بررسی میزان گسترش تپه های ماسه ای شرق جاسک در بازه زمانی (۱۳۸۳- ۱۳۶۹) با استفاده از GIS وRS

●محمدحسین رامشت[۱]، عبدالله سیف[۲]، شبنم محمودی [۳]
shabnammahmodi@yahoo.com

۳-کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه اصفهان * دبیر آموزش وپرورش

چکیده

منطقه مورد مطالعه در شرق جاسک واقع و از واحدهای رسوبی محیط بیابانی ، رودخانه ای ، ساحلی و دریایی کم عمق تشکیل شده است و مهم ترین اثر متقابل این عوامل ، تشکیل تپه های ماسه ای است. تپه های منطقه مورد مطالعه دارای ماهیت تغییر پذیر بوده و شاهد تحولات زیادی شامل تشکیل تپه های جدید ، تبدیل آنها به یکدیگر ، فرسایش و حمل رسوبات می باشد. هدف از این تحقیق ، بررسی میزان گسترش محدوده تپه های ساحلی در محدوده مطالعاتی بوده است. در این تحقیق از عکس های هوایی۱۳۶۹-۷۰ و تصاویر ماهواره ای IRS هندی ۲۰۰۳ منطقه ساحلی شرق جاسک مورد استفاده قرار گرفته است در این تحقیق از اطلاعات پایه به علاوه پیمایش میدانی و روشهای RS و GIS استفاده شده است.

واژه های کلیدی : سواحل عمان ، تپه های ماسه ای ، سیستم اطلاعات جغرافیایی ، سنجش ازدور.

Archive of SID

۱-استاد دانشگاه اصفهان
۲-استاد دانشگاه اصفهان
۳-کارشناسی ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه اصفهان * دبیر آموزش وپرورش

www.SID.ir

مقدمه

تپه های ماسه ای ساحلی یکی از اشکال مرفولوژی مهم مناطق ساحلی به شمار می روند که در پشت ساحل تشکیل شده اند. در این مناطق معمولا" بادهای فراوان وکافی برای انباشت رسوبات وجود دارد. لذا این تپه ها در نقاطی که ذخیره رسوبی ، حمل رسوب، اقلیم و فضای کافی اجازه دهد، ایجاد و توسعه می یابند و اشکال مختلفی را به وجود می آورند . این تپه ها در صورتی که تثبیت نشده باشند از محل خود مهاجرت نموده و به سمت خشکی پیش می روند.

متوسط بارش سالانه در این منطقه حدود ۱۰۰ میلی متر است که خشکسالی های اخیر باعث خشکی شدید وکاهش پوشش گیاهی و بدنبال آن تحرک بیشتر ماسه ها و در نتیجه افزایش وسعت ماسه زارها را در این منطقه موجب شده است. اهمیت مطالعه تپه های ماسه ای به علت تاثیراتی است که آنها بر روی منابع آب و خاک ، حیات گیاهی و جانوری و تاسیسات و راههای ارتباطی موجود در منطقه دارند.

متدولوژی

منطقه مورد مطالعه با وسعت ۲۸۲/۳۵۸ کیلومتر مربع در سواحل دریای عمان واقع شده است و از سمت جنوب و مغرب به دریای عمان ،از شرق به شهرستان چابهار و از شمال به شهرستان میناب و کهنوج و کوههای بشاگرد محدود می شود و مختصات جغرافیائی آن ۵۸,۴۰تا۵۹درجه طول شرقی و۲۵,۲۵تا۲۵,۴۰درجه شمالی است.(نقشه شماره ۱).

به منظور مقایسه چند زمانه تغییرات محدوده تپه های ماسه ای در منطقه مطالعاتی ،به وسیله نرم افزار الویس، محدوده تپه ها در روی عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای به فرم رستر وسپس وکتور در آمد همچنین نقاط کنترل زمینی که بوسیله G.P.S برداشت شده بود به صورت لایه اطلاعاتی در آمده برای تعیین محدوده جدید تپه های ماسه ای مورد استفاده قرار گرفت .همچنین با استفاده از نقشه های توپوگرافی، و همچنین عکس هوایی و تصاویر ماهواره ای محدوده های دارای پوشش گیاهی تهیه شد. اطلاعات نقشه های زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰ سازمان زمین شناسی رقومی شده و به صورت وکتور و رستر در آمد و در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت.

