بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه زابل

مدیریت تحصیلات تکمیلی

دانشکده منابع طبیعی

گروه مرتع و آبخیزداری

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته بیابان زدایی

منشاءیابی رسوبات بادی و تعیین حساسیت رخساره-های ژئومورفولوژیکی به فرسایش بادی در منطقه‌ی کنارک

استادان راهنما:

دکتر اکبر فخیره

دکتر نصراله بصیرانی

استادان مشاور:

دکتر علیرضا شهریاری

دکتر احمد پهلوانروی

تهیه و تدوین:

ناصر راشکی

آبان ۹۰

چکیده:

بخش وسیعی از اراضی کشورمان از دیرباز در اثر عوامل مختلف طبیعی و انسانی از حالت تعادل اکولوژیک خارج‌شده و متعاقب آن بیابانزایی یا تخریب سرزمین در آنها آغاز شده است. فرسایش بادی، جابجایی رسوبات حاصله، وقوع طوفان‌های ماسه‌ای و گرد و غبار از اولین آثار بدیهی این تخریب است. منطقه مورد مطالعه با وسعتی در حدود ۴۵۰۴۶/۸ هکتار در جنوب استان سیستان و بلوچستان و در حوزه شهرستان کنارک قراردارد این محدوده از شمال به ارتفاعات نیکشهر از جنوب به سواحل دریای عمان از شرق به رودخانه پارک و از غرب به رودخانه سرگان منتهی شده و دارای یک واحد، سه تیپ و شانزده رخساره می‌باشد. شناخت نقاط برداشت یا منشاء تپه‌های ماسه‌ای مهمترین راه مبارزه با فرسایش بادی است برای این منظور از روش منشاءیابی اختصاصی – احمدی استفاده شده است در مرحله اول جهت‌یابی و در مرحله دوم مکان‌یابی صورت میگیرد منشاءیابی تپه‌های ماسه‌ای (شامل جمع آوری اطلاعات محلی در مورد فرسایش بادی، مطالعه ومقایسه عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره-ای در دوره‌های زمانی متفاوت، مطالعه ژئومورفولوزی عمومی و بادهای منطقه و جهت‌یابی بادهای غالب (شامل مطالعه ژئومورفولوژی منطقه، نمونه‌برداری از رخساره‌ها، گرانولومتری، مورفوسکوپی وکانی-شناسی می‌باشد براساس نتایج تحقیق جهت بادهای فرساینده منطقه به ترتیب از جنوب‌غربی تا غرب و جنوب‌شرق می‌باشند و مهمترین رخساره‌های فرسایشی اراضی لخت و بستر خشک رودهاست هم چنین شدت فرسایش بادی منطقه براساس روش اریفر نشان داد که تفاوتی بین رخساره‌های مختلف در این مورد وجود ندارد بنابراین به منظور کنترل فرسایش بادی در منطقه هیچ یک از رخساره‌ها اولویتی ندارند اما براساس جهت وزش بادهای غالب توصیه می‌شود عملیات اجرایی با توجه به این موضوع انجام شود.

واژه‌های کلیدی: تپه‌های ماسه‌ای، رسوبات بادی، منشاءیابی، مکانیابی، رخساره‌ها

۱-۱- مقدمه ۱
۱-۲- اهمیت مشاءیابی رسوبات بادی ۴
۱-۲- سابقه تحقیق ۶
۱-۱-۲- مطالعات صورت گرفته در داخل کشور ۶
۱-۲-۲- مطالعات صورت گرفته در خارج کشور ۱۵
۱-۳- موقعیت جغرافیایی منطقه موردمطالعه ۲۲
۲-۳- محیط طبیعی منطقه موردمطالعه ۲۲
۳-۳- اقلیم ۲۳
۱-۳-۳- بارندگی ۲۴
۲-۳-۳- رژیم سیستماتیک ۲۴
۳-۳-۳- رژیم مانسون ۲۴
۴-۳-۳: رژیم بارندگی ۲۴
۵-۳-۳- تعیین دوره‌های ترسالی و خشکسالی ۲۶
۴-۳- دما ۲۶
۱-۴-۳- میانگین دما ۲۶
۲-۴-۳- سردترین ماه سال ۲۶
۳-۴-۳-گرم‌ترین ماه سال ۲۷
۵-۳ – رطوبت‌نسبی ۲۷
۶-۳- تبخیر ۲۸
۷-۳- باد ۲۹
۱-۷-۳- تعیین جهت بادهای غالب و موسمی منطقه ۳۱
۲-۷-۳- بادهای محلی ۳۴
۸-۳- تعیین نوع اقلیم با استفاده از روش گوسن و تهیه منحنی آمبروترمیک منطقه ۳۴
۹-۳- زمین‌شناسی ۳۶
۱-۹-۳- واحدهای رسوبی منطقه مورد مطالعه ۳۷
۱۰-۳- ژئومرفولوژی منطقه مورد مطالعه ۴۲
۱-۱۰-۳- رخساره‌ها ۴۲
۱-۱-۱۰-۳- اراضی دقی شور با ناهمواری‌های پراکنده همراه با پوشش گیاهی یا بدون پوشش گیاهی(۷-۱-۱) ۴۲
۲-۱-۱۰-۳- رخساره اراضی کشاورزی رهاشده با تپه‌های ماسه‌ای نیمه‌فعال(۱۴-۱-۱) ۴۳
۳-۱-۱۰-۳- رخساره اراضی کشاورزی با تپه‌های ماسه‌ای و نبکاه‌های کوچک(۳-۱-۱) ۴۳
۴-۱-۱۰-۳- اینسلبرگ(۴-۱-۱) ۴۴
۵-۱-۱۰-۳- رخساره مراتع فقیر همراه با نبکاه‌های نیمه‌فعال(۵-۱-۱) ۴۴
۶-۱-۱۰-۳- تپه‌های ماسه‌ای نیمه‌فعال با نبکاه‌های کوچک(۶-۱-۱) ۴۵
۷-۱-۱۰-۳- برونزدگی‌های سنگی توام با تپه‌های ماسه‌ای(۱-۱-۱) ۴۵
۸-۱-۱۰-۳- تپه‌های ماسه‌ای تثبیت‌شده با پوشش گیاهی(۸-۱-۱) ۴۶
۹-۱-۱۰-۳- رخساره اراضی سیلتی - رسی همراه با نبکاه‌های تثبیت‌شده با پوشش گیاهی(۹-۱-۱) ۴۶
۱۰-۱-۱۰-۳- رخساره تاسیسات و مناطق مسکونی(۱۰-۱-۱) ۴۶

