

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده منابع طبیعی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته بیابانزدایی

# منشأیابی رسوبات بادی و تعیین حساسیت رخساره های ژئومورفولوژیکی به فرسایش بادی در شمال شهرستان نیکشهر

اساتید راهنما:

دکتر احمد پهلوانروی

دکتر نصرالله بصیرانی

اساتید مشاور:

مهندس حسین سرگزی

مهندس عباس میری

نگارش:

مهدی سرزهی

فرداد ماه ۱۳۹۰

بسمه تعالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



تاریخ:

شماره:

پیوست:

این پایان نامه با عنوان: ((منشأیابی رسوبات بادی و تعیین حساسیت رخساره های ژئومورفولوژیکی به فرسایش بادی در شمال شهرستان نیکشهر)) قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد منابع طبیعی گرایش بیابانزدایی توسط دانشجو مهدی سرزهی تحت راهنمایی آقای دکتر احمد پهلوانروی و آقای دکتر نصرالله بصیرانی تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه زابل مجاز می باشد.

امضاء دانشجو

این پایان نامه ۶ واحد درسی شناخته می شود و در تاریخ ۹۰/۳/۳۱ توسط هیئت داوران بررسی و نمره ۱۸/۷۵ و درجه عالی به آن تعلق گرفت.

تاریخ

امضاء

نام و نام خانوادگی

- ۱- استاد راهنما: دکتر احمد پهلوانروی
- ۲- استاد راهنما: دکتر نصرالله بصیرانی
- ۳- استاد مشاور: حسین سرگزی
- ۴- استاد مشاور: مهندس عباس میری
- ۵- داور: دکتر علیرضا شهریاری
- ۶- نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر مجید آجورلو

## تقدیر و تشکر:

به نام یگانه خالق هستی بخش. به نام او که یادش دلگرمی راه است و ید آسمانی اش همراهی بس صمیمی. سپاس و ستایش خداوند بلند مرتبه را که قطره دانش و معرفت شناخت را به ما ارزانی داشت و آرزوی وصال به دریای بی کران دانش خویش را در ما برانگیخت. به نام او که عاشقانه ترین نغمه ساز هستی است. با مددش به پایان رسید این راه و با یاری اش به نیکی طی شد. خداوند را به خاطر تمام الطافش و همچنین عطا نمودن این توفیق که در راه علم گام برداشتم، سپاسگزارم. حال که به یاری ایزد منان مرحله ای دیگر از تحصیل را پشت سر نهادم، وظیفه خویش می دانم که از اساتید محترم و بزرگوارم جناب آقای دکتر احمد پهلوانروی و دکتر نصرالله بصیرانی که راهنمایی پایان نامه را بر عهده داشتند، آقای مهندس حسین سرگزی و آقای مهندس عباس میری که از مشاوره ایشان بهره مند شدم، آقای دکتر علیرضا شهرباری که زحمت داوری پایان نامه را به عهده داشتند، آقای دکتر محمدرضا رهنما، آقای دکتر علیرضا مقدم نیا، آقای دکتر مجید آجورلو، آقای مهندس علیرضا جهانتیغ، آقای مهندس مجید زابلی، آقای مهندس صابری، آقای مهندس مسعود ریگی، آقای مهندس سیدرضا صمیمی، آقای مهندس مسافر دیدا، آقای مهندس فرقانی، آقای مهندس بارانی زاده، آقای مهندس سامانی، آقای مهندس تسلیح، آقای مهندس رمرودی، خانم مهندس اسلامی، خانم مهندس نوری، خانم مهندس دوستی کمال تشکر و سپاسگذاری را دارم و همچنین یاد و خاطره دوستان عزیزم آقایان فراهی، منصوری، قاسمی، افشاری، قاسم رئیسی، هارون اخلاقی و سرکار خانم حسنیه اسماعیلی و سایر عزیزانی که مرا در این راه یاری داده و در این مجال از ذکر نام آنها قاصرم بوده ام را گرامی میدارم.