در این تحقیق از تصاویر ماهواره ایIRS پس انجام تصحیحات و ژئورفرنس استفاده شده است که به علت کیفیت بد باند های رنگی موجود ، فقط باند پن آن به کار گرفته شد. استفاده از روش های نظارت شده ونظارت نشده به منظور طبقه بندی تصاویر نتیجه مطلوبی در بر نداشت لذا به تفسیر بصری اکتفا شد. از آنجاییکه برای مقایسه تغییرات محدوده تپه های ماسه ای این منطقه دسترسی به تصاویر قدیمی تر سنجنده IRS مقدور نبود لذا به منظور مقایسه تغییرات تپه ها در یک بازه زمانی از فتو موزاییک عکس های هوایی استفاده گردیدکه به طور مختصر در باره نحوه تهیه آن توضیح داده می شود.برای این منظور از عکس های هوایی عکسبرداری شده در سالهای ۶۹ تا۷۰ که در سال ۱۳۷۲ اماده انتشار شد استفاده گردید. از آنجاییکه اسکن عکس ها با ۶۰۰ DPI، حجم اطلاعات را پس از اسکن کردن عکس های مورد نیاز بسیار بالا می برد که در کامپیوتر شخصی امکان پردازش آن نبود بنابراین عکس ها با ۳۰۰ DPI ، اسکن شد بعد از اسکن کردن عکس ها، با استفاده از نرم افزار فتوشاپ[1] اقدام به یکسری تصحیحات مثل چرخاندن تصاویر ، همپوشانی ۶۰ درصد از طرفین و۴۰درصد از بالا شد وبرای زمین مرجع کردن موزاییک عکس های هوایی ،اطلاعات به نرم افزار الویس انتقال یافت و برای ژئورفرنس کردن عکس های هوایی از نقشه های توپوگرافی استفاده شد. برای تهیه نقشه مدل رقومی ارتفاع ونقشه شیب ابتداخطوط تراز نقشه های ۱/۵۰۰۰۰ منطقه توسط میز رقومی

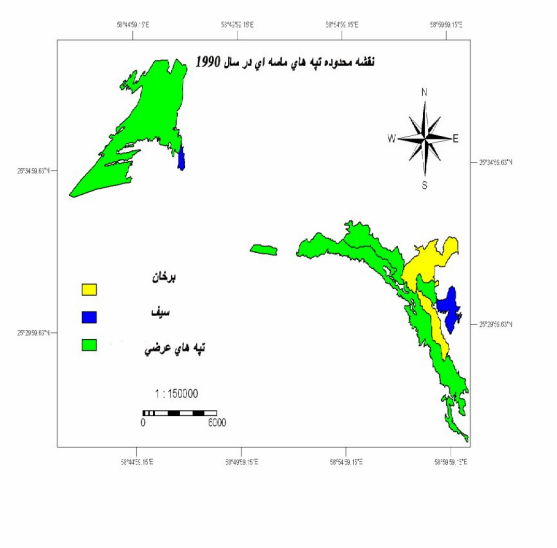
[1] Photoshop

Archive of SID

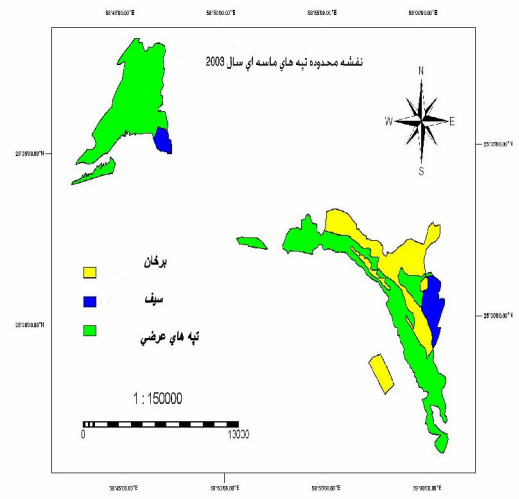
www.SID.ir

گر Calcomp۲ وتوسط نرم افزار الویس[۲] و با دقت ارتفاعی ۱۰ متر (به علت ارتفاع کم منطقه)رقومی گردید همچنین نقاط ارتفاعی و اینسلبرگها نیز جهت ایجاد مدل ارتفاع واقعی وجلوگیری از مسطح نشان دادن قله ها ، رقومی گردید پس از رقومی کردن دو شیت نقشه توپوگرافی منطقه ، توسط نرم افزار الویس میانیابی شد وپس از تهیه نقشه مدل رقومی ارتفاع ، نقشه شیب با ۵ کلاس ساخته شد.از اطلاعات اقلیمی سینوپتیک دو ایستگاه جاسک وکنارک نیز برای مشخص کردن درصد بادهای با سرعت بیش از آستانه و مشخص شدن وضعیت بارش در این منطقه از اطلاعات استفاده شد.

