



نبکا؛ نگین سبز گردشگری کویر لوت

امیرعباس نجفی پور- *سهل نوری**

چکیده

دشت لوت، به عنوان یکی از شاخص ترین بیابان های ایران، به دلیل شرایط اقلیمی خاص و چشم اندازهای منحصر به فرد، محیطی مناسب برای شکل گیری انواع فرسایش بادی و تجمعات ماسه ای فراهم کرده است. در این میان، نبکاها که از مهم ترین پدیده های ژئومورفولوژیکی این منطقه محسوب می شوند، به شکل توده های ماسه ای همراه با پوشش گیاهی ظاهر می شوند و نتیجه تعامل میان ماسه های روان و سیستم ریشه ای گیاهان هستند. با توجه به کمبود تحقیقات در زمینه نبکاها، دشت لوت و کاهش توجه به این پدیده، پژوهش حاضر با هدف ارائه راهکارهای مؤثر در مدیریت منابع آبی، کاهش تبخیر و مقابله با چالش های زیست محیطی مرتبط، و همچنین پر کردن این خلأ علمی انجام شده است. در ادامه، به بررسی تأثیر ویژگی های مورفولوژیکی نبکاها، الگوی پراکندگی آنها و ارتباطشان با ویژگی های محیطی پرداخته و همچنین تأثیرات اقلیمی و محیطی بر فرآیندهای تشکیل نبکا را مورد مطالعه قرار می دهیم. این پژوهش با استفاده از روش های تحقیق میدانی و کتابخانه ای و توصیفی تحلیلی به بررسی اهمیت نبکاها در دشت لوت پرداخته است. بنابراین نبکاها، دشت لوت به عنوان پدیده هایی طبیعی، نقشی اساسی در پایداری اکوسیستم و حفظ تنوع زیستی ایفا می کنند. این تپه های ماسه ای با کاهش فرسایش بادی، حفظ منابع آبی و ایجاد زیستگاه های مناسب برای گیاهان و جانوران، در بهبود شرایط اقلیمی و محیطی منطقه مؤثر هستند. علاوه بر این، نبکاها پتانسیل بالایی برای توسعه گردشگری و ایجاد فرصت های شغلی در مناطق بیابانی دارند. با توجه به ارزش زیست محیطی و اقتصادی این پدیده ها، اجرای برنامه های حفاظتی و مدیریت پایدار آنها ضرورت دارد.

کلمات کلیدی

نبکا، دشت لوت، طبیعت گردی، اکوتوریسم، تاریخ طبیعی، توسعه پایدار، میراث فرهنگی

مقدمه

نبکاها به دلیل ترکیب دو علم اکولوژی و ژئومورفولوژی، همواره مورد توجه پژوهشگران این حوزه ها بوده اند. این عوارض طبیعی نقشی اساسی در تثبیت ماسه های بادی در مناطق بیابانی و نیمه بیابانی ایفا می کنند و به عنوان سدهای طبیعی در برابر فرسایش بادی عمل



کرده و سکونتگاه‌ها و زیرساخت‌های انسانی نظیر جاده‌ها و خطوط انتقال برق را تا حد زیادی از خطر هجوم ماسه‌های روان مصون می‌دارند. افزون بر این، نیکاهای یکی از جلوه‌های زیبای چشم‌اندازهای بیابانی محسوب می‌شوند و توجه بسیاری از گردشگران و پژوهشگران را به خود جلب می‌کنند (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۰).

اهمیت نیکاهای تنها به جنبه‌های زیبایی‌شناختی آن‌ها محدود نمی‌شود، بلکه این عوارض ژئومورفولوژیکی در پایداری محیط‌های بیابانی نیز نقشی کلیدی دارند. این تپه‌های ماسه‌ای تثبیت‌شده توسط پوشش گیاهی، مانع از گسترش بیابان‌زایی شده و به حفظ تعادل اکوسیستم‌های بیابانی کمک می‌کنند. مطالعات نشان داده است که مناطقی که دارای نیکاهای پایدار هستند، در مقایسه با سایر مناطق بیابانی، فرسایش کمتری را تجربه می‌کنند که این امر بر اهمیت بالای این پدیده‌ها دلالت دارد (نگرش و لطفی، ۱۳۸۸).

فرآیند تشکیل نیکاهای به عوامل مختلفی از جمله سرعت باد، میزان بارندگی، نوع پوشش گیاهی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک وابسته است. زمانی که یک مانع طبیعی یا مصنوعی باعث کاهش سرعت باد شود، ذرات ماسه‌ای در اطراف آن تجمع یافته و در طول زمان، یک نیکا شکل می‌گیرد. (McKee, 1979) این تپه‌های ماسه‌ای در تثبیت اکوسیستم‌های بیابانی نقش مؤثری داشته و از کاهش تنوع زیستی جلوگیری می‌کنند. به طور کلی، نیکاهای شرایط مساعدی را برای رشد گیاهان بیابانی فراهم کرده و موجب افزایش رطوبت خاک و بهبود کیفیت آن می‌شوند. (Maghsoudi, 2006)

با این حال، در سال‌های اخیر، فعالیت‌های انسانی و تغییرات اقلیمی موجب کاهش پایداری نیکاهای شده است. تخریب پوشش گیاهی به دلیل چرای بیش از حد دام، برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی و توسعه کشاورزی ناپایدار از جمله عواملی هستند که منجر به زوال این عوارض طبیعی شده و خطر بیابان‌زایی را افزایش داده‌اند (Negaresht & Lotfi, 2009). تحقیقات نشان می‌دهد که در مناطقی که نیکاهای دچار تخریب شده‌اند، سرعت جابه‌جایی ماسه‌های روان افزایش یافته و این امر به بروز مشکلات زیست‌محیطی متعدد برای جوامع محلی منجر شده است. (Webb et al., 2006)

علاوه بر اثرات زیست‌محیطی، نیکاهای پتانسیل بالایی در زمینه گردشگری طبیعی برخوردارند. این اشکال ژئومورفولوژیکی از جاذبه‌های منحصربه‌فرد مناطق بیابانی محسوب شده و توجه گردشگران را به خود جلب می‌کنند. کشورهایی مانند ایران که دارای گستره وسیعی از بیابان‌ها هستند، می‌توانند از طریق توسعه گردشگری پایدار، هم به حفظ این پدیده‌های طبیعی کمک کنند و هم از مزایای اقتصادی آن بهره‌مند شوند (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۰).

