

منشأیابی رسوبات بادی منطقه فدیشه نیشابور

هادی معماریان خلیل آباد^۱، علی اکبر صفدری^۲ و محمدرضا اختصاصی^۳

۱- کارشناس ارشد شرکت مهندسی مشاور آبخیزگستر شرق. Email : hadi_memarian@yahoo.com

۳- استادیار دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی دانشگاه یزد.

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۰۷/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۱۲/۲۸

چکیده

جلوگیری از حرکت رسوبات بادی در مناطق برداشت، یک کار بنیادی است و عملیات اجرایی باید بیشتر در منطقه برداشت متمرکز شود. به منظور منشأیابی رسوبات بادی منطقه فدیشه نیشابور از روش گام به گام ارائه شده توسط اختصاصی و همکاران استفاده شد. این کار طی دو مرحله انجام می‌گیرد. ابتدا جهت‌یابی مناطق برداشت و سپس مکان‌یابی. به منظور جهت‌یابی قطاع برداشت منطقه فدیشه، ابتدا اطلاعات مربوط به جهت طوفانهای گرد و خاک منطقه با تکمیل پرسشنامه از ساکنین محدوده اطراف ارگ بدست آمد. سپس تصاویر ماهواره ای و عکسهای هوایی مربوط به دو دوره زمانی با یکدیگر مقایسه شد و با استفاده از تصویر ماهواره ای و بازدیدهای صحرائی مرفولوژی تپه های ماسه ای ارگ تعیین گردید. در نهایت، با مطالعه رژیم باد و رسم گلبادهای فرساینده و مؤثر در تشکیل تپه های ماسه ای شناسایی شد. پس از مشخص شدن قطاع برداشت (قطاع جنوب شرق و شرق)، فاز مکان‌یابی نقاط برداشت آغاز گردید. در این مرحله با مطالعه ژئومرفولوژی قطاع برداشت و نمونه برداری از رخساره‌های این قطاع اقدام به کانی‌شناسی و مطالعه مرفوسکوپی رسوبات تپه های ماسه ای و قطاع برداشت گردید و ارتباط ژنتیکی عناصر با یکدیگر بررسی شد. در نهایت، باتوجه به دیگر شواهد مثل جهت قرارگیری بارخانها (جنوب شرقی - شمال غربی)، شدیدبودن شاخص انرژی بادهای شرقی، وجود کانیهای سنگینی مثل هماتیت، کاموسیت، ادنیت و اسفالریت در میان نمونه های قطاع برداشت و تپه‌های ماسه ای، قطر میانه متوسط (حدوداً ۲۱۰ میکرون) تپه های ماسه ای، متقارن بودن منحنی فراوانی ذرات رسوبی تپه های ماسه ای مشخص شد که منشأ رسوبات در فاصله نزدیکی نسبت به تپه های ماسه ای قرار داشته و بیشتر تاغزارهای مخروطی و در حال تخریب، مناطق بدون پوشش، اراضی بایر قطاع جنوب شرق موجود در جلگه‌های رسی، دشت سرهای پوشیده ریزدانه به همراه اراضی بدون پوشش حاشیه کال شور و بسترکال شور می باشد.

واژه های کلیدی: ارگ، تپه های ماسه ای، جهت یابی، رسوبات بادی، فرسایش بادی، قطاع برداشت، مکان یابی.

مقدمه

روی آن استقرار یافته است. فقر پوشش گیاهی، به باد این اجازه را می‌دهد که به راحتی بر سطح خاک کاوش کرده و سالانه مقادیر فراوانی از خاک سطحی را با خود از نقطه‌ای به نقطه دیگر حمل کند. در فرسایش بادی سه منطقه

بیش از دوسوم مساحت ایران را اراضی خشک و نیمه‌خشک فراگرفته است. کمبود بارش در این مناطق از تنوع اکولوژیکی آن کاسته و پوشش گیاهی با تراکم کم بر

منطقه رفسنجان پرداخت. وی با استفاده از روش گام به گام مهمترین منشأ رسوبات بادی منطقه را دشت سرهای آپانداژ و پوشیده منطقه رفسنجان و بستر رودخانه های شاهزاده عباس، کبوترخان و شور مرادیه معرفی کرد. پاتریک پیز و همکاران (۱۹۹۹) با مطالعه بر روی تپه های ماسه ای و شناسایی مسیر انتقال آنها با استفاده از داده های لندست TM در کشور عمان بدین نتیجه رسید که این داده های ماهواره ای در تفسیر و شناخت ژئومرفیک بیابان، محیط های رسوب گذاری بادی و جداسازی این محیط های رسوبی به لحاظ مینرالوژیک و بسط و گسترش شناخت مینرالوژیک ماسه ها از حالت نقطه ای (نمونه برداری نقطه ای) به حالت سطحی بسیار مفید و مؤثر است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

منطقه فدیشه از نظر تقسیمات سیاسی در محدوده شهرستان نیشابور قرار گرفته و از نظر تقسیم بندی حوزه های آبخیز کشور جزء حوزه آبریزکال شور در محدوده استان خراسان رضوی می باشد. منطقه مورد مطالعه بین $21^{\circ} 58'$ تا $14^{\circ} 59'$ طول شرقی و $35^{\circ} 07'$ تا 36° عرض شمالی قرار گرفته است. مساحت منطقه 158000 هکتار می باشد. متوسط بارندگی سالیانه منطقه فدیشه نیشابور 180 میلیمتر و متوسط درجه حرارت سالیانه منطقه نیز $15/5$ درجه سانتی گراد محاسبه شده است. اقلیم منطقه نیز بر پایه سیستم اقلیم نمای دومارتن، خشک می باشد. از نظر وضعیت باد نیز، منطقه مورد مطالعه در یک دالان باد موسمی قرار دارد. جریان باد از ارتفاعات بینالود واقع در دیزباد علیا منشأ گرفته و در جهت شرق به غرب وارد دشت نیشابور می گردد. با توجه

برداشت، حمل و رسوب گذاری وجود دارد. جلوگیری از حرکت رسوبات در منطقه برداشت یک کاربری است و عملیات اجرایی بایستی بیشتر در منطقه برداشت متمرکز شود. جهت تثبیت مناطق برداشت تپه های ماسه ای نیاز به شناخت محدوده های برداشت می باشد. حاکمیت فرسایش بادی، تجمع و حرکت ذرات ماسه که به روستاهای منطقه، اراضی زراعی و محصولات استراتژیک، کانالهای آبیاری و تأسیسات صنعتی موجود در منطقه خسارات سنگینی وارد می نماید و همواره کنترل آن مورد توجه مسئولین و دست اندرکاران منطقه و شهر نیشابور بوده، علت انتخاب این منطقه جهت تحقیق حاضر می باشد. در زمینه منشأیابی رسوبات بادی تاکنون تحقیقات نسبتاً زیادی در داخل و خارج از کشور و با روشهای مختلف انجام شده است که می توان به موارد زیر اشاره کرد:

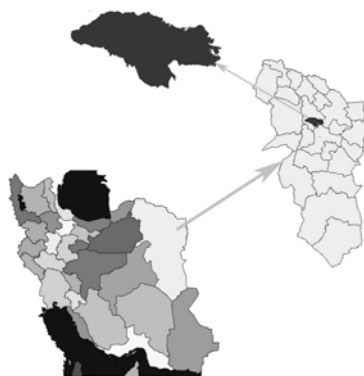
اختصاصی و همکاران (۱۳۷۵) به بررسی منشأ رسوبات دشت یزد - اردکان پرداختند. در این مطالعه از یک روش ابداعی به نام منشأیابی گام به گام استفاده شده که در آن از فاکتورهای متعددی برای رسیدن به منشأ استفاده می شود. در این روش ابتدا جهتی که رسوبات بسمت محل ترسیب حمل می شود (قطاع برداشت) مشخص شده و سپس داخل این قطاع نقاط حساس به فرسایش تعیین می گردند. صادقی نژاد (۱۳۷۸) با کمک روش گام به گام در دشت نرماشیر عمده ترین نقاط برداشت رسوبات را رخساره های فرسایشی و ناهمواریهای شلجمی شکل معرفی کرد. قانعی (۱۳۷۹) با مطالعه در تپه های ماسه ای جنوب بافق عمده ترین مناطق برداشت را مسیل رودخانه شور و آبراهه های فرعی متعدد در شرق این مسیل معرفی کرد. معماریان (۱۳۸۳) به مطالعه منشأ رسوبات بادی

دارد. شکل شماره ۲ گلباد دوره شاخص را در محل ایستگاه سینوپتیک نیشابور نشان می‌دهد.