شکل شماره ۱(نقشه محدوده مطالعاتی)



شکل (۲)نقشه محدوده تپه های ماسه ای در سال ۱۹۹۰(محمودی ،۱۳۸۳)



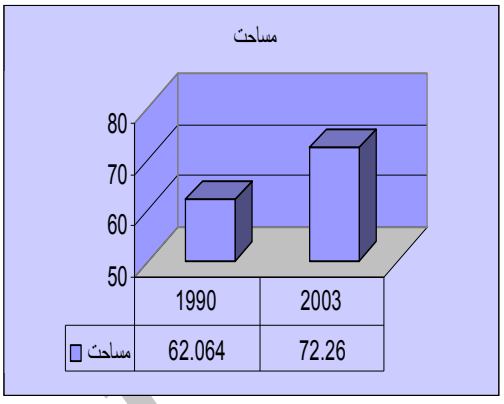
شکل(۳) نقشه محدوده تپه های ماسه ای در سال ۲۰۰۳(محمودی ،۱۳۸۳)

[۲] Ilwis

www.SID.ir

رابطه آماری سطوح اشغالی توسط ماسه در منطقه

مساحت تپه های ماسه ای منطقه درسال ۱۹۹۰به میزان ۶۲/۰۶۴ ودر سال ۲۰۰۳به میزان ۷۲/۲۶۰ کیلومتر مربع می باشد که رشدی معادل ۱۰/۱۹۶ کیلومتر مربع رانشان می دهد (شکل ۴)



شکل(۴) نمودار مساحت تپه های ماسه ای درسالهای ۱۹۹۰و ۲۰۰۳(کیلومتر مربع)

نتایج بررسی عوامل اقلیمی و حیاتی موثر در ناپایداری سطوح بادی از آنجاییکه فاصله محدوده مطالعاتی از دو ایستگاه هواشناسی جاسک وکنارک تقریبا" به یک اندازه است لذابرای محاسبه پارامتر ها زیر از اطلاعات سینوپتیک هردو ایستگاه درسالهای (۲۰۰۳-۱۹۹۰) استفاده شده است .

بارش والگوی ریزش های جوی وتوزیع زمانی ومکانی آن

در ایستگاه جاسک پر باران ترین سال،سال ۱۹۹۵ با مجموع ۵۳۳/۲ میلیمتر وکم باران ترین سال ۲۰۰۳ با مجموع کمتر ازیک میلیمتر بوده است.همچنین ژانویه بامیانگین ۳۶/۹۸ میلیمتر وماههای می و ژوئن با میانگین کمتر ازیک میلیمتر به ترتیب به عنوان پر باران ترین وکم باران ترین ماه در طول این دوره آماری بود ه اند.متوسط سالانه بارندگی حدود ۱۱۰میلیمتر از نوع باران می باشد.

در ایستگاه کنارک پر باران ترین سال،سال ۱۹۹۷با مجموع ۳۳۹/۲ میلیمتر وکم باران ترین سال ۲۰۰۱بامجموع ۲/۵ میلیمتر بوده است.همچنین ژانویه بامیانگین ۲۶/۷میلیمتر ومی وسپتامبر با میانگین صفر ملیمتر به ترتیب به عنوان پر باران ترین وکم باران ترین ماه در طول این دوره آماری بود ه اند.متوسط سالانه بارندگی حدود ۱۰۰/۸میلیمتر از نوع باران می باشد.با توجه به وسعت منطقه مورد مطالعه بارش در این منطقه از تغییر مکانی چندانی برخوردار نیست.

در این منطقه علیرغم رطوبت نسبی بالا به علت کمبود بارش و پوشش گیاهی ضعیف مجال برای اعمال فرسایشی باد زیاد می باشد ولیکن رطوبت نسبی بالاباعث می شودسرعت آستانه باد برای حرکت ماسه ها به نسبت بیابانهای داخلی بالاتر باشد.

تجزیه وتحلیل فراوانی بادهای آستانه

با اندازه گیری قطر دانه ها بوسیله گرانولومتری و نتیجه به دست آمده و استفاده از فرمول زیرسرعت آستانه برای ارتفاع ۲ متری ۳/ ۴ متر برثانیه به دست آمد.

$$v^*z=5{,}75A\sqrt{(\mu-p)g^*d}\log z/z^{o}$$

با تجزیه وتحلیل آمار باد طی سالهای(۲۰۰۰-۲۰۰۳) مشخص شد که درصد بادهای بیش از آستانه در ایستگاه جاسک حدود ۴۱/۸۲ درصد ودر ایستگاه کنارک ۳۹/۳ درصد بادهای قرائت شده میباشد با توجه به فراوانی بادهای با سرعت بیش ازآستانه، در این منطقه ماسه ها از نظر تحرک فعال می باشند.