زندگی صمنه ی یکتای هنرمندی ماست

هر کسی نغمه ی خود خواند و از صمنه رود

صمنه پیوسته به جاست

فره آن نغمه که مردم بسپارند به یاد

این اثر اگر شایسته باشد تقدیم می شود به:

پدرم، مظهر صبر، استقامت، افتخار و سر بلندی

روح مادرم، مظهر فداکاری، امید و تلاش

برادرانم، الگوی معرفت، اعتماد و همدلی

همسرم، اسوه تلاش و گذشت

و پسر عزیزم "امیر حسام"

انگیزه و امیدم برای تلاش و زندگی

## چکیده:

مناطق خشک و نیمه خشک جهان در عرض های ۲۰ تا ۴۵ درجه شمالی و جنوبی واقع شده اند و کشور ایران نیز در این منطقه واقع شده که به کمربند جهانی فرسایش موسوم است. شناسایی مناطق برداشت به عنوان اصولی ترین و بنیادی ترین کار محسوب می شود.

کانون بحرانی شمال نیکشهر با وسعتی در حدود ۲۳۶۸۴/۸ هکتار در شمال شهرستان نیکشهر واقع در جنوب غربی استان سیستان و بلوچستان و جنوب شرق کشور عزیزمان ایران قرار دارد. این عرصه قطاعی در جهت جنوب شرق به شمال غرب را شامل می گردد که از نظر ژئومورفولوژی دارای ۲ واحد کوهستان و دشت سر می باشد. در شمال غرب اشکال فرسایش بادی به شکل بارخان، بارخان های عرضی، سیف و سیلک وجود دارند. برای تعیین منشأ این تپه ها از روش منشأ یابی تپه های ماسه ای در ایران (اختصاصی و همکاران، ۱۳۷۵) بهره گیری و بر اساس آن طی دو مرحله جهت یابی و مکان یابی که جهت یابی شامل جمع آوری اطلاعات محلی از وضعیت فرسایش بادی، بررسی و مقایسه عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای با دوره های زمانی مختلف، بررسی مورفولوژی عمومی و واحد تپه های ماسه ای و بررسی بادهای منطقه و مکان یابی شامل مطالعه ژئومورفولوژی منطقه و نمونه برداری از رخساره ها و انجام آزمایشات گرانولومتری، مورفوسکوپی و کانی شناسی می باشد، منشأ تپه های ماسه ای تعیین شد. بر اساس نتایج تحقیق، بادهای فرساینده جهت شمال تا شمال غربی دارند و مهمترین رخساره های برداشت مسیل ها و خشکرودهای سیرچاه و سیف آباد و اراضی جنوب رودخانه بمپور می باشند. همچنین حساسیت رخساره ها به فرسایش بادی با استفاده از روش اریفر از خیلی کم تا زیاد ارزیابی شده است. واژه های کلیدی: منشأ رسوبات، فرسایش بادی، رخساره های ژئومورفولوژیکی، سیرچاه، سیف آباد و اسپکه.

## فهرست مطالب

فهرست.....	صفحه.....
مقدمه.....	۱.....
۲-۱ سابقه تحقیق.....	۶.....
۲-۱-۱ مطالعات صورت گرفته در داخل کشور.....	۷.....
۲-۱-۲ مطالعات صورت گرفته در خارج از کشور.....	۱۷.....
۲-۲ مطالعات انجام شده در زمینه برآورد پتانسیل فرسایش بادی.....	۲۶.....
۳-۱ موقعیت منطقه.....	۳۰.....
۳-۲ هوا و اقلیم.....	۳۱.....
۳-۲-۱ محاسبه حداکثر، حداقل و متوسط سالیانه، ماهیانه و فصلی بارندگی.....	۳۱.....
۳-۲-۲ وضعیت حرارتی منطقه.....	۳۴.....
۳-۲-۳ تبخیر و تعرق.....	۳۶.....
۳-۲-۴ تعیین درصد رطوبت نسبی ماهیانه (حداقل و حداکثر).....	۳۶.....
۳-۲-۴ باد.....	۳۶.....
۳-۳ منابع تامین آب.....	۳۸.....
۳-۴ پوشش گیاهی.....	۴۰.....
۳-۴-۱ فلور گونه های گیاهی منطقه.....	۴۱.....
۳-۵ خاک.....	۴۶.....
۳-۵-۱ رژیم حرارتی خاک.....	۴۶.....
۳-۵-۲ رژیم رطوبتی خاک.....	۴۶.....
۳-۶ واحدهای اراضی منطقه مورد مطالعه.....	۴۷.....
۳-۷ زمین شناسی.....	۵۱.....
۳-۷-۱ گسل.....	۵۱.....
۳-۷-۱-۱ گسل های طولی.....	۵۱.....
۳-۷-۱-۲ گسل های مزدوج.....	۵۲.....
۳-۸ ژئومرفولوژی.....	۵۲.....
۳-۸-۱ واحد کوهستان.....	۵۲.....
۳-۸-۲ واحد دشت سر.....	۵۳.....
۴-۱ منشأیابی رسوبات بادی حوزه مطالعاتی.....	۵۹.....
۴-۲ تفسیر عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای.....	۶۰.....
۴-۳ مطالعه مرفولوژی تپه ها.....	۶۱.....
۴-۴ آنالیز آمار باد.....	۶۲.....
۴-۴-۱ تهیه نمودارهای گلباد.....	۶۲.....
۴-۵ عملیات میدانی.....	۶۴.....