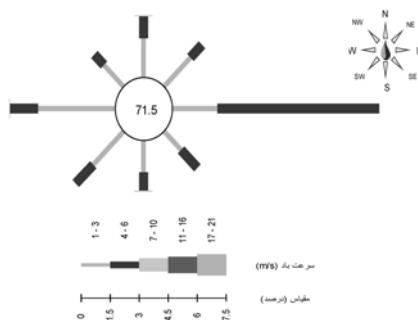
منطقه فدیشه نیشابور از نظر زمین‌شناسی دارای واحدهایی به شرح زیر می‌باشد: تراسها و مخروطهای افکنه، سنگهای رسوبی ولکانیکی، کنگلومرای ولکانیک، توف، مارن، گابرو، آندزیت و... که بیشتر بخشهای دشتی آن اختصاص به اراضی زراعی یافته است. رودخانه کال شور که از حاشیه شمالی منطقه مورد مطالعه عبور می‌کند از ارتفاعات بینالود واقع در دیزباد بالا سرچشمه می‌گیرد.

به تأثیر عوارض سطح زمین بر روی بادهای، تأثیر این باد بیشتر در نقاطی با تراکم کم پوشش گیاهی مشاهده می‌شود. از خصوصیات باد یادشده می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

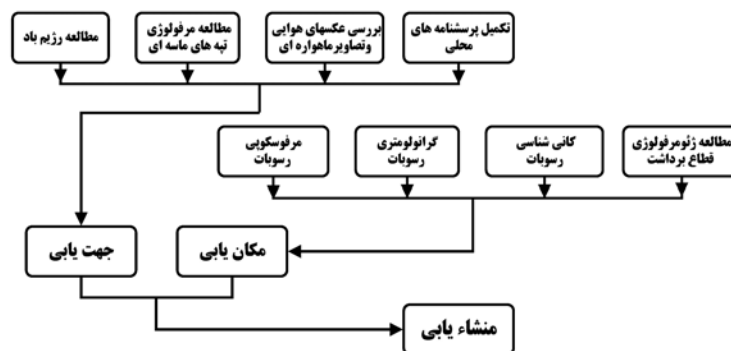
این باد نسبتاً سرد می‌باشد. جهت غالب آن شرقی-غربی است و از شدت زیادی برخوردار است. به طوری که سرعت تقریبی آن در شدیدترین مواقع تا حدود ۶۵ کیلومتر در ساعت می‌رسد. محدوده عمل آن نیز وسیع بوده، غالباً از اسحق آباد نیشابور تا داورزن سبزوار ادامه



شکل ۱- موقعیت منطقه مطالعاتی



شکل ۲- گلباد سالیانه ایستگاه سینوپتیک نیشابور در دوره آماری ۱۹۹۱-۱۹۹۹



شکل ۳- نمودار جریان‌ی روش منشأ یابی گام به گام

روش منشأ یابی

همان‌طور که قبلاً اشاره شد جهت منشأ یابی رسوبات تپه های ماسه‌ای منطقه فدیشه نیشابور از روش گام به گام استفاده شد.

در این روش مطابق شکل ۳ منشأ یابی تپه های ماسه ای در دو مرحله انجام می‌گیرد:

۱- جهت یابی قطاع برداشت

جهت یابی قطاع برداشت با توجه به مطالعات زیر انجام شد:

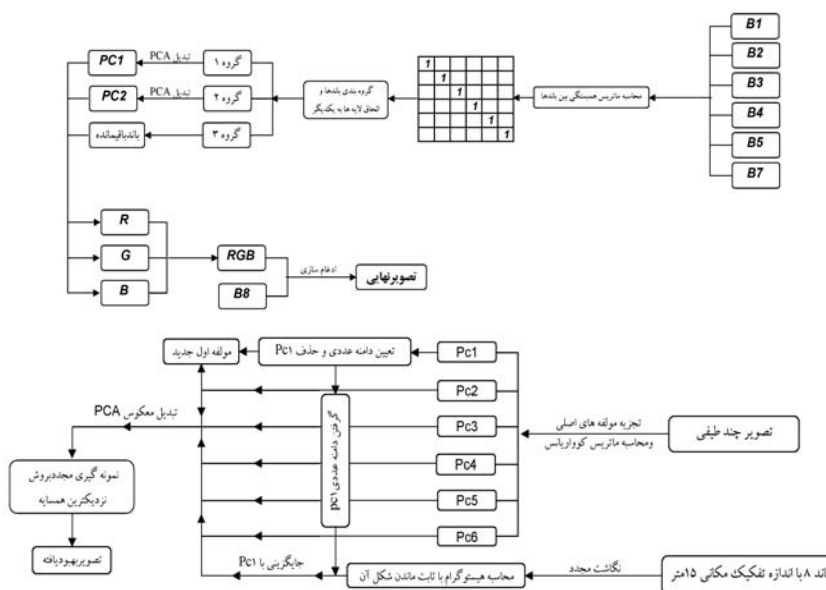
جمع آوری اطلاعات مربوط به بادهای منطقه با استفاده از تکمیل پرسشنامه از ساکنین محدوده اطراف ارگ در مجموع، در محدوده اطراف تپه‌های ماسه‌ای ۱۰ پرسشنامه تکمیل شد که افراد پرسش شونده شامل کسانی بودند که حداکثر به فاصله ۱۰-۵ کیلومتر از تپه های ماسه ای ساکن و یا کشاورز و دامدار بودند.

بررسی و مقایسه عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره ای مربوط به دوره های مختلف زمانی

در این مطالعه از تصاویر ماهواره لندست سنجنده

ETM+ سال ۲۰۰۲ استفاده گردید. به منظور آماده سازی داده های ماهواره ای ابتدا با استفاده از تکنیک Dark Subtraction^۱ و بهبود کنتراست به روش گوس این داده ها از لحاظ رادیومتری تصحیح شدند. سپس با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ و با کمک معادلات چند جمله‌ای درجه ۲ تصویر ماهواره ای محدوده مورد مطالعه به لحاظ هندسی نیز تصحیح گردید. در نهایت، با استفاده از روش تحلیل مؤلفه های اصلی^۲ تصاویر آماده سازی و ادغام گردیدند که نمودار جریان‌ی این پردازش در شکل شماره ۴ آمده است. به منظور بارزسازی هر چه بیشتر محدوده تپه های ماسه ای بر روی تصاویر ماهواره ای ETM+ از روش ارائه شده در شکل شماره ۴ استفاده شد. در نهایت، نقشه بدست آمده از این روش با عکسهای هوایی ۱:۵۰۰۰۰ سال ۱۳۳۴ مقایسه گردید.