اثر پوشش نباتی وتغییرات مکانی وزمانی

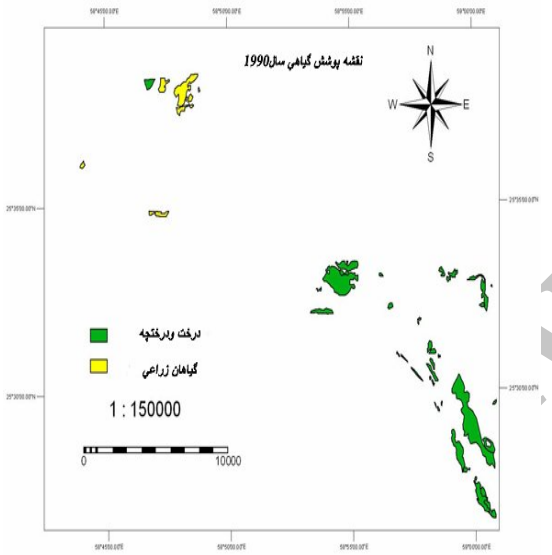
با مقایسه عکس های هوایی وتصاویر ماهواره ای مشخص شد ،میزان پوشش گیاهی در طی این۱۴ سال کاهش یافته است(شکل۶و ۵) که علت آن خشکسالی های چند ساله اخیر می باشد، این مسئله باعث افزایش میزا ن روفت وروب بادی شده است. وسعت منطقه دارای پوشش

Archive of SID

www.SID.ir

گیاهی در سال ۱۹۹۰به میزان۱۱/۴۵۱۲۴۷ کیلومترمربع ودر سال ۲۰۰۳، به میزان ۶/۰۵۷۷۹ کیلومتر مربع بوده که کاهش قابل ملاحظه ای را نشان می دهد(شکل۷)علاوه بر خشک سالی، چرای بی رویه دام وبوته کنی نیز از عوامل از بین رفتن پوشش گیاهی در این منطقه محسوب می شود.

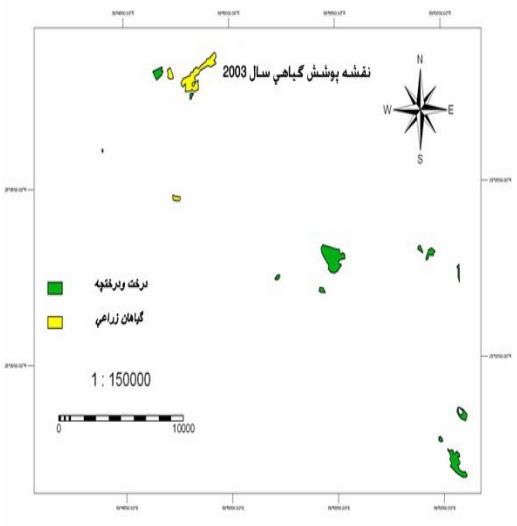
سطح زمین یک سیستم پویا وپر تحرک است و اشکال زمین در طول زمان تغییر می کند که این تغییر از راهها و با نسبت ها ودر طول دوره های مختلف صورت می پذیرد. سیستم عبارت از مجموعه ای متشکل از عوامل گوناگون که به طور دینامیکی بر روی هم اثر می گذارند وبرای به انجام رساندن ویا دست یافتن به هدف خاص سازمان یافته است . این سیستم می تواند دستخوش تغییر شده و باعث تغییر در برونداد سیستم شود ، این مسئله می تواند به دو صورت تبیین شود یکی با نسبت توده تخلیه شده ودیگری با انرژی صرف شده در نگهداری یا تغییر شکل آن سیستم.بر اساس قانون دوم ترمودینامیک هرفرایند طبیعی که ازیک حالت تعادل شروع ودر حالت تعادل دیگر خاتمه می یابد ، در جهتی پیش خواهد رفت که آنتروپی مجموعه سیستم و محیط زیاد شود. زمانی که انرژی سیستم حداکثر باشد یا از خارج به آن انرژی وارد شود سیستم ناپایدار و دستخوش تغییر شده و زمانی که سیستم به حداقل انرژی برسد پایدار می گردد. خشکی ممتد قدرت پوشش گیاهی را در پایدار ساختن محیط در برابر مورفودینامیک حاکم بر آن کاهش می دهد ، فقدان پوشش گیاهی در بی ثباتی محیط وشدت یافتن مورفودینامیک موثر است چراکه پوشش گیاهی مقداری از انرژی خورشیدی ، بویژه امواج مادون قرمز را جذب می کند در نتیجه از مقدار انرژی که در غیر اینصورت در اختیار عوامل مورفوژنیک قرار می گرفت کاسته می شود از طرف دیگر پوشش گیاهی در اثر زمختی و ناهمواری که بوسیله شاخه ها ی خود ایجاد می کند انرژی باد را کاهش می دهد ودر برخی موارد جلوی جریانات سطحی پراکنده را گرفته وانرژی بارندگی را مهار می کند. جذب مقدار زیادی از انرژی خورشیدی ونیز پخش قسمت اعظم آن بوسیله پوشش گیاهی موجب می شود،تمرکز نیرو که در شدت بخشیدن به عوامل ژئو مورفولوژیکی نقش به سزایی دارد به سهولت صورت نگیرد، بنابراین اگر تغییرات آب وهوایی در جهتی باشد که از تراکم گیاهی بکاهد یا کلا" پوشش گیاهی را نابود کند به تمرکز انرژی یاد شده وافزایش آن منجر می شود ودر نتیجه فعالیت برخی از عوامل مورفوژنز شدت می یابد.(رجایی ،۱۳۷۳، ۱۲۵) و این مسئله کاملا در منطقه مطالعاتی مشهود می باشد.