۳-۱۰-۱-۱۱- رخساره تپه‌ها و پهنه‌های ماسه‌ای فعال(۱-۱-۱۱) ۴۷
۳-۱۰-۱-۱۲- بستر رودخانه‌ها و مسیل‌ها(۱-۱-۱۲) ۴۷
۳-۱۰-۱-۱۳- مراتع فقیر با اراضی سیلتی - رسی همراه با نبکه‌های تثبیت‌شده(۱-۱-۱۳) ۴۸
۳-۱۰-۱-۱۴- تپه‌های مارنی با فرسایش بدلندی(۱-۱-۲) ۴۸
۳-۱۰-۲- واحد پلایا ۴۸
۳-۱۰-۲-۱- تیپ منطقه مرطوب ۴۹
۳-۱۰-۲-۲- رخساره ۴۹
۳-۱۰-۲-۱-۱- منطقه مرطوب(۱-۱-۲) ۴۹
۳-۱۰-۲-۲-۱- خور(۱-۱-۲) ۴۹
۳-۱۱- کاربری اراضی ۵۲
۳-۱۲- خاکشناسی ۵۴
۳-۱۲-۱- رژیم حرارتی خاک ۵۴
۳-۱۲-۲- رژیم رطوبتی خاک ۵۵
۳-۱۲-۳- خاک‌های منطقه مورد مطالعه ۵۵
۳-۱۲-۴- بررسی نقش منابع اراضی وخاک برتشدید پدیده بیابان‌زایی ۵۶
۳-۱۲-۵- جمع‌بندی، تجزیه و تحلیل و تعیین محدودیت‌ها و قابلیت‌های منابع خاک و اراضی ۵۶
۳-۱۳- پوشش گیاهی ۵۷
۳-۱۳-۱- اثرات پوشش گیاهی بر روند فرسایشی بادی ۵۸
۳-۱۳-۲- رویشگاه‌های پوشش گیاهی ۵۹
۳-۱۳-۳- نام‌گذاری تیپ‌های گیاهی ۶۱
۳-۱۳-۴- تیپ‌بندی پوشش گیاهی ۶۱
۳-۱۴- منابع آب ۶۴
۳-۱۴-۱- رودخانه‌ها ۶۴
۳-۱۴-۱-۱- رودخانه کهیر ۶۴
۳-۱۴-۱-۲- رودخانه رایج کاریانی ۶۴
۳-۱۴-۲- بررسی رژیم آبدهی رودخانه‌ها و آبراهه‌ها ۶۵
۳-۱۴-۳- آب‌های سطحی ۶۵
۳-۱۴-۴- آب‌های زیرزمینی ۶۵
۳-۱۵- اقتصادی واجتماعی ۶۷
۳-۱۵-۱- عوامل موثر در مهاجرت و تحلیل روند مهاجرت در منطقه ۶۷
۳-۱۵-۲- کشاورزی و دامداری ۶۷
۳-۱۵-۳- صیادی ۶۸
۳-۱۵-۴- بررسی دانش‌بومی در ارتباط با حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع آب، خاک، پوشش گیاهی ۶۸
۳-۱۵-۵- بررسی نقش فعالیت‌های کشاورزی، دامداری و ... در تشدید پدیده بیابان‌زایی ۶۹
۳-۱۶- منشاءیابی رسوبات بادی حوزه مطالعاتی (بر اساس روش اختصاصی و احمدی) ۶۹
۳-۱۶-۱- مرحله اول: جهت‌یابی مناطق برداشت ۷۰
۳-۱۶-۱-۱- جمع‌آوری اطلاعات محلی از وضعیت فرسایش بادی ۷۱