۶۴	۴-۶ عملیات آزمایشگاهی.....
۶۴	۴-۶-۱ دانه بندی عناصر نمونه ها (مطالعات مورفومتری).....
۶۶	۴-۶-۲ بررسی مرفوسکوپی عناصر نمونه ها (بررسی میکروسکوپی).....
۶۶	۴-۶-۳ کانی شناسی از طریق دیفراکسیون اشعه ایکس (XRD).....
۶۷	۴-۷ محاسبه اندیس های مرفومتری.....
۶۷	۴-۷-۱ قطر میانه.....
۶۷	۴-۷-۲ قطر متوسط.....
۶۷	۴-۷-۳ جورشدگی.....
۶۸	۴-۷-۴ کج شدگی (نامتقارن بودن منحنی تجمعی).....
۷۱	۴-۸ تعیین حساسیت رخساره های ژئومرفولوژیکی به فرسایش بادی.....
۷۲	۴-۸-۱ روش تجربی اریفر ۱.....
۷۳	۴-۸-۱-۱ سنگ شناسی.....
۷۳	۴-۸-۱-۲ شکل اراضی و میزان ناهمواری.....
۷۴	۴-۸-۱-۳ سرعت و وضعیت باد.....
۷۴	۴-۸-۱-۴ عامل خاک و پوشش غیر زنده سطح آن.....
۷۴	۴-۸-۱-۵ تراکم و نوع پوشش گیاهی.....
۷۴	۴-۸-۱-۶ رخساره های فرسایش بادی.....
۷۴	۴-۸-۱-۷ رطوبت خاک.....
۷۵	۴-۸-۱-۸ نوع و پراکنش نهشته های بادی.....
۷۵	۴-۸-۱-۹ مدیریت اراضی و استفاده از زمین.....
۷۸	۴-۸-۲ روش تجربی اریفر ۲.....
۷۸	۴-۸-۲-۱ رسوب شناسی (بافت خاک یا رسوب اراضی).....
۷۹	۴-۸-۲-۲ توپوگرافی و موقعیت اراضی مورد بررسی.....
۷۹	۴-۸-۲-۳ سرعت و تداوم بادهای شدید یا فرساینده.....
۷۹	۴-۸-۲-۴ زبری یا میزان ناهمواری سطح خاک.....
۸۰	۴-۸-۲-۵ تأثیر سله، مقاومت فشاری و آشفستگی خاک.....
۸۰	۴-۸-۲-۶ رطوبت خاک و شرایط آبیاری.....
۸۰	۴-۸-۲-۷ میزان املاح و نوع نمک های موجود در خاک و آب آبیاری.....
۸۰	۴-۸-۲-۸ تراکم پوشش گیاهی و کاه و کلش باقیمانده در سطح مزرعه.....
۸۱	۴-۸-۲-۹ مدیریت مزرعه.....
۸۵	۴-۸-۳ برآورد میزان رسوب دهی در مدل اریفر.....
۸۶	۴-۹ بررسی مرفولوژی ارگ.....
۸۷	۴-۱۰ آنالیز آمار باد منطقه و رسم گلباد.....
۹۲	۴-۱۱ نتایج حاصل از گرانولومتری رسوبات.....