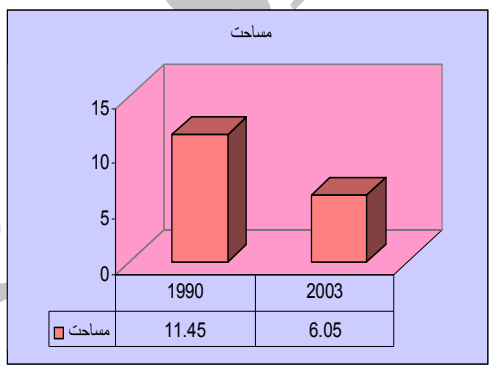
شکل (۵) نقشه پوشش گیاهی در سال ۱۹۹۰(محمودی ،۱۳۸۳)

Archive of SID

www.SID.ir



شکل (۶) نقشه پوشش گیاهی در سال ۲۰۰۳(محمودی ،۱۳۸۳)



شکل (۷) نمودار مساحت پوشش گیاهی در سالهای ۱۹۹۰و۲۰۰۳(کیلومتر مربع)

اثـــر بررســـی عوامـــل زمینـــی مـــوثر در ناپایداری سطوح ماسه ای

حساسیت سازندها به فرسایش از نظر حساسیت به فرسایش بطور کلی سه سازنددرکل منطقه مشاهده می شود: سازند مقاوم این سازند متشکل از سـنگ های کنگلـومرا ی جـوان سـخت نـشده در منطقـه بیاسک وکنگلومرای بدون فسیل در منطقه سـدیچ وجگـین بـا رخـساره ماسـه سـنگی دانـه درشـت وکنگلومرای با ضخامت کم رخنمون داشته که جزء سـنگ هـای دگرگـونی یـا متا مورفیک بوده وبه علت وجود سیمان سست در لایه های کنگلومرا نسبت به فرسـایش مقـاوم مـی باشند.

سازند سست رسوبی

واحد سـنگی دیگـراز نـوع ماسـه سـنگ بـصورت رسوبات کواترنری کوهرفتی وآبرفتی سدیچ در ایـن سازند قرار گرفته این سنگ ها عمدتا" از دانه هـای ماسه ای آهکی تشکیل شده کـه حـل شـدن ایـن مواد آهکـی باعـث افـزایش سـرعت فرسـایش ایـن سنگ ها می گردد که در مقایـسه بـا سـنگ هـای مارنی دارای مقاومت بیشتری در مقابـل هـوازدگی وفرسایش می باشد این سـازند بـصورت ارتفاعـاتی بین روسـتای چنـالی تـا عبـد و در قـسمت شـرق پیوشـک وشـمال بیـاهی رخنمـون داشـته و فاقـد پوشش گیاهی است این خاکها نسبت به فرسـایش مقاومت بیشتری از خود نشان می دهند.

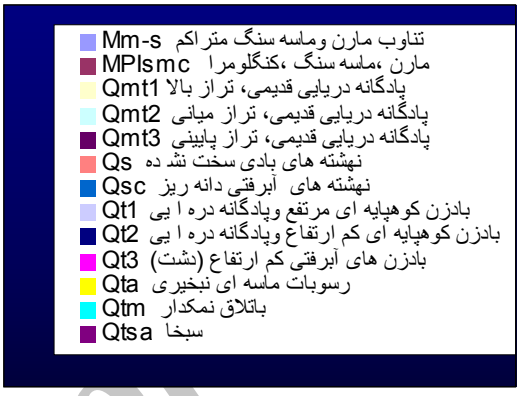
سازند خیلی سست

این سازند شامل رسوبات مارنی بوده وجـزء سـنگ های رسوبی است از ویژگی های سنگ های مـارنی نفوذ پذیری کم عناصر ریز دانه تشکیل دهنده این سنگها وقابلیت تورم آنها درحـین جـذب آب اسـت که باعث کاهش میزان نفوذپذیری آنهـا مـی گـردد این سازند به علت بافت ریـز ودرجـه سـیمانی کـم نمی تواند در مقابل هوازدگی وفرسایش مقاومتی از خود نشان دهد. این سازند مارنی بشدت فرسـایش یافتـه ونـواحی پـست وکـم ارتفـاع را در منطقـه پوشانده است شـکل گیـری منطقـه مـورد نظـر از دوران سوم (نئوژن) شروع ودر طـی دوران چهـارم به طول انجامیده است.(گـزارش چنـالی ،۱۳۸۱، ۷)

Archive of SID

www.SID.ir

بـه منظـور تحلیـل مـساحت سـازندهای موجودبـا اسـتفاده از نقـشه زمـین شناسـی ۱/۱۰۰۰۰۰ در محیط الویس رخـساره هـا ی موجـود در محـدوده مطالعاتی پلی گون بندی شده و مساحت هر یک از رخساره ها بدست آمد، درصد مـساحت هریـک از سازند های موجود درشکل(۸) آورده شـده اسـت. سـازند هـای سـست منطقـه، ۷۶ درصـد رسـوبات منطقه را تشکیل می دهند.

