیط طبیعی مناسب عملکرد آن باشد و ثانیاً به مرحله ای از قدرت رسیده و مانعی جدی در راه دخالت آن وجود نداشته باشد(محمودی ۱۳۸۰). اما عمل باد و بویژه فرسایش بادی عمدتا خاص مناطق خشک است. زیرا در این مناطق رطوبت و بارندگی کم موجب ضعف پوشش گیاهی و در نتیجه انفصال ذرات خاک شده است(زمردیان ۱۳۷۸). باد نیز به عنوان یک نیروی طبیعی در سطح زمین به ایجاد ژئوفرم های کاوشی و تراکمی متعدد می پردازد (رامشت۱۳۸۶).

از آنجا که عملکرد سیستم های بادرفتی درچگونگی توسعه و دگرگونی اشکال مختلف از جمله مسائل مهم در مناطق بیابانی و خشک می باشد و در واقع می توان گفت ویژگی های ژئومورفولوژیکی عوارض نواحی خشک حاصل پویایی و تحول پذیری خاص آنهاست، بنابراین شناخت پارامترهای ژئومورفولوژیکی موثر در تشکیل و تحول این عوارض و پایداری آنها از جمله موضوعات بسیار مهم و اساسی می باشد. استفاده از پارامترهای ژئومورفولوژیکی به علت آنکه می توان آنها را بصورت کمی اندازه گرفت و همچنین ارتباط مستقیمی با فرآیندهای فرسایش و رسوب دارند، از اهمیت بالایی برخوردار می باشند. در این پژوهش رفتار باد در فرآیند رسوبگذاری بر روی سطوح با شیب های متفاوت، سطوح مختلف(مقعر، محدب، مستوی) و بافت های متفاوت با استفاده از شبیه سازی آزمایشگاهی مورد بررسی قرارگرفته است .در شبیه سازی پیچیدگی های بزرگ شرایط طبیعی با چشم پوشی از متغیرهای فرعی یا غیرضروری به صورتی ساده و قابل فهم به نمایش گذاشته می شود. سپس داده های جمع آوری شده با استفاده از روش های کمی و آماری مورد تحلیل قرار گرفته و نتایج آن مدلسازی می شود. هدف از مدلسازی بیشتر کردن فهم ما از عوامل و روندهای پیچیده دنیای واقعی است. در ساختن مدل سعی بر آن است که مهمترین اجزای پدیده را تحت شرایط دلخواه بازسازی کنیم و به مطالعه آن پدیده پرداخته می شود. در واقع مدل ها پلی ارتباطی بین سطوح تجربی (قابل مشاهده) و نظری (تئوریک) می باشند. در این میان مدل های ریاضی و آماری ارزش و اهمیت زیادی در ژئومورفولوژی و کارهای آزمایشگاهی برای بررسی فرآیندهای موثر در تغییر یا ایجاد فرمها دارند.(شایان و همکاران۱۳۸۵)

1- Azonal

۱-۲- اهمیت، ارزش و کاربرد موضوع

انگیزه های مختلفی برای توجه به دانش ژئومورفولوژی وجود دارد که یکی از آنها علاقمندی به بهره وری از طبیعت می باشد. اصل برقراری ارتباط صحیح انسان با محیط زیست از اصول مهم جغرافیاست .شناخت ویژگی های طبیعی و بهره وری صحیح از منابع طبیعی مستلزم شناخت عملکرد فرآیندهای طبیعی در محیط است. فرسایش بادی با سه عمل برداشت، حمل و تراکم ماسه ، اشکال و فرآیندهای خاصی را در نواحی خشک و تا اندازه ای در سواحل موجب می گردد. این اشکال و فرآیندها مسائل و مشکلات عدیده و پیچیده ای را به بار می آورد(زمردیان ۱۳۷۸). تاثیر شناخت رفتارهای رسوبگذاری بادی در برنامه ریزی های مدیریت چشم انداز و مدیریت مناطق خشک و نیمه خشک اجتناب ناپذیر است ،چراکه ظهور هر فرم بر روی زمین علامت خاصی اعم از گرایش تکاملی یا قهقرایی در سیستم می باشد، بنابراین در مدیریت چشم اندازهای طبیعی ایجاد فرمها و تغییرات و توسعه و تکامل آنها مبین وجود ارتباطات و تنش ها و بازخورها در سیستم می باشد و از آنجایی که مدیریت درصدد تقویت علائم برقرار کننده پایداری در سیستم می باشد لذا شناسایی نحوه عملکرد فرآیندها در ایجاد فرمهای مختلف در مناطق خشک و نیمه خشک از دلایل اهمیت موضوع می باشد.