^۱- روشی است جهت تصحیح اتمسفری که در آن کمترین ارزش پیکسلها در کلیه باندها بدست آمده و از تک تک پیکسلهای باندهای مورد استفاده کسر می‌گردد.



شکل ۴- نمودار جریان مورداستفاده در بارسازی و ادغام داده های ماهواره ای ETM+

مطالعه مرفولوژی تپه های ماسه ای (ارگ)

مکان یابی نقاط برداشت

به منظور بررسی مرفولوژی تپه های ماسه ای از عکسهای هوایی، تصاویر ماهواره ای ETM+ و بازدیدهای صحرایی استفاده گردید. با توجه به شکل شماره ۶ ارگ اصلی و بزرگ فدیشه از حدود روستای فدیشه شروع شده با مساحتی در حدود ۳۶۷۹/۵۲ هکتار تا محل کال شور امتداد می یابد.

پس از تعیین قطاع برداشت باید در این قطاع در جستجوی نقاط برداشت بود. نقاط برداشت نقطه ای هستند که حساس به فرسایش بوده و در هنگام طوفان بطور فعال رسوبات بادی را به جریان هوا وارد می کنند. برای رسیدن به این مناطق مطالعات متعددی انجام می گیرد و از شاخصهایی استفاده می شود که در زیر تشریح شده است.

مطالعه رژیم باد و شناسایی بادهای فرساینده و مؤثر در تشکیل تپه های ماسه ای

مطالعات ژئومرفولوژی قطاع برداشت

در این بخش با کمک داده های ایستگاه سینوپتیک نیشابور بادهای فرساینده و شدید که در فرسایش بادی نقش اساسی دارند بررسی شد. یکی از شاخصهایی که به منظور شناخت نسبی بادهای شدید در مناطق فاقد بادنگار کاربرد دارد حاصلضرب سرعت در فراوانی باد می باشد. نتیجه محاسبات مربوط به این شاخص در شکل شماره ۷ آمده است.

جهت بررسی وضعیت ژئومرفولوژی اراضی قطاع برداشت از نقشه های زمین شناسی، تصاویر ماهواره ای ETM+ و برداشتهای صحرایی استفاده شد و در نهایت نقشه رخساره های ژئومرفولوژی قطاع برداشت تهیه گردید.

نمونه برداری و تعیین شاخصهای دانه بندی عناصر قطاع برداشت

پس از آماده سازی نقشه ژئومرفولوژی و مشخص شدن

رخساره های قطاع برداشت و به منظور بررسی شاخصهای دانه بندی (گرانولومتری)، از تپه های ماسه ای و خاک سطحی رخساره ها نمونه برداری گردید. نمونه برداری از شیب کم تپه ها صورت گرفت که از هر نقطه سه نمونه، یکی از دامنه رو به باد، یکی از دامنه پشت به باد و دیگری از نوک تپه برداشته شد و سپس از مخلوط آنها یک نمونه گرفته شد. از خاک سطحی رخساره های قطاع برداشت نیز به ابعاد $3 \times 20 \times 20$ سانتی متر و بصورت تصادفی نمونه گیری شد. پس از انتقال نمونه ها به آزمایشگاه با استفاده از الکهای 4750 ، 2360 ، 1200 ، 600 ، 300 ، 150 و 75 میکرون از هر نمونه 500 گرم الک شد و محتوی رسوب باقی مانده بر روی هر الک به دقت وزن شد. ترتیب الکها طوری انتخاب شده است که قطر سوراخهای هر الک تقریباً نصف قطر روزنه های الک قبلی باشد تا تعیین شاخصهای آماری مربوط به آنها بهتر صورت بگیرد. در پایان، شاخصهای دانه بندی از جمله قطر متوسط، قطر میانه، جورشدگی و کج شدگی (چولگی) نمونه ها براساس روش جامع ترسیمی فولک (۱) محاسبه گردید.

بررسی مرفوسکوپي عناصر تپه های ماسه ای و رخساره های قطاع برداشت و تجزیه و تحلیل نوع محیطها و فرایندهای رسوب گذاری

به منظور بررسی مرفوسکوپي عناصر موجود در رسوبات اعم از رسوبات تپه های ماسه ای و قطاع برداشت و تعیین معیارهایی نظیر میزان گردشگری ذرات و بافت سطحی (درخشندگی) از دانه های کوارتز با قطر 250 - 125 میکرون استفاده شد. بدین منظور برای هر نمونه حدود 25 دانه کوارتز انتخاب و براساس جدول پیشنهادی

دکتر احمدی - اختصاصی شاخصهای گردشگری و بافت سطحی (درخشندگی) کانیهای کوارتز مشخص شد.

کانی شناسی عناصر تپه های ماسه ای و رخساره های قطاع برداشت و بررسی ارتباط ژنتیکی آنها

برای تعیین کانیهای موجود در رسوبات تپه های ماسه ای و رخساره های قطاع برداشت از دو طبقه ذرات که دارای بیشترین فراوانی بودند، استفاده شد. در هر نمونه پس از تعیین فراوانی انواع ذرات موجود در رسوبات بین درصد فراوانی هر کانی در دو سری قطری میانگین گرفته شد. به منظور شناسایی کانیهای ذرات کوچکتر از 75 میکرون نیز از روش پراش پرتوی X (XRD) استفاده شد.

نتایج

نتایج حاصل از جهت یابی قطاع برداشت با توجه به نتایج حاصل از پرسشنامه ها، بطور خلاصه مهمترین بادهای منطقه بشرح زیر می باشند:

۱- باد بالا (شرق): از طرف دیزباد می وزد، دوام زیادی داشته و در فصل تابستان جریان دارد. با گذشت از بیابانها گرد و غبار زیادی را با خود حمل می کند. از اثرات مهم آن در منطقه تبخیر شدید، هوای غبار آلود، طوفانهای گرد و خاک، حرکت و گسترش ماسه های روان و ترک خوردن محصولات جالیزی می باشد.

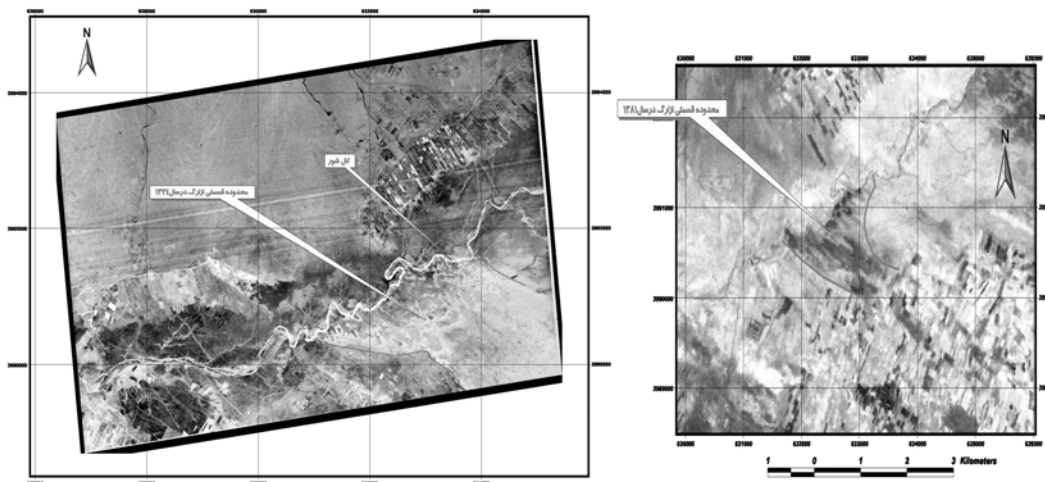
۲- قبله باد (جنوب غرب) که هنگام وزش آن هوا گرم می شود.