۲-۱-۱۶-۳- بررسی و مقایسه عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای مربوط به دوره‌های زمانی مختلف ۷۱
۳-۱-۱۶-۳- بررسی مورفولوژی عمومی و واحد تپه‌های ماسه‌ای ۷۱
۴-۱-۱۶-۳- مطالعه رژیم باد و شناسائی بادهای فرساینده و موثر در تشکیل تپه‌های ماسه‌ای ۷۲
۲-۱۶-۳- مرحله دوم: مکان‌یابی مناطق برداشت ۷۲
۱-۲-۱۶-۳- مطالعه ژئومرفولوژی منطقه ۷۳
۲-۲-۱۶-۳- نمونه‌برداری ازتپه‌های ماسه‌ای وخاک سطحی رخساره‌های منطقه برداشت ۷۳
۳-۲-۱۶-۳- قطر میانه ۷۴
۴-۲-۱۶-۳- جورشدگی ۷۵
۵-۲-۱۶-۳- چولگی یا نامتقارن‌بودن منحنی تجمعی ۷۶
۶-۲-۱۶-۳- کانی‌شناسی نمونه‌ها و بررسی ارتباط ژنتیکی عناصر تپه‌های ماسه‌ای با رخساره‌ها ۷۸
۷-۲-۱۶-۳- بررسی مورفوسکوپی نمونه‌ها و تحلیل فرآیندهای رسوب‌گذاری ۷۹
۱۷-۳- تعیین سرعت آستانه فرسایش بادی ۷۹
۱-۱۷-۳- معرفی مدل تجربی مورد استفاده در منطقه مورد مطالعه(اریفر) ۸۰
۲-۱۷-۳- بررسی شدت فرسایش بادی با استفاده از مدل اریفر ۸۰
۱-۲-۱۷-۳- سنگ‌شناسی ۸۱
۲-۲-۱۷-۳- شکل اراضی و میزان ناهمواری ۸۱
۳-۲-۱۷-۳- سرعت و وضعیت باد ۸۱
۴-۲-۱۷-۳- عامل خاک و پوشش غیرزنده سطح آن ۸۲
۵-۲-۱۷-۳- تراکم و نوع پوشش گیاهی ۸۲
۶-۲-۱۷-۳- اشکال فرسایش بادی ۸۲
۷-۲-۱۷-۳- رطوبت خاک ۸۳
۸-۲-۱۷-۳- نوع و پراکنش نهشته‌های بادی ۸۳
۹-۲-۱۷-۳- مدیریت اراضی و استفاده از زمین ۸۳
۱-۴- منشاءیابی رسوبات بادی به روش اختصاصی و همکاران ۸۹
۱-۱-۴- مرحله اول: جهت‌یابی مناطق برداشت ۸۹
۱-۱-۱-۴- جمع‌آوری اطلاعات محلی از وضعیت فرسایش بادی ۸۹
۲-۱-۱-۴- بررسی و مقایسه عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای مربوط به دوره‌های زمانی مختلف ۹۱
۳-۱-۱-۴- بررسی مرفولوژی عمومی و واحد تپه‌های ماسه‌ای منطقه مورد مطالعه ۹۱
۴-۱-۱-۴- مطالعه رژیم باد و شناسائی بادهای فرساینده و موثر در تشکیل تپه‌های ماسه‌ای ۹۲
۵-۱-۱-۴- توزیع فراوانی وزش باد در جهات مختلف ۹۳
۶-۱-۱-۴- تعیین جهت بادهای غالب و موسمی منطقه ۹۵
۲-۱-۴- مرحله دوم: مکان‌یابی مناطق برداشت ۹۶
۲-۴- دانه‌بندی رسوبات منطقه رسوب‌گذاری در منطقه برداشت ۹۶
۳-۴- نمونه‌برداری ودانه‌بندی تپه‌های ماسه‌ای و اراضی قطاع برداشت ۹۷
۱-۳-۴- نمونه شماره یک ۹۸
۲-۳-۴- نمونه شماره دو ۱۰۰
۳-۳-۴- نمونه شماره سه ۱۰۲

۴-۳-۴- نمونه شماره چهار ۱۰۴
۵-۳-۴- نمونه شماره پنج ۱۰۶
۶-۳-۴- نمونه شماره شش ۱۰۸
۷-۳-۴- نمونه شماره هفت ۱۱۰
۸-۳-۴- نمونه شماره هشت ۱۱۲
۹-۳-۴- نمونه شماره نه ۱۱۴
۱۰-۳-۴- نمونه شماره ده ۱۱۶
۴-۴- مورفوسکوپی نمونه‌ها ۱۱۸
۱-۴-۴- کانی‌شناسی چشمی نمونه‌ها ۱۱۹
۲-۴-۴- کانی‌شناسی با اشعه ایکس ۱۱۹
۵-۴- مرفوسکوپی عناصر مناطق فرسایش بادی ۱۲۱
۶-۴- بررسی وشناسائی رخساره‌های ژئومرفولوژی باتاکید بر مورفودینامیک باد ۱۲۲
۱-۶-۴- رخساره‌ها ۱۲۳
۷-۴- رخساره‌های ژئومرفولوژی با تاکید بر مورفودینامیک باد ۱۲۶
۸-۴- مطالعه مورفولوژی عمومی و واحد تپه‌های ماسه‌ای ۱۳۲
۹-۴- جمع‌بندی نهایی حاصل از بررسی منشاء رسوبات بادی ۱۳۳
۱۰-۴- پیشنهادات ۱۳۸
۱-۱۰-۴- اقدامات اولیه ۱۳۹
۲-۱۰-۴- اقدامات ثانویه ۱۳۹
۱۱-۴- فهرست منابع ۱۴۲