۱-۳- پیشینه تحقیق

فرسایش بادی یا به عبارت دیگر عملکرد باد بر روی سطح زمین مانند بسیاری از پدیده های طبیعی مورد توجه دانشمندان جهان قرار گرفته و تاکنون مخصوصا در دهه های اخیر سعی و تلاش زیادی در زمینه کمی کردن معیارهای شناسایی این پدیده و کنترل آن از طرق مختلف به عمل آمده است. از جمله روش های مطالعه مسائل فرسایش بادی روش شبیه سازی شرایط طبیعی از طریق کاربرد تجربیات تونل باد می باشد. امتیاز استفاده از تونل باد برای مطالعات حرکت مواد با باد آن است که کنترل و تغییر نظام مند پارامترهای حاکم بر فعالیت بادی مانند سرعت باد را ممکن می سازد.(گودرزی نژاد ۱۳۷۸).

چپیل[1](۱۹۴۵) با استفاده از شبیه سازی وکاربرد تونل باد وضع حرکت دانه های ماسه را در بستر صاف تونل بررسی کرد و ملاحظه نمود که دانه های ماسه ابتدا در امتداد بستر شروع به غلتیدن می کنند و پس از طی مسافت کوتاهی بطور تقریبا عمودی به هوا پرتاب می شود که زاویه صعود ذرات بین ۷۵ تا ۹۰ درجه در حال تغییر است.

1-Chepil 1945

بیسال و نیلسن[1] (۱۹۶۲) بر روی چگونگی حرکت ذرات توسط باد با استفاده از تونل باد در آزمایشگاه مطالعاتی انجام دادند که نتایج آن حاکی از این است که ذرات خاک سطح زمین قبل از جهش نمی غلطند بلکه ابتدا به ارتعاش در آمده و سپس به طور قائم به هوا پرتاب می شوند.

ژیلت[2] (۱۹۸۶) با استفاده از شبیه سازی و کاربرد تونل باد قابل حمل به بررسی سرعت آستانه حرکت خاکهای شنی پرداخت و نتیجه گرفت که سرعت آستانه حرکت برای خاکهای شنی بین ۲۵ تا ۴۰ متر بر ثانیه می باشد.

ویگس[3] و همکاران (۲۰۰۴) با استفاده ازکاربرد تونل باد در آزمایشگاه به بررسی تاثیر رطوبت بر روی حرکت ماسه ها بوسیله باد پرداخته است که نتایج بیانگر این است که خشکی ذرات خاک باعث ایجاد فضایی میان ذرات شده که طی وزش باد نیروی بالابرنده وارد عمل شده و فرسایش بادی افزایش می یابد حال آنکه با وجود رطوبت و آب این فضاها پر شده و تنها ذرات سستی که در سطح قرار گرفته اند با وزش باد به حرکت در می آیند.

هان[4] و همکاران (۲۰۰۸) با استفاده از تونل باد در منطقه جنوب چین به چگونگی ارتباط رطوبت سطح با سرعت آستانه باد پرداخته و بیان می کنند که سرعت آستانه باد با افزایش لگاریتم رطوبت سطح بطور خطی افزایش می یابد.

زو[5](۲۰۰۱) طی مطالعات آزمایشگاهی خود با استفاده از کاربرد تونل باد رابطه میان سرعت باد را با ارتفاع مورد بررسی قرار داده و بیان می کند که سرعت افقی باد با افزایش ارتفاع بطور قابل توجهی افزایش می یابد.

یانگ[6] و همکاران (۲۰۰۷) نیز طی مطالعه مشابهی با استفاده از تونل باد در آزمایشگاه بیان می کندکه با افزایش ارتفاع سرعت افقی باد افزایش یافته در حالیکه سرعت عمودی یک تا دو برابر کاهش می یابد.