۳- باد شمال که از سمت قوچان می وزد و طی آن هوا سرد می شود.

۴- باد پایین (غرب) که دوامی نداشته و به دنبال آن هوا مطبوع می شود.

این دارد که بخشی از ارگ که در قدیم تپه های ماسه ای را تشکیل داده اکنون تحت کشت محصولات زراعی قرار گرفته و در مجموع مساحت ارگ کاهش یافته است ولی بایستی توجه کرد که دور جدیدی از فعالیت ارگ در حال شکل گیری است؛ که دلیل آن نیز خشک سالیهای اخیر و فشار شدید بر منابع طبیعی موجود در منطقه است.

نتایج حاصل از بررسی عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره ای نشان داد که میزان رسوب گذاری و تشکیل تپه های ماسه ای در قدیم بسیار بیشتر بوده، ولی پس از عملیات تثبیت و تاغکاریهای نسبتاً گسترده ای که در منطقه انجام شده بیشتر تپه های ماسه ای تا حدی تثبیت شده و از فعالیت آنها کاسته شده است. نتایج حکایت از

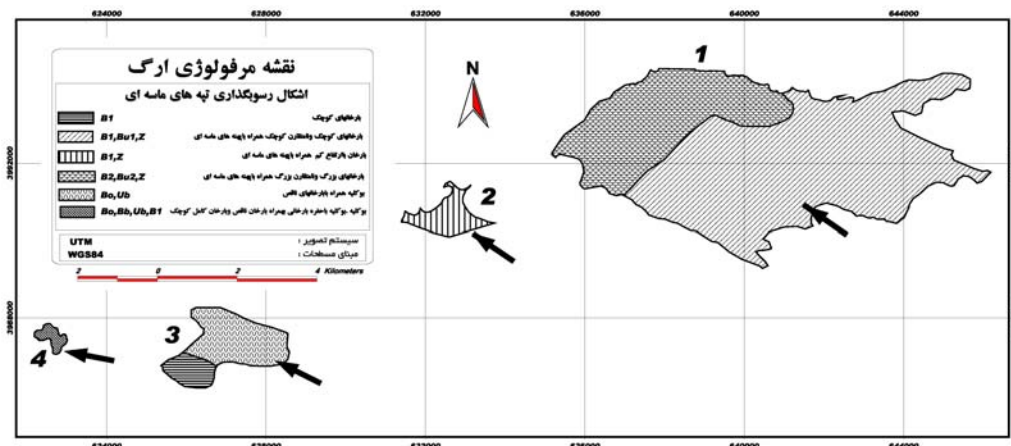


شکل ۵ - مقایسه محدوده ای از ارگ فدیشه در دو دوره زمانی ۱۳۳۴ و ۱۳۸۱

شده دارای مساحتی در حدود ۱۲۷/۵ هکتار بوده و دارای کشیدگی جنوب شرقی - شمال غربی است. بخش سوم با مساحتی در حدود ۳۶۵ هکتار در غرب روستای فدیشه و جنوب حسین آباد جنگل واقع شده و دارای کشیدگی جنوب شرقی - شمال غربی است. بخش چهارم با مساحتی در حدود ۳۱/۳ هکتار در شمال روستای پاباز و جنوب حسین آباد جنگل واقع شده و دارای کشیدگی شرقی - غربی است. البته بدلیل اثرات عوارض توپوگرافی بر روی جهت وزش بادهای محور کشیدگی تپه های ماسه ای از بخش ۱ به بخش ۴ بسمت شرق تمایل می یابد.

نتایج حاصل از مطالعات مرفولوژی تپه های ماسه ای نشان داد که مرفولوژی عمومی ارگ بدون شکل و نامنظم است. تپه ها در بخش اصلی ارگ فدیشه اکثراً نیمه فعال بوده و جهت عمومی توسعه ارگ از جنوب شرق (ابتدای ارگ) به شمال غرب (انتهای ارگ) می باشد. محدوده رسوب گذاری تپه های ماسه ای در منطقه فدیشه شامل ۴ بخش است:

بخش اول با مساحتی در حدود ۳۱۵۵/۷۴ هکتار دارای کشیدگی جنوب شرقی - شمال غربی است و در شمال روستاهای فتح آباد و اردمه و جنوب شرقی نوآباد واقع شده است. بخش دوم که در شمال فدیشه و شهرآباد واقع



شکل ۶ - بخشهای مختلف ارگ فدیشه همراه با اشکال مختلف رسوب گذاری تپه های ماسه ای

جدول ۱ - ویژگیهای مورفولوژی تپه های ماسه ای موجود در ارگ فدیشه

میزان فعالیت و جابه جایی	ارتفاع متوسط تپه ها به متر	پلان عمودی تپه ماسه ای و جهت رسوب گذاری	شکل تپه های ماسه ای
زیاد	۱-۲	→ ○ → ○	بوکلیه
زیاد	۲	→ ○ → ○	بوکلیه با حفره بارخانی
متوسط	۳	→ ○ → ○	بارخان ناقص
کم	۵	→ ○ → ○	بارخان کامل
کم	۵	→ ○ → ○	بارخان نامتقارن

با در نظر گرفتن ارتفاع متوسطی برابر با ۵ متر برای تپه های ماسه ای و ۲۵ سانتی متر برای محدوده زیبارها (پهنه های ماسه ای) حجم رسوبگذاری در هر یک از طبقات بدست آمد. لازم به ذکر است که در محدوده زیبارها ارتفاع نیکاهای موجود نیز لحاظ گردید. نتایج محاسبات نشان دهنده اینست که تپه های ماسه ای ۱۵۱۳۸۵۰۰ متر مکعب از رسوبات ارگ و پهنه های ماسه ای ۲۹۴۶۹۲۵ متر مکعب از رسوبات ارگ را بخود اختصاص داده است.

بطور کلی، نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل باد در

ایستگاه سینوپتیک نیشابور به شرح زیر می باشد:

جهت تهیه نقشه نوع پوشش سطح زمین^۱ در محدوده ارگ از روش طبقه بندی نظارت شده^۲ بهره گرفته شد. بدین منظور و با توجه به بازدیدهای انجام شده از منطقه ۵ کلاس پوسته های سخت رسی، پهنه های ماسه ای، تپه های ماسه ای و مناطق دارای پوشش سبز (زراعی و تاغکاری) و مناطق بدون پوشش تعریف شده و نمونه های تعلیمی مربوطه گرفته شد و نهایتاً براساس روش حداکثر احتمال^۳ تصویر ماهواره ای محدوده ارگ طبقه بندی و مساحت هر یک از طبقات بدست آمد. سپس

^۱-Land-cover

^۲-Supervised Classification

^۳-Maximum Likelihood

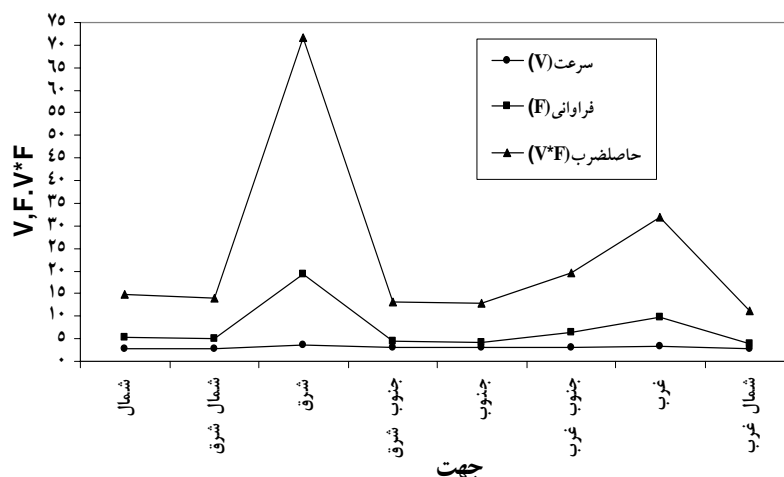
جهت می باشد. بادهای این جهت اغلب در اواخر پاییز و اوایل زمستان اهمیت پیدا می کنند.