شکل ۱-۳: نقشه موقعیت منطقه مطالعاتی ۲۳
شکل ۲-۳: نمودار وضعیت بارندگی ایستگاه چابهار ۲۵
شکل ۳-۳: نمودار وضعیت دمایی ایستگاه سینوپتیک چابهار ۲۷
شکل ۴-۳: نمودار وضعیت رطوبت‌نسبی ایستگاه چابهار ۲۸
شکل ۵-۳: گلباد ماهیانه ایستگاه سینوپتیک چابهار ۳۳
شکل ۶-۳: گلباد ماهیانه ایستگاه سینوپتیک چابهار ۳۳
شکل ۷-۳: گلباد سالانه ایستگاه سینوپتیک چابهار ۳۴
شکل ۸-۳: نمودار آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه ۳۵
شکل ۹-۳: نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه ۴۱
شکل ۱۰-۳: نقشه رخساره‌های منطقه مورد مطالعه ۵۱
شکل ۱۱-۳: نقشه کاربری اراضی منطقه مورد مطالعه ۵۳
شکل ۱۲-۳: نقشه پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه ۶۳
شکل ۱۳-۳: نقشه شبکه زهکشی منطقه مورد مطالعه ۶۶
شکل ۱-۴: نمودارهای مربوط به نمونه شماره یک ۹۸
شکل ۲-۴: نمودارهای مربوط به نمونه شماره دو ۱۰۰
شکل ۳-۴: نمودارهای مربوط به نمونه شماره سه ۱۰۲
شکل ۴-۴: نمودارهای مربوط به نمونه شماره چهار ۱۰۴
شکل ۵-۴: نمودارهای مربوط به نمونه شماره پنج ۱۰۶
شکل ۶-۴: نمودارهای مربوط به نمونه شماره شش ۱۰۸
شکل ۷-۴: نمودارهای مربوط به نمونه شماره هفت ۱۱۰
شکل ۸-۴: نمودارهای مربوط به نمونه شماره هشت ۱۱۲
شکل ۹-۴: نمودارهای مربوط به نمونه شماره نه ۱۱۴
شکل ۱۰-۴: نمودارهای مربوط به نمونه شماره ده ۱۱۶
شکل ۱۱-۴: نقشه رخساره‌های منطقه مورد مطالعه ۱۲۵
شکل ۱۲-۴: نقشه شدت فرسایش بادی در منطقه مورد مطالعه ۱۲۹
شکل ۱۳-۴: نمایی از منطقه برداشت با شدت زیاد ۱۳۰
شکل ۱۴-۴: نمایی از منطقه برداشت با شدت متوسط ۱۳۰
شکل ۱۵-۴: نمایی از منطقه برداشت با شدت کم ۱۳۰
شکل ۱۶-۴: نمایی از منطقه حمل با شدت کم ۱۳۱
شکل ۱۷-۴: نمایی از منطقه ترسیب با شدت زیاد ۱۳۱
شکل ۱۸-۴: نمایی از منطقه ترسیب با شدت متوسط ۱۳۱
شکل ۱۹-۴: نمایی از منطقه ترسیب با شدت کم ۱۳۲

جدول ۱-۳: میانگین بارندگی ماهانه و سالانه ایستگاه چابهار (۱۳۸۹-۱۳۶۴) ۲۵
جدول ۲-۳:توزیع ماهانه و فصلی بارندگی ایستگاه چابهار(۱۳۸۹-۱۳۶۴) ۲۵
جدول ۳-۳: میانگین دمای ماهیانه و سالیانه ایستگاه چابهار (۱۳۸۹-۱۳۶۴) ۲۷
جدول ۴-۳: میزان رطوبت‌نسبی ماهیانه و سالیانه در ایستگاه چابهار(۱۳۸۹-۱۳۶۴) ۲۸
جدول ۵-۳: ETP ایستگاه سینوپتیک ایستگاه چابهار (۱۳۸۹ - ۱۳۶۴) ۲۹
جدول ۶-۳: توزیع درصد فراوانی وزش باد در جهات هشتگانه ۳۰
جدول ۷-۳: میانگین سرعت باد در ارتفاع ۱۰ متری و ۲ متری ایستگاه چابهار ۳۰
جدول ۸-۳: توزیع ماهیانه ویژگیهای سرعت، فراوانی و جهت وزش باد غالب و هوای آرام منطقه مطالعاتی ۳۱
جدول ۹-۳: مساحت واحدهای زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه ۴۰
جدول ۱۰-۳: رخساره های منطقه مورد مطالعه ۵۰
جدول ۱۱-۳: مساحت کاربری‌های اراضی منطقه مورد مطالعه ۵۲
جدول ۱۲-۳: لیست فلورستیک گونه‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه ۶۰
جدول ۱۳-۳: مساحت تیپ‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه ۶۲
جدول ۱۴-۳: طبقات استاندارد دانه‌بندی خاک در فرسایش بادی ۷۴
جدول ۱۵ -۳: طبقه‌بندی ضرایب جورشدگی فولک (σI) ۷۵
جدول ۱۶-۳: ضرایب کج‌شدگی فولک (SKI) ۷۶
جدول ۱۷-۳: ارتباط بین قطر ذرات خاک و سرعت بحرانی آغاز حرکت و فرسایش‌پذیری آنها ۷۷
جدول ۱۸-۳: رابطه بین ضریب کودوفی و نوع فرسایش ۷۸
جدول ۱۹-۳: رابطه بین قطر ذرات و فاصله حمل آنها در فرسایش بادی ۷۸
جدول ۲۰-۳ : نحوه امتیازدهی عوامل موثر در برآورد رسوب فرسایش با روش اریفر ۸۴
جدول ۲۱-۳: کلاس‌های فرسایش، امتیازات اختصاص‌یافته و میزان تولید رسوب سالیانه هر کلاس فرسایش خاک در مدل اریفر ۸۷
جدول ۲۲-۳ : کلاس‌های فرسایشی و برآورد رسوب‌دهی اراضی نسبت با کلاس‌های بینابینی ۸۷
شماره ۲۳-۳: رابطه بین قطر ذرات خاک وسرعت بحرانی آغاز حرکت وفرسایش پذیری ۸۷
جدول ۲۴-۳: ارتباط فرسایش پذیری خاک با فراوانی ذرات کوچکتر از ۰,۸۴ میلیمتر ۸۸
جدول ۱-۴: توزیع درصد فراوانی وزش باد در جهات هشت‌گانه ۹۴
جدول ۲-۴: توزیع ماهیانه ویژگی‌های سرعت، فراوانی و جهت وزش باد غالب و هوای آرام منطقه مورد مطالعه ۹۵
جدول ۳-۴: شماره و موقعیت محل‌های برداشت نمونه رسوبات مطالعاتی ۹۷
جدول ۴-۴: مشخصات نمونه شماره یک و محاسبه شاخص‌های دانه‌بندی (مورفومتری) آن ۹۹
جدول ۵-۴: مشخصات نمونه شماره دو و محاسبه شاخص‌های دانه‌بندی (مورفومتری) آن ۱۰۱
جدول ۶-۴: مشخصات نمونه شماره سه و محاسبه شاخص‌های دانه‌بندی (مورفومتری) آن ۱۰۳
جدول ۷-۴: مشخصات نمونه شماره چهار و محاسبه شاخص‌های دانه‌بندی (مورفومتری) آن ۱۰۵
جدول ۸-۴: مشخصات نمونه شماره پنج و محاسبه شاخص‌های دانه‌بندی (مورفومتری) آن ۱۰۷
جدول ۹-۴: مشخصات نمونه شماره شش و محاسبه شاخص‌های دانه‌بندی (مورفومتری) آن ۱۰۹
جدول ۱۰-۴: مشخصات نمونه شماره هفت و محاسبه شاخص‌های دانه‌بندی (مورفومتری) آن ۱۱۱
جدول ۱۱-۴: مشخصات نمونه شماره هشت و محاسبه شاخص‌های دانه‌بندی (مورفومتری) آن ۱۱۳
جدول ۱۲-۴: مشخصات نمونه شماره نه و محاسبه شاخص‌های دانه‌بندی (مورفومتری) آن ۱۱۵