۱۲۴.....	۴-۱۲ نتایج حاصل از مرفوسکوپی رسوبات .....
۱۲۶.....	۴-۱۳ نتایج حاصل از کانی شناسی نمونه های برداشت شده .....
۱۲۹.....	۴-۱۴ جمع بندی داده ها .....
۱۳۲.....	۴-۱۵ برآورد پتانسیل رسوب دهی فرسایش بادی .....
۱۳۶.....	۴-۱۶ پیشنهادات .....
۱۳۸.....	منابع.....

## فهرست جداول

جدول ۱-۳	بارندگی ماهیانه ایستگاه سینوپتیک ایران شهر ۲۰۰۷-۱۹۷۷	۳۳
جدول ۲-۳	میانگین دمای ماهیانه ایستگاه سینوپتیک ایران شهر ۲۰۰۷-۱۹۷۷	۳۵
جدول ۳-۳	مقادیر رطوبت نسبی و روزهای یخبندان در ماههای مختلف سال ایستگاه ایران شهر	۳۶
جدول ۴-۳	متوسط ماهانه سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین	۳۸
جدول ۵-۳	سرعت، جهت باد غالب و سایر مشخصات بادهای غالب و موسمی	۳۸
جدول ۶-۳	رخساره های ژئومورفولوژیکی و مساحت هر یک در شمال نیکشهر	۵۷
جدول ۱-۴	طبقه بندی بادهای از نظر سرعت	۶۳
جدول ۲-۴	طبقه بندی بادهای از نظر جهت	۶۳
جدول ۳-۴	طبقات استاندارد دانه بندی رسوب	۶۵
جدول ۴-۴	رابطه قطر ذرات حمل شده توسط باد و فاصله حمل	۶۵
جدول ۵-۴	طبقه بندی ضرایب جورشدهگی فولک	۶۸
جدول ۶-۴	ضرایب کج شدگی فولک	۶۹
جدول ۷-۴	ارتباط بین قطر ذرات خاک و سرعت بحرانی آغاز حرکت و فرسایش پذیری آن ها	۷۰
جدول ۸-۴	ارتباط فرسایش پذیری خاک با فراوانی ذرات کوچکتر از ۰/۸۴ میلیمتر در ارتفاع ۱ متری	۷۰
جدول ۹-۴	رابطه بین قطر ذرات و فاصله حمل آن ها در فرسایش بادی	۷۱
جدول ۱۰-۴	نحوه امتیازدهی معیارهای موثر در فرسایش بادی به روش اریفر ۱	۷۶
جدول ۱۱-۴	معیارهای مورد بررسی در برآورد پتانسیل رسوب دهی فرسایش بادی به روش اریفر ۲	۸۲
جدول ۱۲-۴	تعیین کلاس پتانسیل فرسایش بادی به روش تجربی اریفر ۱ و ۲	۸۵
جدول ۱۳-۴	درصد فراوانی سرعت وزش باد سالانه در جهات مختلف ایستگاه ایران شهر	۸۹
جدول ۱۴-۴	دانه بندی رسوبات برداشت شده از رخساره های حوزه شمال نیکشهر (وزن به گرم)	۱۲۳
جدول ۱۵-۴	نمونه نتایجی از بررسی مرفوسکوپی (نمونه شماره ۴)	۱۲۴
جدول ۱۶-۴	نتایج بررسی مرفوسکوپی رسوبات منطقه رسوبگذاری و رخساره های منطقه برداشت	۱۲۶
جدول ۱۷-۴	نتایج کانی شناسی تپه های ماسه ای و رخساره های منطقه برداشت	۱۲۸
جدول ۱۸-۴	امتیازدهی عوامل موثر در فرسایش به روش اریفر ۱ در رخساره های ژئومورفولوژیکی	۱۳۳
جدول ۱۹-۴	امتیازدهی عوامل موثر در فرسایش به روش اریفر ۲ در مزارع کشاورزی	۱۳۴

## فهرست نقشه ها

عنوان.....	صفحه.....
نقشه ۳-۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان سیستان و بلوچستان.....	۳۰.....
نقشه ۳-۲ پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه.....	۴۵.....
نقشه ۳-۳ واحدهای اراضی منطقه مورد مطالعه.....	۵۰.....
نقشه ۳-۴ رخساره های ژئومرفولوژیکی منطقه مورد مطالعه.....	۵۸.....
نقشه ۴-۱ محدوده مناطق در درجات مختلف حساسیت به فرسایش بادی.....	۱۳۵.....