ژانگ[7] و همکاران(۲۰۰۷) با استفاده از این روش بر روی فرسایش پذیری چندین نوع خاک از جمله خاک مراتع با پوشش طبیعی ، خاکهای زراعی و خاکهایی که حاوی مقدار زیادی مواد بادرفتی می باشد در منطقه تبت پرداخته که در نهایت خاک های حاوی مواد بادرفتی بیشترین میزان فرسایش پذیری و خاکها با پوشش طبیعی کمترین میزان فرسایش پذیری را دارا می باشند.

1-Bisal and Nielsen 1962
2-Gillette 1986
3-Wiggs 2004
4-Han 2008
5-Zou 2001
6- Yang 2007
7-zhang 2007

یانلی[1] و همکاران(۲۰۰۱)جهت بررسی مالچ سنگریزه ای در کنترل فرسایش بادی از شبیه سازی تونل باد استفاده کرده و گزارش کرده اند که این نوع مالچ بدام اندازی ذرات رسوبات بادی را ۱/۶ تا ۱/۸ بار افزایش می دهد.

مجدی و همکاران (۱۳۸۵)در بررسی تاثیر انواع مالچ رسی بر میزان مواد فرسایش یافته با استفاده از شبیه سازی تونل باد به این نتیجه رسید که مالچ های رسی در برابر جریان باد مقاوم هستند اما زمانی که تحت تاثیر بمباران ذرات شن موجود در جریان باد قرار می گیرند فرسایش می یابند.

در این پژوهش با استفاده از شبیه سازی شرایط طبیعی در آزمایشگاه و تونل باد به مطالعه رفتار باد بر روی سطوح با ویژگی های مختلف شامل شیب ، نوع سطوح و انواع بافتهای سطح در فرآیند رسوبگذاری پرداخته شده واستعداد دریافت رسوب توسط سطوح با ویژگیهای مختلف و ایجاد فرمها و اشکال گوناگون بر روی آنها بر اساس الگوی شبیه سازی شده در آزمایشگاه و استفاده از تکنیکهای آماری مورد بررسی قرار گرفته است .

۱-٤-اهداف تحقیق:

این تحقیق با هدف کلی دستیابی به نتایج حاصل از شبیه سازی در فرآیند رسوبگذاری بادی تحت تاثیر عوامل متفاوت انجام گردیده است که طی آن به بررسی اهداف فرعی زیر پرداخته می شود:

۱- شبیه سازی رفتار سطوح در دریافت میزان رسوب با شیب های متفاوت.

۲- شبیه سازی دریافت میزان رسوب در سطوح مختلف (محدب- مقعر- مستوی).

۳- شبیه سازی دریافت میزان رسوب در بافت های متفاوت سطح.

۱-۵- فرضیات تحقیق :

۱- میزان رسوب گذاری بادی تابعی از میزان شیب سطح می باشد.

۲- رفتار باد در فرآیند رسوبگذاری در سطوح مختلف (مقعر- محدب- مستوی) متفاوت می باشد.

۳- با افزایش درشتی بافت سطح میزان رسوبگذاری نیز افزایش می یابد.