جدول ۱۳-۴: مشخصات نمونه شماره ده و محاسبه شاخص‌های دانه‌بندی (مورفومتری) آن ۱۱۷
جدول ۱۴-۴: نتایج کانی‌شناسی ماسه به روش میکروسکوپی ۱۲۰
جدول ۱۵-۴: مقایسه ترکیب کانی‌ها در نمونه‌ها به روش دیفراکسیون اشعه X ۱۲۱
جدول ۱۶-۴: نتایج حاصل از مرفوسکوپی نمونه‌های برداشت‌شده ۱۲۲
جدول ۱۷-۴: امتیازات عوامل نه گانه شدت فرسایش بادی در منطقه مورد مطالعه ۱۲۷

فصل اول

۱-۱- مقدمه

کشور ایران در کمربند بیابان‌های جهان واقع شده و بیش از دو سوم مساحت آن را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می‌دهد (سازمان جنگلها و مراتع و آبخیزداری کشور، ۱۳۸۲).

بسیاری از حوزه‌های آبخیز کشور در مرکز، مشرق و جنوب‌شرق کشور تحت تاثیر فرآیندهای شدید فرسایش بادی قرار دارد یکی از این مناطق که در واقع از حوزه‌های جنوبی کشور محسوب می‌شود سواحل جنوبی دریای عمان و خلیج فارس می‌باشد. در این مناطق بسیاری از تپه‌های ماسه‌ای امروزی زمانی به صورت اراضی مرغوب و منبع در آمد و تولید کشاورزی ساحل‌نشینان مطرح بوده است. در حال حاضر نیز خسارات به اراضی و محصولات زراعی و باغی ادامه دارد به طوری‌که شرایط حادی بر این منابع حکمفرماست براین اساس دستگاه‌های اجرایی ذیربط در راستای وظایف محوله در استان جهت مقابله، مهار و کنترل تپه‌های ماسه‌ای اقدام به اجرای پروژه‌های بیابان‌زدایی نموده‌اند تا به صورت ضربتی مانع از پیشروی و گسترش تپه‌های ماسه‌ای گردند ولی شرایط موجود و مشکل طوفان‌های ماسه‌ای به دلیل گستردگی موضوع همچنان باقی است (اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان س و ب، ۱۳۸۵).

رشد فزآینده جمعیت، محدود بودن منابع و بر هم خوردن تعادل اکولوژیک حاکم بر محیط زیست در اثر بهره‌برداری‌های بی‌رویه انسان بخصوص در چند دهه اخیر، باعث بروز مشکلاتی در کشور شده است. از عمده‌ترین این مشکلات می‌توان به بروز و ظهور سیلاب‌های مخرب و فرسایش آبی در بالادست و بروز پدیده فرسایش بادی در اراضی دشتی مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک نیمه‌مرطوب اشاره نمود. یکی از مهمترین فرآیندهای طبیعی در مناطق نیمه خشک، خشک و فراخشک فرسایش بادی است این فرآیند در شرایطی رخ می‌دهد که علاوه بر وجود خاک خشک و حساس، باد دارای تداوم و سرعت قابل توجه باشد. انتقال ذرات خاک به صورت‌های مختلف معلق، جهشی و خزشی انجام می‌گیرد. فرسایش بادی و هجوم ماسه‌های روان به تاسیسات زیربنایی،

اقتصادی و منابع زیستی یکی از مهمترین مصادیق بیابان‌زایی در کشور محسوب می‌شود بنابراین شناخت مراحل به وقوع پیوستن فرسایش بادی و بررسی چگونگی زمان مقابله با آن از اهمیت شایانی برخوردار است (مطالعه کانونهای بحران استان، ۱۳۸۹).

تاریخچه مبارزه با فرسایش بادی و جلوگیری از حرکت ماسه‌های روان در ایران به سال ۱۳۳۸ و تشکیل کمیته خاک برمی‌گردد. امروزه عملیات اجرایی مبارزه با فرسایش بادی در۱۴ استان در حال اجراست. با توجه به وسعت مناطق بیابانی که حدود ۳۴ میلیون هکتار برآورد شده است. (دفتر تثبیت شن و بیابان‌زدایی، ۱۳۸۱) و نیز با توجه به وسعت ماسه‌زارها که حدود ۱۳ میلیون هکتار تخمین زده می‌شود و همچنین با در نظر گرفتن اقدامات انجام شده در طول ۳۰ سال توسط سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور هنوز راه طولانی در پیش است و باید با نگرش اساسی و سیاست‌گذاری مشخصی کنترل ماسه‌های روان آغاز گردد تا از صرف هزینه‌های گزاف خودداری شود.(احمدی، ۱۳۷۲).