## فهرست اشکال

شکل.....	صفحه
شکل ۳-۱ نمایی از یک مسیل عریض تحت فرسایش بادی در جنوب شهر اسپکه.....	۳۹
شکل ۳-۲ درختچه پیر، گونه ای بومی و سازگار جهت کنترل فرسایش بادی.....	۴۱
شکل ۳-۳ نمایی از گونه های گیاهی تیپ ۲.....	۴۲
شکل ۳-۴ نمایی از گونه های گیاهی تیپ ۳.....	۴۳
شکل ۳-۵ خاکهای اراضی بایر و کم پوشش عامل تأثیرگذار در ایجاد فرسایش بادی.....	۴۷
شکل ۳-۶ رخساره تپه های ماسه ای حاشیه روستای سیف آباد.....	۵۵
شکل ۳-۷ رخساره فرسایش رودخانه ای در جنوب شهر اسپکه.....	۵۵
شکل ۳-۸ رخساره دشت ریگی ریزدانه.....	۵۶
شکل ۳-۹ رخساره دشت ریگی درشت دانه.....	۵۷
شکل ۴-۱ مراحل کلی انجام منشأیابی رسوبات بادی حوزه مطالعاتی.....	۶۰
شکل ۴-۲ گلباد فصل بهار منطقه مورد مطالعه.....	۹۰
شکل ۴-۳ گلباد فصل تابستان منطقه مورد مطالعه.....	۹۰
شکل ۴-۴ گلباد فصل پاییز منطقه مورد مطالعه.....	۹۰
شکل ۴-۵ گلباد فصل زمستان منطقه مورد مطالعه.....	۹۰
شکل ۴-۶ گلباد سالانه منطقه مورد مطالعه.....	۹۱
شکل ۴-۷ بیوتیت.....	۱۲۷
شکل ۴-۸ کوارتز.....	۱۲۷
شکل ۴-۹ کلسیت.....	۱۲۷
شکل ۴-۱۰ کلریت.....	۱۲۷

# فصل اول

مقدمه

## مقدمه

همان‌طور که در مناطق پرباران فرسایش آبی اهمیت دارد در مناطق خشک و نیمه‌خشک نیز فرسایش بادی عامل اصلی فرسایش است. به طور کلی رفتار باد و آب در یک منطقه در مورد ایجاد فرسایش و رسوب متفاوت می‌باشد. فرسایش آبی در سطوح گسترده شیب‌ها آغاز می‌شود ولی سریعاً در آبراهه‌های باریک متمرکز می‌گردد؛ در حالیکه باد همواره در تمامی سطوح گسترده فرا روی خود در تمامی مقیاس‌ها عمل می‌نماید. مقایسه بین انبوه ماسه در ماسه‌زارها با ماسه‌های موجود در نهرها تفاوت مشخص آن‌ها را از نظر نظم و ترتیب و الگو مشخص می‌سازد، زیرا که فراوانی بسیار زیاد وقوع بادهای حامل رسوبات کاملاً مغایر با فراوانی وقوع سیلاب‌ها در نهرهای بیابانی حاوی مواد منتقله می‌باشد. باد معادل ۲۵٪ سطح بیابان‌های کره زمین را به وسیله ماسه پوشش داده و هر ساله صدها میلیون تن خاک را از آن‌ها کنده و جابجا می‌کند. در سطح زمین بادهای بیابانی قادرند رسوبات بیشتری را بر حسب مترمکعب در سال در پهنای یک کیلومتر نسبت به هر پدیده ژئومورفولوژیکی دیگر حمل کنند. وجود صدها کیلومتر مربع از تپه‌های ماسه‌ای با بیش از ۳ متر ارتفاع، هر کدام با پیشروی بیش از ۱۵ متر در سال، پدیده‌های معمولی در بیابان‌ها هستند. فرسایش بادی عبارت از کنده شدن، انتقال و رسوب مواد خاک به وسیله باد می‌باشد. باد در صورتی فرسایش شدیدی را به وجود می‌آورد که از سرعت قابل ملاحظه‌ای برخوردار و مانعی جدی در مسیرش وجود نداشته باشد. در مناطق لخت یا با پوشش نباتی بسیار پراکنده به خصوص اراضی وسیع بیابانی باد قادر به جابجایی مقادیر زیادی از مواد می‌باشد (رفاهی، ۱۳۸۳). فرسایش بادی یکی از بزرگترین بلایای طبیعی است که سالانه خسارات فراوانی به