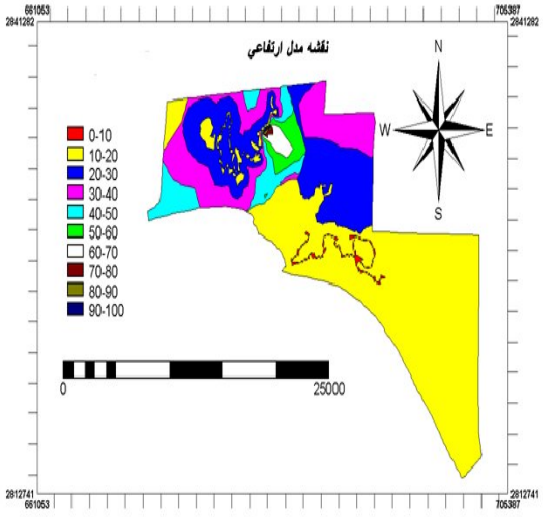


شکل(۸) نمودار درصد رخساره های موجود در منطقه مورد مطالعه

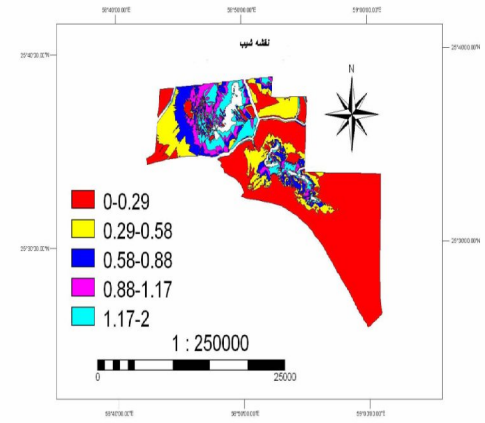
بررسی بعد سوم مکانی وشیب در منطقه مطالعاتی در اینجا منظور از بعد سوم ارتفاع می باشد. مرتفع ترین نقطه در محـدوده مطالعـاتی را مـی تـوان در کوههـای گـوهرت بـا ارتفـاع حـداکثر ۱۰۰متـر مشاهده کرد .مجموعا" ۹۶درصد مساحت منطقـه مورد مطالعه ارتفاعی کمتر از ۵۰ متر داشته که از تغییرات ارتفاعی چندانی برخوردار نیست . شـکل(۹). علاوه بر آن نقشه شیب(شکل۱۰) مشخص می کند کـه بیـشترمنطقه دارای شـیب بـین صـفرتا ۰/۲۹درصـد مـی باشـد. شـیب کـم و نبـود مـانع توپوگرافیک باعث آزادی عمل باد می گرددو باعـث تحـرک ماسـه هـا بـر اثـر عمـل بـاد مـی شـود.

نتیجه گیری

نتایج به دست آمده نشان می دهـد وسـعت تپـه های ماسه ای در این بازه زمانی افزایش یافته است که یکی از دلایل مهم آن بروز خشک سالی هـا ی چند ساله اخیر می باشد.که منجر به از بـین رفـتن پوشش گیاهی شـده اسـت . عـلاوه بـر آن در ایـن منطقه عواملی مانند نبود موانع توپوگرافیک ، شیب کم ووجود مقادیر زیادی رسوبات سست وحـساس به فرسایش ، بـه عـلاوه ، وزش بادهـای بـا سـرعت بیش ازآستانه شرایط را برای گسترش بیابان فراهم آورده است.



شکل(۹) نقشه مدل ارتفاعی محدوده مطالعاتی(متر)



شکل (۱۰) نقشه شیب محدوده مطالعاتی(درصد)

منابع:

۱.آقا نباتی، سـید علـی:(۱۳۸۳)زمـین شناسـی ایران ، ناشر سازمان زمین واکتشافات معدنی.
۲.احمـدی ، حـسن :(۱۳۷۷) ژئومورفولـوژی کاربردی ، انتشارات دانشگاه تهران .
۳.احمدی ،حسن ، فـیض نیـا:(۱۳۷۸) ، سـازند های دوره کواتر نر، انتشارات دانشگاه تهران.