۳- بادهای با جهت جنوب غربی که در محل بنام بادهای قبله موسومند در رتبه سوم اهمیت قرار دارند و فقط به جهت داشتن بادهای با شدت بالا در ماههای زمستان و گاهی اوقات بهار از اهمیت نسبی برخوردار می باشند.

بررسی احتمال وقوع بادهای شدید نیز نشان می دهد که سرعت ماکزیمم طوفانها در ایستگاه سینوپتیک نیشابور تابع توزیع نرمال می باشد.

۱- بادهای با جهت شرقی که در محل بنام دیزباد یا باد بالا یا باد فره معروف است، دارای ثبات، شدت و فراوانی بیشتری نسبت به سایر جهات بوده و اغلب با وزش در ماههای گرم و خشک سال (خرداد، تیر و مرداد) جهت اصلی رسوبات ارگ فدیشه را نشان می دهند. بادهای این جهت مهمترین نقش را در رسوب گذاری تپه های ماسه ای منطقه ایفا می کنند.

۲- بادهای با جهت غربی از نظر اهمیت در رتبه دوم قرار دارند. دلیل این امر هم بالا بودن نسبی سرعت متوسط، ثبات نسبی و فراوانی نسبتاً زیاد بادهای این



شکل ۷- نمودار شاخص سرعت در فراوانی باد برای ایستگاه سینوپتیک نیشابور

۲- جور شدگی نمونه های تپه های ماسه ای در محدوده ۰/۴۵-۰/۲ می باشد.

۳- مقدار کج شدگی ذرات در دو نمونه Sd1 و Sd2 که از محدوده تپه های ماسه ای برداشته شده است، کم می باشد.

۴- قطر ذرات از جنوب شرق و شرق به سمت شمال غرب و غرب ارگ کاهش می یابد.

۵- ضرایب گردشگی نمونه های تپه های ماسه ای کم تا متوسط می باشد.

نتایج حاصل از مکان یابی قطاع برداشت بطور خلاصه با بررسی گرانولومتری رسوبات می توان به نتایج زیر رسید:

۱- بیشترین قطر ذرات در نمونه های تپه ماسه ای در طبقه ۱۵۰-۳۰۰ میکرون می باشد و علاوه بر این میانگین ذرات تپه های ماسه ای ۲۰۵/۹۴ میکرون و میان آنها ۲۰۹/۰۴ میکرون می باشد.

جدول ۲- خصوصیات گرانولومتری برخی از نمونه های جمع آوری شده از تپه های ماسه ای و قطاع برداشت

نام نمونه	میانگین (میکرون)	قطر میانه بر حسب میکرون	انحراف معیار ترسیمی جامع	جورشدگی	ضریب کج شدگی	وضعیت تقارن
sl23	۱۳/۱۸	۱۲/۸۸	۱/۶۸	بد	۰/۰۵	متقارن
sl22	۱۵/۱۳	۱۴/۷۸	۱/۹	بد	۰/۱۰۲	بسمت ذرات ریزدانه
sl21	۱۷/۳۷	۱۶/۹۸	۲/۰۳	بسیار بد	۰/۰۸	متقارن
sl20	۱۰۹/۶۴	۱۴۴/۵۴	۲/۶۹	بسیار بد	-۰/۱۷	بسمت ذرات درشت دانه
sl18	۱۶۲/۱۸	۱۹۰/۵۵	۱/۸۴	بد	-۰/۳۴	زیاد به سمت ذرات درشت دانه
sl17	۷۷/۶۲	۱۲۵/۸۹	۲/۶۶	بسیار بد	-۰/۳۰۰۹	زیاد به سمت ذرات درشت دانه
sl15	۱۶۲/۱۸	۲۳۴/۴۲	۲/۲	بسیار بد	-۰/۴۱	زیاد به سمت ذرات درشت دانه
sl12	۱۲/۳	۱۲/۰۲	۱/۶۵	بد	۰/۰۳	متقارن
sl10	۱۳۸/۰۴	۱۶۵/۹۵	۲/۲۳	بسیار بد	-۰/۲۲	بسمت ذرات درشت دانه
sl8	۱۰۷۱/۵	۳۰۱۹/۹۵	۳/۰۶	بسیار بد	-۰/۷۶	زیاد به سمت ذرات درشت دانه
sl5	۴۵۷/۰۸	۵۳۷/۰۳	۳/۰۶	بسیار بد	-۰/۱۵	بسمت ذرات درشت دانه
sl4	۰/۹۱۲	۰/۸۷	۵/۳	بی نهایت بد	۰/۰۱	متقارن
sl2	۱۲/۰۲	۱۲/۰۲	۲/۸۵	بسیار بد	۰/۰۱	متقارن
sd3	۱۹۹/۵۲	۲۰۴/۱۷	۰/۷	نسبتا خوب	-۰/۰۹	متقارن
sd2	۱۹۹/۵۲	۲۰۴/۱۷	۰/۴۹	خوب	-۰/۱۷	بسمت ذرات درشت دانه
sd1	۲۱۸/۷۷	۲۱۸/۷۷	۰/۵۴	خوب	۰/۰۸	متقارن

جدول ۳- نتایج مرفوسکوپی عناصر تپه های ماسه ای و قطاع برداشت

کد نمونه	ضریب گردشدگی	ضریب تخریب فیزیکی و شیمیایی	درصد دانه های درخشان	درصد دانه های هاله	درصد دانه های مات
Sd1	۲۸۷/۷	۳۰/۸۳	۱۷/۴۲	۰	۵۱/۷۶
Sd3	۱۴۱/۲۶	۴۵/۱۸	۱۴/۸۱	۰	۴۰
Sl2	۲۲۲/۲۴	۲۲/۲۲	۳۳/۳۳	۰	۴۴/۴۵
Sl4	۱۷۵/۵	۲۰	۳۴/۷	۰	۴۵/۳
Sl5	۳۴۶/۰۹	۱۸/۳۳	۶/۶۷	۳/۳۳	۷۱/۶۶
Sl8	۴۸۱/۷۴	۱۸/۱۸	۶/۸۱	۰	۷۵
Sl10	۱۶۸/۴۳	۶۱/۳۸	۲۳/۶۲	۰	۱۵
Sl18	۱۵۹/۷۲	۳۲/۳۶	۱۶/۵۳	۱/۶۷	۴۹/۴۴
Sl21	۱۵۲	۱۱/۷۶	۲۴/۷۱	۲۳/۵۳	۴۰
Sl22	۲۶۵/۲	۳۱/۶۶	۱۳/۰۴	۰	۵۵/۳
Sl23	۲۷۶/۱۸	۴/۷۶	۹/۵۲	۰	۸۵/۷۱

قسمت انتهایی در تپه‌های ماسه ای ارگ فدیشه (Sd2) و (Sd3) حضور کانیهای فلزی و دیگر کانیهای آذرین (مسکوویت، بیوتیت و آلپیت) کمتر می شود و برعکس حضور کانیهای رسی (ایلپیت و مونت موریلونیت) و بلورهای نمک و گچ بیشتر به چشم می خورد.