مناطق مسکونی و زراعی وارد می‌کند. پیشروی تپه‌های ماسه‌ای به سمت روستاها، شهرها، شهرک‌های صنعتی، راه‌آهن، جاده‌ها و فرودگاه‌ها همه ساله موجب خسارات فراوانی می‌گردد به طوری که سالانه هزینه‌های زیادی (بودجه‌های میلیاردی) جهت پاکسازی تاسیسات صنعتی، راه‌ها، راه‌آهن و باند فرودگاه‌ها در کشور ما پرداخت می‌گردد. چه بسا روستاها و شهرهای کوچک و قدیمی که در اثر تاخت و تاز ماسه‌های روان رها شده است و این امر به جز مشکلات اقتصادی و اجتماعی عدیده‌ای که به همراه دارد باعث از بین رفتن بخشی از تمدن ملی ما نیز گردیده است و بسیاری از آداب و سنت‌های دیرین به این طریق به فراموشی سپرده شده است. لذا با شناسایی نقاط حساس می‌توان گام‌های موثری در کنترل این پدیده برداشت.

با بررسی مطالعات گذشتگان روی ماسه‌های روان طی صدسال اخیر متوجه می‌شویم در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم تنها جغرافیدانان آماتوری چون Cornish و Beadnell به دلیل علاقه مندی به جاذبه‌های بیابان مجذوب چنین محیط‌هایی شده و به مطالعه در این عرصه‌ها پرداخته‌اند. در ابتدا مطالعات تنها به بررسی شکل تپه‌ها، گسترش آن‌ها، بادهای فرساینده محدود بوده است؛ پس از آن مطالعات علمی دیگری در بیابان‌های مختلف صورت گرفت که در طی این مطالعات معمولاً گسترش ارگ، انواع تپه‌ها، نقشه مرفولوژی و حرکت آن‌ها مورد توجه قرار گرفته است و در چند دهه اخیر سمت و سویی جدید یافته است. بیشتر مطالعات در این زمینه به بررسی پایه‌ای تئوری ژئومرفولوژی بادی با تمرکز روی فیزیک حرکت رسوبات بادی که اولین بار توسط Bagnold در سال ۱۹۴۰-۱۹۸۰ بیان شد پرداخته است. با افزایش آگاهی ارتباط انسان با پدیده‌هایی چون بیابانزایی و لزوم مقابله با فرسایش بادی و کنترل حرکت تپه‌ها، تحقیقات بر روی منشأیابی رسوبات بادی مورد توجه قرار گرفته است.

جهت مطالعه صحرائی فرسایش بادی نیاز به مشاهدات جزئی‌نگر از رسوبات فرسایش یافته می‌باشد و این امکان ندارد مگر اینکه از یک سری فناوری‌های خاص در شرایط طبیعی استفاده

شود. این فناوری‌ها به طور مستقیم یا غیرمستقیم حمل ذرات خاک را کمی می‌کنند و در شرایط متفاوت مکانی و زمانی قابلیت کاربرد دارند. این نوع اطلاعات موقعی که تأثیر فعالیت باد بر خاک و گیاه مورد تحقیق باشد بسیار مهم خواهد بود. بنابراین موفقیت کامل در مبارزه با فرسایش بادی و تثبیت رسوبات، شناخت کامل از مراحل انجام فرسایش، کمی نمودن حمل رسوبات فرسایش یافته بادی، شناسایی منشأ رسوبات و شناخت شیوه‌های درست مبارزه و کنترل آن است.