1- Yanli 2001

فصل دوم

مفاهیم نظری و بررسی منابع

مقدمه

پدیده فرسایش بادی چون بسیاری از پدیده های دیگر موجود در طبیعت با سیستم های اندازه گیری و روشهای سنجش مرسوم موجود قابل اندازه گیری است.بر این پدیده روابط علی و معلولی و قانونمندی های خاص حاکمیت دارندکه آگاهی و شناخت دقیق آنها می تواند به مثابه ابزاری جهت آشنایی و آگاهی از ویژگی های کمی و کیفی آن باشد.آنچه که پیوسته در این راه باور محققان و پژوهشگران بوده است،تشابه نزدیکی است که بین باد و دیگر سیالات وجود دارد. فرآیند فرسایش بادی شبیه گلوله ای از برف و سنگریزه است که به طرف پایین کوه در حال چرخش می باشد . همین طور که گلوله به پایین دامنه کوه می خزد، مقدار برف در حال حرکت تا موقعی که منبعی از برف وجود دارد و شیب طولانی و یکنواخت است افزایش می یابد. مقدار ماده ای که با باد حمل می شود می تواند تا موقعی که به ظرفیت و توان باد برای کندن و حمل خاک برسد افزایش یابد. شرط لازم و نه کافی برای وقوع فرسایش بادی وجود باد یا حرکت و جابجایی هواست(رفاهی ۱۳۸۵) . اگر چه سرعت باد عامل اصلی برای فرسایش خاک است. اما فرسایش تحت تاثیر عوامل دیگری نیزاز طریق تغییر رطوبت سطح خاک ، عوامل پایه ای مربوط به خاک(بافت،ساختمان) و اثرات زراعت و کشت و کار و پوشش گیاهی می باشد. همچنان که فرآیند فرسایش بادی پیشرفت می کند ، طبیعت سطح مورد فرسایش تغییر می کند و به سطحی با قابلیت فرسایش کمتر تبدیل می شود. چون بیشتر اجزاء قابل فرسایش آن در اثر فرسایش برداشته شد، منبع مواد قابل فرسایش آن محدود می شود و ناهمواری سطح و استحکامات آن همراه آن افزایش می یابد.هنگامی که سرعت باد کاهش می یابد یا بطور کلی قطع شود رسوبگذاری آغاز می گردد که از متراکم شدن ذرات ماسه های بادی ژئوفرم هایی در بیابان بوجود می آید.در متراکم شدن ذرات ماسه و چگونگی تشکیل اشکال و لندفرمهای متفاوت علاوه بر کاهش سرعت باد و وجود ماسه های زیاد ویژگی های سطوح ارضی نیز موثر بوده است که از جمله آن می توان به شیب ، شکل سطوح و ...اشاره نمود. در این فصل ابتدا به تشریح عناصر و پارامترهای سیستم ژئومورفولوژیک و سپس مفاهیم مرتبط با فرسایش پرداخته شده و در نهایت ضرورت استفاده از مدلسازی در ژئومورفولوژی و شناخت روابط فرآیندها و فرمها مورد بررسی قرار می گیرد.

۲-۱- سیستم ژئومورفولوژی

سیستم عبارت از مجموعه عناصری است که در کنار هم قرار گرفته ، باهم روابط متقابلی داشته و هدف یا کار واحدی را دنبال می کنند. اجزا و عناصر سیستم با خود در درون سیستم و با عوامل خارج از سیستم

ارتباط دارند،چگونگی ارتباط اجزاء در درون سیستم نوع ساختار حاکم بر سیستم را مشخص می کند(شایان و همکاران۱۳۸۵). سیستم های مورفولوژی عبارتند از سیستم هایی که روابط بین هر جزء ترکیب دهنده اصلی آنها ، بر اساس تسلسل و پیوستگی قابل مشاهده بنا می شود و اتصالات مثبت یا منفی پدید می آورند و تغییرات در سطح یک جزء ترکیب دهنده اصلی سبب تغییرات پیوسته در دیگر اجزاء می شود(گودرزی نژاد ۱۳۷۴). این سیستم یک سیستم باز قلمداد می شود که انتقال ماده و انرژی داده های این سیستم می باشد و روابط بین کارکردها یا فرآیندهای تحمیلی بر سیستم، بر چهره آن موثر است. حفظ چنین سیستمی به مقدار ورود انرژی و مواد به سیستم (درونداد)،جابجایی آن در داخل سیستم (میانداد)و خروج مواد از سیستم (برونداد) بستگی دارد(شایان و همکاران ۱۳۸۵).در واقع عملکرد سیستم منوط به روابط بین اجزای سیستم،سیستم های مجاور آن و فعالیتهایی است که در آن سیستم صورت می گیرد. از آنجا که فرم ها محصول پاسخگویی مستمر به فرآیندها می باشند و هر فرم بیشترین ارتباط را با فرآیندی دارد که بیشتر بر آن تاثیر می گذارد. هرچه این ارتباط قوی تر باشد ظرفیت بافری(آستانه پایداری) سیستم بالاتر خواهد بود. شکل زایی در مناطق مختلف حاصل فعالیت مستمر فرآیند های حاکم و اشکال تشکیل شده حاصل پدیده خود تنظیمی می باشد که سیستم طی آن با تبادل انرژی و ماده با محیط اطراف بین خروجی و ورودی سیستم تعادل برقرار کرده و باعث پایداری در سیستم می گردد.ارکان و عناصر اصلی در این سیستم عبارتند از: (رامشت ۱۳۸۶)

۱- سطوح ارضی

۲- ژئوفرم(پدیده های ارضی)