www.SID.ir

۴.اختصاصی ، محمد رضا : (۱۳۷۵) منشا یابی تپه های ماسه ای حوزه دشت اردکان یزد ، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها ومراتع .
۵.اشتری مهرجردی، عالیه : (۱۳۸۰) ،منشاء یابی شنهای روان منطقه اردستان ، دانشکده منابع طبیعی اصفهان.
۶.پل.ام میدز،ترجمه محمدنجفی: (۱۳۷۷) پردازش کامپیوتری سنجش ازدور، ناشر سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح دور سنجی وسیستم های اطلاعات جغرافیایی.
۷.تریکار ، ژان ، ت: صدیقی ، پور کرمانی: (۱۳۶۹) اشکال ناهمواری در نواحی خشک ، انتشارات آستان قدس رضوی .
۸.خوش خلق ، حسن: (۱۳۵۴) شنهای روان ومکانیزم فرسایش های بادی انتشارات سازمان جنگلها ومراتع .
۹.جو جوندا، لیوشو، ترجمه :عباسی مسعود،: (۱۳۷۵) بیابان وبیابان زدایی در چین، انتشارات سازمان جنگلها ومراتع.
۱۰. رفاهی ، حسینقلی: (۱۳۷۸) فرسایش بادی وکنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران .
۱۱.روی پور ، حسن : (۱۳۷۳)،تعیین ارتفاع بحرانی تپه های شنی خوزستان ، انتشارات سازمان جنگلها ومراتع .
۱۲.زبیری محمود،دالکی احمد)۱۳۸۴،اصول تفسیر عکس های هوایی با کاربرد در منابع طبیعی ، انتشارات دانشگاه تهران .
۱۳.غریب رضا ، محمد رضا : (۱۳۸۳) بررسی تغییرات تپه های ماسه ای ساحلی استان سیستان وبلوچستان ، پژوهش های جغرافیایی ، شماره ۵۰ .
۱۴.کریستوفر لگ ، ترجمه بهروز فرهت جاه : (۱۳۸۱) ناشر سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح دور سنجی وسیستم های اطلاعات جغرافیایی.
۱۵.کریمی ، مرتضی : (۱۳۸۲) بررسی تحول ژئومورفولوژیکی ناحیه ساحلی تنگه هرمز، دانشگاه ا صفهان.
۱۶.لیسلند وکیفر ، ت: مالمیران حمید : (۱۳۷۹) اصول ومبانی سنجش از دور وتفسیر عکس های هوایی وماهواره ای ، ناشر مرکز سنجش از دور.
۱۷.گزارش طرح های محوری تثبیت شن وکویر زدایی ، تیر(۱۳۶۵)، محمد رضا گنجی محمود جندقی ،
۱۸.دفتر تثبیت شن وبیابان زدایی وزارت کشاورزی .
۱۹.گزارش مطالعات کنترل فرسایش بادی در اراضی محدوده شبکه آبیاری وزهکشی دشت جگین : (۱۳۸۱)، مهندسین مشاور یکم ، شرکت سهامی آب منطقه ای هرمزگان .
۲۰.گزارش اجرایی تثبیت شن وبیابان زدایی چنالی ، سدیچ وبیاهی شهرستان بندر جاسک : (۱۳۸۱)، دفتر تثبیت شن وبیابا نزدایی سازمان جنگل ها ومراتع کشور.
۲۱.گزارش توسعه پایدار اراضی خشک ومبارزه با بیابان زدایی : (۱۳۷۴) انتشارات دفتر برنامه های کنترل بیابان زایی آسیا واقیانوسیه ..D.P.O
۲۲. گزارش زمین شناسی نقشه۱/۱۰۰۰۰۰ پی بشک: (۱۹۹۶) سازمان زمین شناسی کشور .
۲۳.مجموعه مقالات سمینار بررسی مسائل مناطق بیابانی وکویری مرکز تحقیقات مناطق کویری وبیابانی
۲۴.یزد :(۱۳۷۱)، انتشارات دانشگاه تهران.
۲۵.محمودی،شبنم: (۱۳۸۴)،بررسی تغییرات طبیعی تپه های ماسه ای شرق جاسک در بازه زمانی (۱۳۸۳-۱۳۶۹)،دانشگاه اصفهان.
۲۶.معتمد ، احمد : (۱۳۶۶) ، رسوب شناسی ، انتشارات دانشگاه تهران، جلد اول .
۲۷.معتمد ، احمد: (۱۳۶۶)، رسوب شناسی ، انتشارات دانشگاه تهران، جلد دوم .
۲۸.معتمد ، احمد (۱۳۷۹) ژئومور فولوژی ، انتشارات سمت ، جلد سوم.

Archive of SID

www.SID.ir

۲۹.نگـارش ، حـسین : (۱۳۷۱) بررسـی تحـول ژئومورفولوژیکی بخشی از ناحیه ساحلی(از رمین تا باهو کلات)، دانشگاه تربیت مدرس .

۳۰.نگـارش حـسین : (۱۳۷۵) ژئومورفولـوژی کاربردی،انتشارات دانشگاه زاهدان.