مطالعات انجام شده در مناطق بیابانی نشان می‌دهد که بهترین مرحله مبارزه با فرسایش بادی

که از سه مرحله برداشت، حمل و رسوبگذاری تشکیل شده است، مبارزه در مرحله برداشت

می‌باشد و فقط در مواقع ضروری و فوری می‌توان عملیات کنترل فرسایش بادی را در دو منطقه

دیگر انجام داد. بنابراین از آنجا که بهترین راه برای مقابله با فرسایش بادی مهار آن در محل

برداشت می‌باشد (احمدی، ۱۳۸۵)، شناسایی مناطق برداشت و به عبارتی منشأیابی ماسه‌های

روان از اولویت‌های اساسی هرگونه اقدام پیشگیرانه است این امر به دو دلیل می‌باشد:

۱- در صورتیکه مناطق برداشت کنترل نشود مشکل فرسایش بادی و تشکیل تپه‌های ماسه‌ای

همچنان باقی خواهد ماند.

۲- عملیات کنترل فرسایش در مناطق حمل و رسوب به مراتب مشکل‌تر و پرهزینه‌تر بوده و

تأثیر آن از کار در مناطق برداشت کمتر است.

با شناسایی این نقاط عملیات کنترل و مبارزه با فرسایش بادی و بخصوص مبارزه بیولوژیکی (به

دلیل استقرار گیاهان در چنین مناطقی) با سهولت بیشتری صورت می‌پذیرد.

منطقه مورد مطالعه واقع در شمال شهرستان نیکشهر از توابع استان سیستان و بلوچستان و

جزئی کوچک از حوزه آبخیز جازموریان است؛ شهر اسپکه و روستاهای سیف‌آباد، عیسی‌آباد،

سیرچاه، هیدوپچ، علی‌آباد، جگردک، پامنت و چندین مزرعه کشاورزی در محدوده مطالعاتی قرار

دارند. حرکت و گسترش تپه‌ها و وجود طوفان‌های ماسه‌ای هر ساله خسارات زیادی را به اماکن



مسکونی و زمین های زراعی وارد می سازد. این امر سبب تشدید مسئله مهاجرت مردم بومی از منطقه و مانع از توسعه مناطق مسکونی و کشاورزی شده است. از سال ۱۳۷۱ اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان، با کشت گونه های گیاهی نظیر گز، تاغ، اسکنبیل، پیر و کهور در اطراف مزارع و جاده ها به عنوان بادشکن اقدام به مبارزه با بیابانزایی و کاهش خطر طوفان ها نموده است. در گذشته عملیات های اجرایی مختلفی نظیر مالچ پاشی، احداث بادشکن، نهالکاری، بذرکاری و بذرپاشی جهت کنترل فرسایش بادی در منطقه صورت گرفته است و در حال حاضر نیز اجرای این پروژه ها ادامه دارد ولی خطر حرکت و گسترش تپه ها و طوفان ها همچنان باقی است؛ این موضوع اهمیت مطالعات منشأیابی را در منطقه مشخص می سازد.

لذا ضروری به نظر رسید که تحقیقی برای شناسایی جهت حرکت و منشأ ماسه ها انجام پذیرد که انجام این کار مشکلات خاص خود را به همراه داشت که مهمترین آن ها عبارتند از:

- ۱- عدم وجود اطلاعات اولیه تدوین شده در مورد منطقه مطالعاتی.
- ۲- عدم وجود راه های دسترسی و شناخت ناکافی از راه های خاکی موجود در منطقه.
- ۳- عدم دسترسی به اینترنت پرسرعت جهت دانلود مقالات و برنامه های کاربردی مورد نیاز.
- ۴- از بین رفتن لایه های اطلاعاتی در چندین مرحله از کار.