شناخت مناطق برداشت یا منشاء تپه‌های ماسه‌ای مهمترین و اصولی‌ترین راه مبارزه با فرسایش بادی می‌باشد با شناسایی مناطق برداشت می‌توان عملیات کنترل و مبارزه را از مناطق فوق شروع نمود عدم شناخت از مراحل فرسایش بادی و بویژه عدم شناخت مناطق برداشت و حمل ذرات ماسه تاکنون باعث عدم توفیق کامل مبارزه با این پدیده شده است(احمدی، ۱۳۷۴).

در این راستا دفتر تثبیت شن و بیابان‌زدایی فعالیت‌های گسترده‌ای را انجام داده است ولی مشکل طوفان های ماسه‌ای و فرسایش بادی همچنان در کشور وجود دارد که این به مقدار زیادی مربوط به عدم شناخت مناطق برداشت رسوبات بادی و زمان مبارزه با فرسایش بادی است .

مطالعات و تحقیقات انجام‌شده در زمینه مبارزه با فرسایش بادی بیانگر این واقعیت است که بهترین روش مبارزه با این پدیده اجرای عملیات اجرایی در منطقه برداشت است اجرای این کار علاوه بر کاهش هزینه‌ها با موفقیت بیشتری همراه است به طوری‌که شرایط اکولوژیکی و

مورفولوژیکی حاکم بر مناطق برداشت به گونه‌ای است که عملیات مبارزه با فرسایش بادی بخصوص مبارزه بیولوژیک به دلیل استقرار گیاهان هزینه کمتر و ماندگاری در چنین مناطقی با سهولت بیشتری صورت می‌گیرد. بنابراین لازم است مناطق برداشت رسوبات شناسایی و اولویت-بندی شده تا مقابله با پدیده حرکت ماسه‌های روان موفقیت‌آمیز باشد.

از طرفی اجرای عملیات بیابان‌زدایی در منطقه رسوب‌گذاری اگر چه در کوتاه‌مدت میسر بوده و به عنوان یک فاکتور موقت عمل می‌نماید ولی در درازمدت پاسخگوی شرایط بحران نخواهد بود در این راستا می‌بایست به منظور کاهش مشکلات موجود طرح‌های اجرایی بیابان‌زدایی در قالب طرح-های جامع که شامل شناخت منابع، ارزیابی و قابلیت، طراحی و تدوین می‌باشد مورد مطالعه قرار گیرد. براین اساس در مرحله شناخت منابع مناطق برداشت، حمل و رسوب‌گذاری مشخص می-گردد و با توجه به قابلبیت منطقه برداشت به لحاظ شرایط مناسب از نظر توپوگرافی و اکولوژی عملیات اجرایی تثبیت ماسه در این منطقه در اولویت قرار می‌گیرد. چون جلوگیری از حرکت رسوبات در منطقه برداشت یک کار بنیادی و کم‌هزینه و یک استراتژی تهاجمی است.

این تحقیق با هدف تعیین جهت باد غالب وفرساینده، تعیین منشاء یا محل برداشت رسوبات بادی و همچنین تعیین حساسیت رخساره‌های حساس به فرسایش بادی و مشخص نمودن خاکهای تحت تاثیر فرسایش از نظر کانی‌شناسی به منظور تعیین هویت آنها از نظر ژنتیکی (مادری) انجام می‌شود اما در این بین می بایست به سوالاتی چون جهت بادهای غالب و فرساینده، منشاء عمده رسوبات بادی و گرد و غبار و رخساره‌های حساس به فرسایش منطقه دست یافت بنابراین فرض بر این است که جهت بادهای غالب و فرساینده جنوب و جنوب‌غرب و بعد از آن شرق و جنوب‌شرق بوده و منشاء رسوبات بادی سواحل دریای جنوب، بستر اراضی کشاورزی، مراتع تخریب‌شده، خشک رودهای واقع در پایین دست ارتفاعات و به طور کلی محلی بوده و رخساره‌های حساس به فر سایش بادی اراضی بایر، فاقد پوشش گیاهی و بستر خشک رودهاست.

۲-۱- اهمیت منشاءیابی رسوبات بادی

بخش وسیعی از اراضی کشورمان از دیرباز در اثر عوامل مختلف طبیعی و انسانی از حالت تعادل اکولوژیک خارج‌شده و متعاقب آن بیابان‌زایی یا تخریب سرزمین در آنها آغاز شده است. فرسایش بادی، جابجایی رسوبات حاصله، وقوع طوفان‌های ماسه‌ای و گرد و غبار از اولین آثار بدیهی این تخریب است. (دفتر تثبیت شن و بیابان‌زدایی).بنابراین شناخت مناطق برداشت رسوبات بادی از اصول اولیه کنترل و مبارزه با فرسایش بادی محسوب می‌شود، زیرا با شناسایی مناطق برداشت می‌توان به جای پرداختن به معلولها، علتها را شناسایی کرد و فعالیت‌های اجرایی را در مناطق برداشت متمرکز نمود، در حال حاضر حدود ۱۳ میلیون هکتار ماسه‌زار در کشور پراکنش دارد که بیش از ۵ میلیون هکتار آن‌ها تپه‌های ماسه‌ای فعال است، حرکت این تپه‌ها و وقوع طوفان‌های گرد و خاک خسارات شدیدی از قبیل: خسارات اقتصادی، اجتماعی، صنعتی و زیست‌محیطی را وارد می‌سازد (احمدی،۱۳۷۴). از طرفی به دلیل این که تثبیت ماسه‌های روان در مناطق حمل و رسوب‌گذاری یک روش موقت بوده، و در طولانی‌مدت امکان‌پذیر نیست، چنانچه اراضی برداشت کنترل نشود مشکل فرسایش بادی و تشکیل تپه‌های شنی در این مناطق با توجه به اهمیت تاسیسات، مناطق مسکونی، اراضی کشاورزی و راههای مواصلاتی همچنان باقی خواهد ماند و نظر به این‌که عملیات کنترل فرسایش بادی در مناطق حمل و رسوب‌گذاری به مراتب مشکل‌تر و پر-هزینه‌تر از مناطق برداشت می‌باشد، اهمیت منشاءیابی مشخص می‌شود.