۳۱.نگارش ، حـسین : (۱۳۸۳) ویـژ گـی هـای ژئومورفولوژیکی سواحل بالا آمـده جنـوب شـرق ایران ،فصلنامه

۳۲.جغرافیایی سرزمین من ، سال اول .

۳۳.نقـشه هـای توپـوگرافی ۱/۵۰۰۰۰،سـازمان جغرافیای ارتش.

۳۴.نقشه اطلس راههای ایران .

۳۵.یما نـی ، مجتبـی: (۱۳۷۵) ژئـو مورفولـوژی سـاحلی تجزیـه وتحلیـل فراینـدهای هیدرودینامیک خشکی ودریا در فرسـایش پهنـه وخط ساحلی شرق تنگه هرمز، دانشگاه تهران.

۳۶یما نی ، مجتبی: (۱۳۷۹) ، ارتباط قطر ذرات ماسه وفراوانی سرعت های آستانه باد در منطقـه ریگ کاشان ، پژوهش های جغرافیـایی ، شـماره ۳۸.

منابع لاتین

۳۷. Bagnold ,R.A,The phisical of blown sand and desert dunes.mathuen and CD LTD.LONDON ,۱۹۴۱.

۳۸.Rubin.D.M.and Hunter, R.E .,Why deposition of longitudinal dunes are recognized in the geological recorder,ln :Sedimentology ,vol.۳۲,PP.۱۴۷- ۱۹۸۵.

۳۹.Mader, d. AND yardly.M.J.migration .modification and merging in Aeolian system and the significance of depositional mechanism in per main and riassic dune sandes of Europe and north American, In Sedimentary Geology ,VOL .۴۳, PP.۸۵-۲۱۸،۱۹۸۵.

۴۰.Watsone ,A .,The control of blowing sand and mobil desrt dunes, Techniques for desert reclamation , pp.۳۵-۷۸,J.wily$sones, ۱۹۹۰.

۴۱.Fryberger, S.B., Regional studies of sand seas using Land sat imagery, U.S Geological Survy Professinal paper, pp.۳۰۵-۳۹۵،۱۹۸۹.

۴۲.Kocurek,G., The aeolian rock recoed In :Aeolian Environment .Sediment, & Land formrs,(eds Goudie, A.S..Living ston.L.and Stock, S.),PP.۲۳۹-۲۶۱,J Wiley & sons,۱۹۹۹.

۴۳.Fryberger, S.B ..Reginal studies of sand seas using definition of strategies for combating desertification , In: Sustainable Development in Arid Zones, (eds · mar.S.A.S., Misak, R. & Al- Ajami, D.).Vol.۱,pp.۳۰۹-۳۲۱ Balkema,۱۹۹۸.

۴۴.Magaly ,K., Abuelgasim ,A.A -and El-Baz ,F., Application of Geographic Information System (GIS) in modeling geomorphological change in Kuwaite's desert ,tn : Sustainable Development in Arid Zones, (eds Omar ,S.A.S ., Misak ,R.& AL-Ajami ,D .)Vol.۱,pp .۳۳۳-۳۴۱, balkema, ۱۹۹۸.

۴۵.Al- Dabi ,H., Maghali, EI-Baz ,F.and Al-Sarawi ,M..Mapping and monitoring sand dune patterns northwest Kuwait using Landsat TM image ,ln: Sustainable Development in Arid Zones,(eds Omar .,S.A.S.,Misak ,R.& Sattelite Al- Ajami ,D.Vol .pp.۲۷۳-۲۸۱,Balkema,۱۹۹۸.

۴۶.Landcaster ,N.,Geomorphology of desert sand sea ,ln Aeolian Environment, In: Sediment & Land forms (eds Goudie,A.S.,Livingston ,L.andStockes, Stockes.S.) pp.۴۹- ۷۱ ,J .Wiley & Sones ,۱۹۹۹.

۴۷.Nickling , W.G ., and Neuman ,C.M..Recent investigation of airflow and sediment transport over desert dunes, In: Aeolian Environment .sediment & Landforms,(eds Goudie ,A.S.,Livingston, L. and Stokes,S.) pp,۴۹-۷۱, J.Wiley&Sones,۱۹۹۹.

۴۸.Fryberger ,S.G.and Dean ,G., Dune forms wind regime,In: Proffessional Paper, pp. ۱۳۷-۱۴۰ .United States Geological Survey ,۱۹۷۹.

۴۹.Landcaster ,N., Origin of Grandeserto sand sea, In : Desert Aeolian processes, (eds Tckakerian .W.P.) pp .۱۱-۳۲ Capman & Hall,۱۹۹۵.

منابع اینترنتی

www.csrl.ars.usda.aov/wewc/icarδ/individuals/۱۲۰/pdf

www.nps.gov/whas/sand dunes.geology

www.irimet.net

www.irandoc.corn

Archive of SID

www.SID.ir