نتایج حاصل از کانی شناسی رسوبات به روش XRD نیز در قالب جدول شماره ۴ آمده است. نتایج نشان داد که در بین نمونه ها کانیهای سنگینی مثل هماتیت، کاموسیت، ادنیت و اسفالریت دیده می شود.

۶- با مطالعه میکروسکوپی کانیها نیز نتایج زیر حاصل شد: نمونه های برداشت شده از کال سالاری (SL15) و (SL16) تا انتهای قطاع برداشت در کال شور (SI19, SI20 تا SI23) همگی از کانیهای مشابه در اندازه تقریباً یکسان تشکیل شده اند. این کانیها بیشتر شامل کوارتزهای نسبتاً درشت و زاویه دار، بیوتیت، مسکوویت، کلسیت‌های زاویه دار و ذرات کانیهای فلزی می‌باشند. این روند در اراضی زراعی اطراف کال شور نیز مشاهده می شود با این تفاوت که اندازه ذرات به آن سمت کوچک شده و درصد حضور کانیهای فلزی و بیوتیت کمتر می شود. در نمونه های

جدول ۴ - نتیجه کانی شناسی بروش XRD

موقعیت نمونه	نوع کانیهای تشخیص داده شده به ترتیب فراوانی
SI18 (اراضی زراعی نزدیک چاه موتور)	Quartz>calcite>Sphalerite>clinochrysolite>Augite>Albite,Calcian>Muscovite>Chamosite>Edenite
SI23 (بستر کال شور نزدیک پل)	Calcite>quartz>Rutile>Clinochrysolite>chamosite>Albite,Calcian>Muscovite
Sd2 (تپه های ماسه ای بارخان نامتقارن ارگ)	Quartz>Calcite>Hematite>Augite>Clinochrysolite>Albite,Calcian>Chamosite>Albite>Edenite>Gypsum
Sd3 (پهنه های ماسه ای - زیبار)	Quartz>Calcite>Sphalerite>Augite>Clinochrysolite>Albite,Calcian>Edenite>Muscovite>Clinochlore>Gypsum

بحث

۳- از مجموع بررسیهای انجام شده بر روی تپه های ماسه ای و خصوصیات آنها نتایج زیر حاصل می شود: کشیدگی جنوب شرقی - شمال غربی محدوده های رسوب گذاری تپه های ماسه ای منطقه فدیشه نیشابور و گسترش و پیشروی آنها در جهت شمال غرب، قطاع برداشت مراتع، دشت سرهای پوشیده، بستر خشک رودها و دیمزارهای بخش جنوب شرقی و شرقی آنها معرفی می کند که در برخی از آنها منشأ برداشت بسیار محلی بوده (بخش ۴) و در برخی از آنها دورتر می باشد. در بخش اصلی ارگ فدیشه نیشابور (بخش ۱)، بتدریج به سمت انتهای ارگ (اطراف کال شور) ابعاد و اندازه تپه های

با توجه به نتایج بدست آمده از جهت یابی قطاع برداشت و مکان یابی نقاط برداشت، بدلیل زیر می توان منشأ رسوبات ارگ فدیشه نیشابور را قطاع شرق و جنوب شرق معرفی کرد:

۱- نتایج حاصل از پرسشنامه ها نشان داد که باد بالا مهمترین باد در جابه جایی ذرات خاک و رسوب گذاری تپه های ماسه ای است.

۲- نتایج حاصل از بررسی عکسهای هوایی و تصاویر ماهواره ای نیز نشان دهنده جهت شرق و جنوب شرق قطاع برداشت است.

بارها جهت آنها تعویض می شود. بطوریکه در ابتدا جهت آن کاملاً شرقی - غربی بوده، سپس در محل ورودی به منطقه مورد مطالعه بدلیل برخورد با منطقه کوهستانی جنوب کال شور جهت آن اندکی تغییر کرده و به صورت جنوب شرقی - شمال غربی در آمده و سپس تحت تأثیر کوههای شمال منطقه دوباره جهت آن شرقی - غربی می گردد. این موضوع به طور کامل بوسیله شواهد و تجزیه و تحلیل‌های موجود در جهت‌یابی قطاع برداشت اثبات می گردد. به طوری که ایستگاه سینوپتیک نیشابور که در منطقه ای خارج از محدوده مورد مطالعه و شمال شرق آن قرار دارد، جهت باد غالب را کاملاً شرقی - غربی معرفی می نماید. شواهد و قرائن، تغییر جهت باد در ابتدای ورود به منطقه مورد مطالعه، مرفولوژی تپه های ماسه ای موجود در بخش اصلی و بزرگ ارگ فدیشه (بخش ۱) می باشد که تقریباً تمامی آنها دارای جهت کشیدگی جنوب شرقی - شمال غربی می باشند. دوباره جهت باد تحت تأثیر کوههای شمال منطقه تغییر پیدا کرده که شاهد این امر نیز محور تپه های ماسه ای بخش ۴ ارگ می باشد که دارای جهت کشیدگی شرقی - غربی می باشند. البته وجود بادهای محلی با شدت بالا از جهت جنوب شرقی نیز که در ماههای گرم سال (خرداد ماه تا مرداد) می وزند، سرعت بادهای جهت شرقی را تشدید کرده و در تشکیل و افزایش ارتفاع تپه های ماسه ای کمک می نماید. بادهای شدید دیگری نیز در منطقه وجود دارد که از جهات جنوب غرب و غرب در ماههای اواخر زمستان و اوایل بهار وزیده و در محل بنام باد قبله موسوم است. این بادهای محدود در ارگ اشکال تپه های ماسه ای را تغییر می دهند. گسترش طولی بازوهای بارخانی به سمت شمال و شمال غرب دلیل بر وجود این نوع بادهای می باشد.

ماسه‌ای افزایش می یابد که نشان دهنده گسترش و پیشروی ارگ به سمت شمال غرب می باشد. در بین چهار بخش محدوده‌های رسوب‌گذاری تپه های ماسه ای بخش ۳ بدلیل کشت تاغ و رشد نسبتاً مناسب آنها تقریباً بطور کامل تثبیت شده است، ارگ بزرگ و اصلی (بخش ۱) و همچنین بخش ۲ محدوده های رسوب‌گذاری بدلیل کنترل منشأ رسوبات بوسیله تاغ‌کاریها، تقریباً نیمه فعال و بخش ۴ ارگ از فعالیت نسبتاً بالایی برخوردار است.

تشکیل انواع تپه های ماسه ای با محور جنوب شرقی - شمال غربی و شیب ملایم در سمت جنوب شرق و شیب تند در جهت شمال غرب، وجود پهنه های ماسه ای و نبک‌های با ارتفاع متوسط ۲۰ تا ۵۰ سانتی متر در ابتدای ارگ و جهت ریپل مارکهای موجود بر روی تپه های ماسه ای نیز وجود بادهای غالب جنوب شرقی را نشان می دهد که با برداشت رسوبات از بخشهای جنوب شرقی و شرق منطقه در محدوده ارگ رسوب‌گذاری نموده است.

افزایش طولی بازوهای بارخانی به‌ویژه در جهت شمال (بارخان نامتقارن) نشان‌دهنده وجود بادهای شدید دیگری در منطقه می‌باشد که عمدتاً بادهای غربی و جنوب غربی می باشند.