شناخت منشاء رسوبات بادی و مدیریت پدیده بیابان‌زایی به طور اعم و کنترل فرسایش بادی در مناطق برداشت و فرسایش‌پذیر کشور به طور اخص جز اهدافی است که در قالب وظایف دستگاه-های اجرایی مرتبط به خصوص دفتر تثبیت شن و بیابان‌زدایی سازمان جنگلها مراتع و آبخیزداری کشور سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و مدیریت می‌گردد (دفتر تثبیت شن و بیابان‌زدایی).

حدود ۸۰ میلیون هکتار از مساحت کشور ما را مناطق کویری و تپه‌های ماسه‌ای و یا مناطقی که پوشش آن ناچیز است تشکیل می‌دهد، که سهم این اراضی در استان سیستان و بلوچستان قابل ملاحظه بوده و فرسایش بادی در این مناطق شهرها، روستاها و خطوط مواصلاتی را تحت تاثیر قرار داده و اقتصاد مناطق را تهدید نموده و در نهایت موجب مهاجرت ساکنین این مناطق می‌شود. در این تحقیق با توجه به گسترش تصاویر ماهواره‌ای، تکنولوژی سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی و نقش آن در مطالعه فعالیت تپه‌ها، حرکت ماسه، جهت و تاثیرپذیری از بادهای شکل-دهنده و تعیین روند تغییرات، از این تکنولوژی در بخش‌های مختلف این تحقیق بنا به امکانات موجود استفاده گردید.

شناخت مناطق برداشت رسوبات بادی از اصول اولیه کنترل و مبارزه با فرسایش بادی محسوب می‌شود. زیرا با شناخت مناطق برداشت می‌توان به جای پرداختن به معلولها، علتها را شناسایی کرد و فعالیت‌های اجرایی را در مناطق برداشت متمرکز کرد. در بسیاری از موارد دیده شده است که به رغم تلاش گسترده دستگاه‌های اجرایی در زمینه تثبیت ماسه‌های روان، در بسیاری از مناطق، طوفان‌های ماسه‌ای و رسوبات بادی همچنان از معضلات مردم مناطق بیابانی است. دلیل این امر را می‌توان عدم توجه به مناطق برداشت و منشاء رسوبات بادی دانست.

شناسایی منشاء رسوبات بادی زمانی اهمیت خود را بیشتر نشان می‌دهد که مناطق مسکونی، صنعتی، کشاورزی و در نهایت زندگی بشر مورد تهدید طوفان‌های ماسه‌ای قرار گیرد. طوفان‌های ماسه‌ای نه تنها عامل اصلی هدر رفتن خاک در مناطق برداشت می‌باشند بلکه باعث پوشانیده‌شدن اراضی زراعی و گیاهان بوسیله مواد بادآورده شده و علاوه بر نابودی اراضی حاصل‌خیز و کاهش تولید بیولوژیک، تنوع حیاتی و نظام‌زیستی و ماندگاری ساکنان را به شدت تحت تاثیر قرار می-دهد.

فصل دوم

۱-۲- سابقه تحقیق

در رابطه با منشاءیابی رسوبات بادی مطالعات زیادی در ایران و نقاط مختلف جهان انجام شده است که در آنها از روشهای مختلفی با تاکید بر تصاویر ماهواره‌ای و کانی‌شناسی استفاده گردیده است از طرفی شناخت نقاط برداشت یا منشاء تپه‌های ماسه‌ای و رسوبات فرسایش یافته بادی مهمترین و اصولی‌ترین راه مبارزه با فرسایش بادی است. با شناسایی مناطق برداشت می‌توان عملیات کنترل و مبارزه را از این مناطق شروع نمود.

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

پاشایی در سال ۱۳۵۳ ضمن بررسی دینامیک تپه‌های ماسه‌ای و تثبیت آن‌ها در خوزستان منشاء ماسه‌های دشت مذکور را کوهها و کوهپایه‌های اطراف دشت اهواز شامل کوه میش‌داغ و الله‌اکبر در شمال‌غربی و کوه خنزیر، خرف‌خون و مشرفات شرقی معرفی کرد.

ملکوتی درسال ۱۳۵۳ مطالعاتی را تحت عنوان بررسی چگونگی حرکت ماسه‌های روان در استان سیستان و بلوچستان انجام داد، وی با استفاده از تفسیر عکس‌های هوایی سال‌های ۱۳۳۴ و ۱۳۴۳ جهت حمل و پیشروی تپه‌های ماسه‌ای را تعیین و سپس با استفاده از نمونه‌برداری از رسوبات و مطالعه‌ی آن‌ها منشاء اصلی تپه‌های ماسه‌ای شرق زابل را رسوبات نرم انباشته‌شده در بستر رودخانه‌های خشک شده و اراضی تخریب‌یافته معرفی کرده است.

معتمد درسال ۱۳۶۷ با کاربرد عکس‌های هوایی، مطالعات گرانولومتری، مرفوسکوپی، مطالعه‌ی کانی‌های سنگین و کاربرد اشعه‌ی ایکس منشاء ماسه‌های شهر یزد را حاصل فرورفتگی دشت اردکان - یزد می‌داند و زمین‌های آیش رهاشده و تپه‌هایی که عملیات تثبیت بر روی آن‌ها صورت نگرفته را به عنوان منشاء رسوبات معرفی کرده است.