۳- مواد مادری

۴- فرآیندهای ایجاد کننده فرم ها

۵- زمان

۲-۱-۱- سطوح ارضی

نظر به اینکه عوارض و ناهمواری ها چیزی جز ترکیب سطوح نیستند لذا می توان سیمای توپوگرافی یک منطقه را ترکیبی از سطوح قلمداد کرد که با یکدیگر چشم انداز کلی منطقه را بوجود آورده اند. به عبارت دیگر یک چشم انداز طبیعی چیزی جز ترکیبی از سطوح نیست لذا قالب و چارچوبه فرم در مقیاس چشم انداز را می توان از دیدگاه هندسه ارضی،ترکیب مجموعه ای از سطوح قلمداد نمود. این سطوح می توانند دارای ویژگی های خاصی باشند که از جمله می توان به شیب، تحدب و تقعرو .... اشاره نمود.(رامشت ۱۳۸۶)

شیب یک امتداد،نسبت اختلاف ارتفاع دو نقطه واقع بر امتداد به فاصله افقی آن می باشد (محبوبفر ۱۳۸۰). با توجه به اینکه شیب یکی از عناصر اصلی در ایجاد فرم و میزان و مقدار آن شاخص نمود

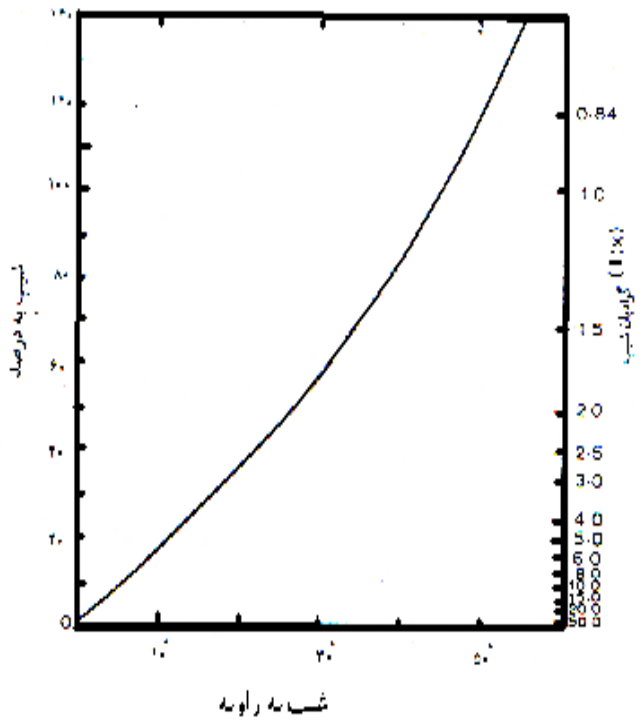
لندفرم های سطحی محسوب می شود از نقطه نظر کاربردی در ژئومورفولوژی حائز اهمیت است کـه بیـان آن بصور مختلف معمول و مرسوم است .از جمله مقیاس هایی که توسـط آنهـا بـه بیـان شـیب مبـادرت مـی شـود عبارت است از :

۱- شیب به زاویه(درجه ، گرادیان ، رادیان)

۲- شیب به درصد (نسبت اختلاف ارتفاع دو نقطه که فاصله افقی آنها برابر صد واحد است).

۳- گرادیان شیب (نسبت یک واحد اختلاف ارتفاع دو نقطه به فاصله افقی آن دو نقطه)

(رامشت ۱۳۸۶). شکل۲-۱گراف هم ارزی شیب به درصد،گرادیان، درجه را نشان می دهد.



شکل شماره ۲-۱ ،گراف هم ارزی شیب دامنه ها به درصد،گرادیان،درجه(رامشت۱۳۸۶)

تغییرات احتمالی شیب در طول نیمرخ عرضی دامنه از بالا به سمت پایکوه به طـور متـوالی در هـر دو جهت کاهش یا افزایش می یابد و متناسب با این کاهش یـا افـزایش انحنـا کـاو (مقعـر) یـا کـوژ (محـدب)آن مشخص می شود(محمودی ۱۳۸۱). همانگونه که در شکل شماره ۲-۲ مشاهده می گردد نیمرخ یـک دامنـه از سه قسمت تشکیل می شود.