۴- با مطالعات رژیم باد، همان‌طور که در شکل شماره ۷ دیده می‌شود مشخص شد که بادهای شرقی دارای بیشترین انرژی جهت کنش و حمل ذرات خاک می باشند. بادهای جهت شرقی - غربی منطقه که در محل بنام دیزباد یا باد بالا معروفند از محدوده‌ای دوردست در شرق منطقه از دهنه دیزباد (اسحق آباد نیشابور) آغاز شده و در مسیر کال شور حرکت و از شرق وارد منطقه می‌گردند. این بادهای که در شدیدترین مواقع سرعت آنها به ۶۵ کیلومتر نیز می رسد، در مسیر خود تحت تأثیر عوامل مختلف توپوگرافی

می‌باشد که یکنواختی ذرات و مسافت نسبتاً متوسط حمل را نشان می‌دهد که توسط آب و باد صورت گرفته است. در نمونه شماره Sd3 که از تپه های ماسه ای بارخان نامتقارن برداشته شده است، ذرات به سمت درشت دانه متمایل می‌شوند که نشان دهنده فاصله حمل کوتاهتر ذرات می‌باشد و با وجود بادهای جنوب غربی و غرب که قدرت و میدان عمل کمتری نسبت به بادهای شرقی دارند، منشأ برداشت را علاوه بر جنوب شرق، اراضی زراعی دیم و مراتع غرب و جنوب غرب نشان می‌دهند.

د- قطر ذرات از جنوب شرق و شرق به سمت شمال غرب و غرب ارگ کاهش می‌یابد که خود تأییدی بر برداشت رسوب از قطاع جنوب شرق و شرق می‌باشد.

۷- مطالعات مرفوسکوپی رسوبات نیز نشان داد که ضرایب گردشگی نمونه های تپه های ماسه‌ای کم تا متوسط می‌باشد و این موضوع نشان دهنده فاصله حمل نسبتاً متوسط رسوبات بادی منطقه است. ضریب گردشگی نمونه های SL5 و SL8 برخلاف انتظار بالاست و این مطلب نیز مؤید حرکت زیاد ذرات توسط آب در مسیلهای کال ریگی و کال قاسم‌آباد و نیز مسیر نسبتاً طولانی حمل آنها می‌باشد. البته بایستی خاطر نشان کرد که حرکت بادهای جنوب شرقی و برداشت ذرات از بسترهای نزدیک این دو کال و از خود بستر و فرونشست آنها در همان مسیلهای بعلت وجود عوارض توپوگرافی می‌تواند در افزایش ضریب سایش این نمونه ها تأثیرگذار باشد. همچنین نبایستی وجود ذرات جهشی در میان این نمونه ها و سایش زیاد آنها در اثر برخورد با کف بستر را از یاد برد. درصد زیاد دانه های مات در میان عناصر موجود در بستر کال شور SL23 دال بر اثر شدید فرسایش بادی به‌خصوص در فصول خشک در این مسیل می‌باشد

۵- با استفاده از مطالعات ژئومرفولوژی قطاع برداشت مشخص شد که مهمترین رخساره‌های فرسایشی موجود در محدوده قطاع برداشت بترتیب زیر است:

الف- بسترخشک رودها ب- سبخا ج- سطوح پف کرده نمکی د- جلگه رسی و- اراضی زراعی که این رخساره ها همگی در محدوده قطاع شرق و جنوب شرق ارگ قرارداشته و پتانسیل رسوبدهی بالایی به لحاظ فرسایش بادی دارند.

۶- بررسیهای گرانولومتری رسوبات نیز نشان دهنده اینست که:

الف- بیشترین قطر ذرات در نمونه های تپه ماسه ای در طبقه ۳۰۰-۱۵۰ میکرون می‌باشد و علاوه بر این میانگین ذرات تپه های ماسه ای ۲۰۵/۹۴ میکرون و میانه آنها ۲۰۹/۰۴ میکرون می‌باشد که نشان دهنده فاصله حملی متوسط تا نزدیک می‌باشد که با توجه به جهت قطاع برداشت نشان دهنده اراضی زراعی و مرتعی شرق منطقه می‌باشد.

ب- جور شدگی نمونه های تپه های ماسه ای در محدوده ۰/۲-۰/۴۵ می‌باشد که نشان‌دهنده همگنی رسوبات واحدهای برداشت در قطاع برداشت(بیشتررسوبات Qt2 که در محدوده جلگه‌های رسی قراردارند) می‌باشد. بدلیل فاصله حمل نسبتاً طولانی، قطر ذرات در این نمونه ها به هم نزدیک شده است. اما در سایر نمونه ها جورشدگی ضعیف تا بسیارضعیف می‌باشند که نشان‌دهنده وجود ذرات درشت دانه در محیط می‌باشد که ناشی از حمل مواد توسط آب و طی مسافت نسبتاً کوتاه می‌باشد.

ج- مقدار کج شدگی ذرات در دو نمونه Sd1 و Sd2 که از محدوده تپه های ماسه ای برداشته شده است، کم

نشان می دهد. ارتباط ژنتیکی بین این رسوبات را می توان با توجه به حضور کانیهایی مثل مسکوویت^۱، اوزیت^۲، آلبیت^۳، ادنیت^۴، کلینوکریزوتیل^۵ بهترتوجیه کرد.

با توجه به مطالعات انجام یافته و بازدیدهای انجام شده به منظور اولویت بندی مناطق برداشت رسوبات بادی می توان گفت که تاغزارهای مخروطه و در حال تخریب منطقه دارای اولویت بالاتری نسبت به سایر مناطق بوده، مناطق بدون پوشش و اراضی بایر قطاع جنوب شرق موجود در جلگه های رسی و دشت سرهای پوشیده ریزدانه به همراه اراضی بدون پوشش حاشیه کالشور و بسترکال شور در اولویت دوم از نظر برداشت رسوبات بادی قراردارند. بسترخشکه رودها به همراه مراتع تخریب شده خارج از عرصه و داخل عرصه موجود در قطاع شرق و جنوب شرق و اراضی زراعی دیم و تاغزارهای با وضعیت نسبتاً مطلوب در اولویت سوم و اراضی زراعی آبی در اولویت چهارم از نظر برداشت رسوبات بادی قراردارند.

با توجه به عملکرد این روش و مقایسه آن با مطالعات انجام گرفته در رفسنجان (معماریان، ۱۳۸۳)، جنوب بافق (قانعی بافقی، ۱۳۷۹) و اردکان یزد (اختصاصی، ۱۳۷۵) با روش گام به گام می توان نتیجه گرفت که هرچه بیشتر بتوان این مدل را با فناوریهای اطلاعات جغرافیایی و سنسجش از دور و استفاده از تصاویر ماهواره ای جدید تلفیق کرد، می توان عملکرد بهتری را نیز از این روش منشأیابی انتظار داشت. نکته دیگری که بنظر می رسد بتواند در منشأیابی دقیقتر رسوبات بادی مؤثر واقع شود،

که با حرکت ذرات به صورت جهشی توسط نیروی باد سبب افزایش درصد دانه های مات شده است. همانطور که در جدول ۳ نیز مشاهده می شود از نمونه SL18 به سمت SL23 ضریب سایش افزایش می یابد که دلیل آنرا شاید بتوان دور شدن از منشأ اولیه و قرار گرفتن در مسیر بادهای فرساینده دانست. اثر ذرات حاصل از فرسایش و کنش توسط باد نیز در نمونه شماره SL2 توانسته است ضریب سایش نمونه و درصد دانه های مات را افزایش دهد در مجموع می توان گفت که با توجه به شاخصها و ضرایب به دست آمده منشأ رسوبات بادی منطقه متوسط تا نزدیک بوده و بر روی اراضی جلگه های رسی و بستر خشک رودهای منطقه و زمینهای بدون پوشش نزدیک به کال شور قرار دارد.