و سوالات اصلی تحقیق عبارتند از:

- ۱- منشأ برداشت رسوبات بادی شمال نیکشهر در کدام منطقه قرار دارد؟
- ۲- حساس ترین رخساره ها در منطقه مورد مطالعه نسبت به فرسایش کدامند؟  
و فرضیات در نظر گرفته به صورت زیر می باشند:
- ۱- منشأ رسوبات بادی منطقه مورد مطالعه خشکرودهای سیرچاه و سیف آباد و اراضی جنوب رودخانه بمپور می باشند.

۲- فرسایش پذیرترین رخساره در منطقه مورد مطالعه اراضی بایر و فاقد پوشش گیاهی

می باشد.

در این مطالعه با بررسی مهمترین عوامل موثر در تعیین نقاط برداشت، شامل بررسی تصاویر ماهواره‌ای، بررسی مورفولوژی عمومی تپه‌های ماسه‌ای، بررسی و مطالعه بادهای منطقه به منظور شناسایی شدت و تداوم شدیدترین بادهای، نمونه‌برداری عناصر تپه‌های ماسه‌ای و خاک سطحی هر کدام از رخساره‌های منطقه برداشت، بررسی مرفوسکوپی و گرانولومتری عناصر تشکیل دهنده نمونه‌ها، تجزیه و تحلیل فرآیندهای رسوبگذاری، کانی‌شناسی نمونه‌ها و بررسی ارتباط ژنتیکی عناصر تپه‌های ماسه‌ای با سایر رخساره‌های مورد بررسی، سعی شده است منشأ ماسه‌های روان شمال نیکشهر تعیین گردد



فصل دوم

مروری بر تحقیقات  
انجام شده

## ۱-۲- سابقه تحقیق

شناخت نقاط برداشت یا منشأ تپه‌های ماسه‌ای و رسوبات فرسایش یافته بادی مهمترین و اصولی ترین راه مبارزه با فرسایش بادی است. با شناسایی مناطق برداشت می‌توان عملیات کنترل و مبارزه را از این مناطق شروع نمود (رفاهی ۱۳۷۸، اختصاصی و همکاران ۱۳۷۵). Pye در سال ۱۹۸۷ منابع اصلی رسوبات بادی را بیابان‌های تحت حاره و مناطق نیمه خشک و نیمه مرطوب معرفی می‌کند که در این مناطق خاک‌ها در طی فصل وزش بادهای شدید بدون حفاظ می‌باشند. Lancaster and Nickling در سال ۱۹۹۴ رسوبات بدون پوشش و سست که حاوی ذرات ماسه و سیلت با مقدار کم رس می‌باشند را به عنوان مساعدترین سطوح جهت تولید گردوغبار معرفی می‌کنند. Middleton در سال ۱۹۸۶ بیان می‌دارد که عمده ترین مناطق تولید کننده گردوغبار در جهان در نوار پهن سرزمین‌های خشک و نیمه خشک گسترش یافته که از غرب آفریقا تا شمال چین می‌باشد.

Hidy and Brock در سال ۱۹۷۱ مقدار گردوغبار تولیدی جهان را به طور سالانه در اثر فرآیند رفت و روب رسوبات ۶۱ تا ۳۶۶ میلیون تن برآورد نموده اند. به طوری که بنا به گفته Goudie در سال ۱۹۷۸ بسامد طوفان‌های گردوغبار در مناطقی که ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلیمتر باران در سال دریافت می‌کنند به حداکثر می‌رسد. همراه با افزایش بارندگی، بسامد طوفان‌های گردوخاک کاهش می‌یابد (Koala and Biolders, 1998). Middleton در سال ۱۹۸۶ بیان می‌کند که بیشترین دوره طوفان‌های گردوخاک از حوزه سیستان در ایران گزارش شده است که در آن هر ساله به طور متوسط ۷/۸ روز طوفان‌های گردوخاک وجود دارد (رفاهی، ۱۳۷۸).

## ۱-۲-۱- مطالعات صورت گرفته در داخل کشور

معتمد در سال ۱۳۶۷ با کاربرد عکس‌های هوایی، مطالعات گرانولومتری، مرفوسکوپی، مطالعه کانی‌های سنگین و کاربرد اشعه ایکس، منشأ ماسه‌های شهر یزد را حاصل فرورفتگی دشت اردکان