اختصاصی در سال ۱۳۷۳ جهت تهیه‌ی نقشه حساسیت به فرسایش بادی اراضی حوزه‌ی دشت یزد – اردکان از دستگاه سنجش فرسایش بادی که در واقع یک تونل باد قابل حمل است و توسط

خود وی در ایران طراحی شده، استفاده می‌نماید که فرسایش‌پذیری اراضی را در قالب یک مدل فیزیکی – صحرایی در حوزه‌ی مذکور به صورت کمی و با دقت قابل قبول اندازه‌گیری می‌کند و در نهایت نقشه‌ی حساسیت به فرسایش را ارایه نموده است.

دهواری در سال ۱۳۷۳ در تحقیق خود تحت عنوان بررسی منشاء رسوبات بادی روتک سراوان، با بررسی عکس‌های هوایی، مطالعات کانی‌شناسی، مرفوسکوپی دانه‌های ماسه‌ای و تصاویر میکروسکوپ الکترونی منشاء تپه‌های ماسه‌ای را مسیل‌های فهره و درپتن در شمال‌غرب و شمال منطقه‌ی انباشت معرفی می‌نماید.

خسروی در سال ۱۳۷۴ با مطالعه‌ی رسوب‌شناسی ماسه‌های روان منطقه‌ی کاشان منشاء آن‌ها را نزدیک یا بسیار نزدیک و به عبارت دیگر محلی می‌داند.

اختصاصی در سال ۱۳۷۵ ضمن منشاءیابی تپه‌های ماسه‌ای در حوزه‌ی دشت یزد – اردکان، مناطق برداشت رسوبات تپه‌های ماسه‌ای یزد را که نسبت به منطقه‌ی ترسیب نزدیک یا محلی هستند آبرفت‌های ریزدانه دشت‌سر پوشیده و در حد فاصل این دشت‌سر با دشت‌سر آپانداژ معرفی می‌کند.

معتمد در سال ۱۳۷۶ به بررسی رسوبات بادی منطقه‌ی بم و چگونگی مبارزه با آن پرداخته است و چهار منبع را در شمال‌غرب و شمال منطقه به عنوان خاستگاه رسوبات منطقه، معرفی و در نهایت به تناسب هر منطقه روش‌های مالچ‌پاشی و همچنین روش‌های بیولوژیک نظیر بذرپاشی، ایجاد بادشکن زنده و عملیات آبخیزداری را پیشنهاد نموده است.

طهماسبی بیرگانی در سال ۱۳۷۷ نشان داد که منشاء رسوبات بادی در بسیاری از دشت‌های مناطق بیابانی ایران، ناشی از فرسایش آبی در اراضی کوهستانی بالادست، بستر رودخانه‌ها و خشک‌رودهای منشعب از آنهاست.

صادقی‌نژاد در سال ۱۳۷۸در تحقیق خود تحت عنوان منشاءیابی تپه‌های ماسه‌ای حوزه دشت نرماشیر (بخش شرقی) با کمک روش گام به گام به بررسی منشاء رسوبات‌بادی این دشت پرداخته و به این نتیجه رسیده است که عمده‌ترین نقاط برداشت، رخساره‌های فرسایشی کلوت، یاردانگ و ناهمواریهای شلجمی شکل است که حد فاصل نعمت آباد و علی آباد واقع شده‌اند.

رفاهی سال ۱۳۷۸، بیان می‌کند اغلب ذرات کوارتز و فلدسپات به اندازه ماسه که در رسوبات جدید یافت می‌شوند ذاتاً از سنگ‌های آذرین درونی یا دگرگونی حاصل شده اند. کوارتز و فلدسپات در مجموعه سنگ‌های آذرین درونی گرانیتی و گرانودیوریتی فراوانند در حالی که این کانی‌هادر سنگ‌های آذرین درونی بازیک اصلاً وجود ندارند. سنگ‌های دگرگونی مانند گنیس و میگماتیت نیز منبع مهم ماسه کوارتز و فلدسپات هستند. مطالعات گذشته نشان داده اند که شکل ماسه‌های بیابانی نزدیک به کروی بوده و به خوبی گرد شده اند. برخی از مطالعات جدید، نظرات مطالعه کنندگان گذشته را تایید می‌کنند و اظهار می‌دارند که ذرات تپه‌های ماسه‌ای، نسبتا گرد شده اند، زیرا باد معمولاً ذرات کروی شکل را انتخاب کرده و حمل می‌کند. به هر حال مطالعات جدیدتر نشان می‌دهد که ذرات ماسه اغلب تپه‌های ماسه‌ای، به خوبی گرد نشده اند. درجه گرد شدن کانی های مختلف، به سختی آنها بستگی دارد. بررسی‌هانشان داده است که در تپه‌های ماسه‌ای که حاوی مخلوطی از ذرات کوارتز و کربنات کلسیم است، کربنات کلسیم معمولاً کروی تر بوده و بهتر گرد شده است. این امر ناشی از مقاومت کمتر آنها به سایش است.

یمانی سال ۱۳۷۹، در بررسی ارتباط قطر ذرات ماسه و فراوانی سرعتهای آستانه باد در منطقه بندریگ کاشان به این نتیجه رسید که قطر ذرات ماسه در محور شرقی بندریگ درشت تر از آستانه بادهای ثبت شده در ایستگاه کاشان است و این مسأله بیانگر وجود بادهای شدیدتری از این سمت است که عمدتاً بدلیل مانع توپوگرافی بندریگ در ایستگاه کاشان ثبت نمی‌گردد. وجود فعالیتهای انسانی در حاشیه جنوب غربی بویژه در زمین‌های زراعی و نیز مالچ پاشی گسترده در