۸- بررسیهای کانی شناسی رسوبات نیز در مجموع نشان می دهد که اثر انحلال شیمیایی آب و تخریب فیزیکی باد بطور همزمان کانیها را تجزیه نموده و بتدریج در جهت عملکرد باد در قسمت انتهایی عرصه مطالعاتی بر جای گذاشته است. با توجه به آزمایشهای دیفراکسیون اشعه ایکس مشخص شد که در نمونه های مربوط به تپه های ماسه ای وجود کانیهایی سنگینی مثل هماتیت، کاموسیت، ادنیت و اسفالریت دال بر نزدیک بودن منشأ رسوبات بادی منطقه است. این منشأ می تواند اراضی زراعی بایر، اراضی لخت و فاقدپوشش نزدیک کال شور و بستر خشک رودهای جنوب عرصه باشد که به فاصله حداکثر ۵۰ کیلومتری از محدوده رسوب گذاری قرارگرفته است. همانطور که در نمودارهای XRD دیده می شود کانیهایی سنگین اسفالریت و کاموسیت هم در نمونه های تپه های ماسه ای و هم در نمونه های مربوط به اراضی برداشت دیده می شود که ارتباط ژنتیکی عناصر را بخوبی

¹ - Muscovite

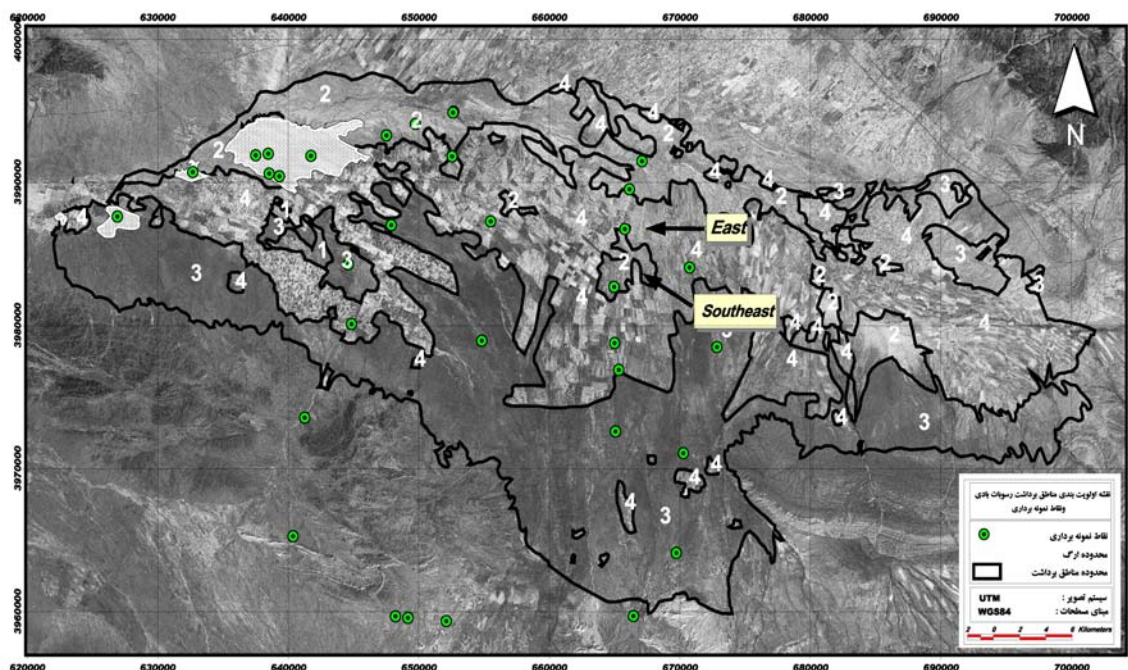
² - Augite

³ - Albite

⁴ - Edenite

⁵ - Clinichrysotile

تحلیل دینامیکی حرکت تپه های ماسه ای شاهد در
 زمانهای مختلف و در مقیاس بزرگتر است که بهتر است
 با صرف هزینه بیشتر در انجام اینگونه مطالعات، لحاظ
 گردد تا بتوان به نتیجه مطلوبتری نیز دست یافت.



شکل ۸ - نقشه اولویت بندی مناطق برداشت رسوبات بادی

سپاسگزاری

بدین وسیله از تسهیلات ارائه شده توسط معاونت
 مطالعات شرکت خدمات مهندسی آب و خاک کشور-
 نمایندگی خراسان جهت انجام این تحقیق تشکر
 و قدردانی می گردد.

منابع مورد استفاده

- ۱- احمدی، ح.، ۱۳۷۸. ژئومورفولوژی کاربردی (جلد دوم) بیابان-
 فرسایش بادی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- اختصاصی، م.ر و همکاران. ۱۳۷۵. منشأیابی تپه های ماسه ای
 دشت یزد اردکان، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
 شماره ۱۴۵-۱۳۷۵. ۲۶۰ صفحه.

- ۳- صادقی نژاد، ا.، ۱۳۷۸. منشأیابی تپه های ماسه ای در حوزه
 نرمشیر بم. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه احیای مناطق
 مناطق خشک و کوهستانی. دانشکده منابع طبیعی.
- ۴- قانعی بافقی، م.ج.، ۱۳۷۹. منشأیابی تپه های ماسه ای جنوب
 بافق و بررسی شیوه های کنترل آن. پایان نامه کارشناسی ارشد.
 گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی. دانشکده منابع طبیعی
 دانشگاه تهران.

- ۵- معاریان خلیل آباد، ه.، ۱۳۸۳. منشأیابی رخساره های فرسایش
 بادی و روشهای کنترل آن- مطالعه موردی: منطقه رفسنجان.
 پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۶- مطالعات بیابانزدایی منطقه فدیشه نیشابور. اداره کل منابع طبیعی
 استان خراسان. ۱۳۸۳.

7- Patrick P. Pease. 1999. Mineralogical characterization
 and transport path way of dune sand using Landsat
 TM data, journal of Geomorphology. Elsevier.

The source studying of eolian sediments in the Fadisheh-Neyshaboer region

H. Memarian Khalilabad¹, A.Safdari² and M.R.Ekhtesasi³

1,2 -Senior Experts of Abkhizgostar-e-shargh consulting engineers

3-Assistant Professor of Natural Resources Faculty of Yazd University

Received: 19.03.2007

Accepted: 03.10.2007

Abstract

In wind erosion process, there are three areas: source area, transport area, and deposition area. The prevention of sediments movement in the source area is a fundamental task. In stabilizing source sediments of sand dunes, recognition of the taking regions is essential. In order to study the in order to study the source of eolian sediments in the Fadisheh region, a step-by-step method (Ekhtesasi-Ahmadi) was used. This study was done in two stages: direction finding and location finding. First, information about the direction of local winds was gathered by questionnaire. Then satellite image (ETM+, 2002) and field investigations, the erg morphological map was determined. By studying wind regime and wind rose drawing, the erosive winds were recognized. After recognition of source sector (southeast and east sector), the location finding phase was started. In this stage by geomorphologic studying of the source sector and sampling into facieses, the mineralogical and morphoscopical studies of sand dunes and source sector sediments were done. Finally, paying attention to other evidences as the direction of Barkhan dunes (Southeast-Northwest), high intensity of energy for East winds, the existence of heavy minerals as Hematit, Chamosite, Edenite and Sphalerite in sand dune and source area soil samples, average median of sand dunes sediment samples (~210micron), symmetrical shape of sand dunes sediments frequency graph, was found that the source of eolian sediments are in the middle distance relative to sand dunes and are as follows: damaged Haloxylon forests, non vegetative area, unutilized lands in the southeast sector of the clay plains, Microlithic pediments and non vegetative lands in the margins of Kal-e-Shoor and Kal-e-Shoor River bed.

Key words: Direction finding, Erg, location finding, sand dunes, Source finding, taking sector, wind erosion.