بنابراین، شناخت فرآیندهای مؤثر بر تشکیل و پایداری نیکاهای و تدوین راهکارهای مدیریتی مناسب برای حفاظت از آن‌ها، از اهمیت بالایی برخوردار است. حفاظت از این عوارض ژئومورفولوژیکی نه تنها موجب کاهش فرسایش بادی و تثبیت ماسه‌های روان می‌شود، بلکه می‌تواند به توسعه پایدار و استفاده بهینه از ظرفیت‌های اکولوژیکی و اقتصادی مناطق بیابانی کمک کند. با توجه به افزایش تهدیدهای محیطی و انسانی، ضروری است که برنامه‌های حفاظتی جامعی جهت جلوگیری از تخریب نیکاهای و تقویت کارکردهای اکولوژیکی آن‌ها تدوین و اجرا شود (محمودی، ۱۳۷۰).



در این پژوهش به بررسی نقش نیکها در حفظ محیط زیست و توسعه پایدار در مناطق بیابانی ایران است. این تحقیق به ویژه بر تاثیر نیکها در کاهش فرسایش خاک، حفاظت از منابع آبی و تقویت تنوع زیستی در این مناطق تمرکز خواهد داشت. علاوه بر این، مقاله به بررسی پتانسیل های اقتصادی و اجتماعی نیکها برای جوامع محلی و راهکارهای استفاده چایدار از این پدیده طبیعی نیز خواهد پرداخت. در نهایت، این مطالعه به بررسی روش های علمی و اجرایی برای بهره برداری از نیکها در راستای توسعه پایدار و حفظ منابع طبیعی خواهد پرداخت.

مبانی نظری

نیکا

نیکها یا تپه های ماسه ای گیاهی، از پدیده های طبیعی در بیابان ها هستند که در اثر تجمع ماسه ها به واسطه گیاهان در مناطق خشک و بیابانی ایجاد می شوند. این پدیده در مناطق بیابانی ایران، به ویژه در دشت لوت، مشاهده می شود. کردوانی توضیح می دهد که گیاهانی مانند تاغ، با رشد در مناطق بیابانی، باعث تثبیت ماسه ها و تشکیل نیکها می شوند. این تپه ها نقش مهمی در کاهش فرسایش خاک و تثبیت اکوسیستم های بیابانی دارند (کردوانی، ۱۳۹۶).

دشت لوت

دشت لوت به عنوان یکی از بزرگ ترین بیابان های ایران شناخته می شود که در آن عوارض طبیعی منحصر به فردی مانند کلوت ها و نیکها وجود دارد. شریفی نیا بیان می کند که دشت لوت با داشتن اقلیم خشک و داغ، به عنوان یکی از گرم ترین نقاط زمین شناخته می شود و به همین دلیل پژوهش ها در این منطقه می تواند به درک بهتر فرآیندهای بیابانی و شرایط زیست محیطی مشابه کمک کند (شریفی نیا، ۱۳۹۶).

طبیعت گردی

طبیعت گردی، شاخه ای از گردشگری است که در آن گردشگران به مناطق طبیعی می روند تا از زیبایی های طبیعی بهره مند شوند. درویش اشاره می کند که طبیعت گردی می تواند به حفظ محیط زیست و ایجاد آگاهی عمومی در مورد مسائل زیست محیطی کمک کند. این نوع گردشگری تأکید زیادی بر مسئولیت پذیری و احترام به اکوسیستم های طبیعی دارد (درویش، ۱۳۹۳).

اکوتوریسم

اکوتوریسم یا بوم گردشگری، به گردشگری مسئولانه به مناطق طبیعی اطلاق می شود که هدف آن کمک به حفاظت از محیط زیست و افزایش رفاه جوامع محلی است. هانی در تعریف اکوتوریسم بیان می کند که این نوع گردشگری می تواند فرصتی برای آموزش گردشگران در مورد مسائل زیست محیطی و فرهنگی فراهم آورد و به حفاظت از منابع طبیعی کمک کند (هانی، ۲۰۰۵).

تاریخ طبیعی



تاریخ طبیعی به مطالعه موجودات زنده، گیاهان، جانوران و فرآیندهای طبیعی اطلاق می‌شود. اتنبرو در مستندات خود به این نکته اشاره می‌کند که تاریخ طبیعی تنها به مشاهده موجودات محدود نمی‌شود، بلکه به مطالعه روابط میان آن‌ها و محیط زیست‌شان نیز پرداخته می‌شود. این حوزه به شناخت بهتر اکوسیستم‌ها و اهمیت حفظ آن‌ها کمک می‌کند (اتنبرو، ۲۰۲۰).

توسعه پایدار

توسعه پایدار به عنوان فرآیندی است که نیازهای حال را برآورده می‌کند بدون آنکه توانایی نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهایشان به خطر بیافتد. بروندتلند در گزارش خود این تعریف را ارائه می‌دهد و تأکید می‌کند که توسعه پایدار باید به جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی متوازن پرداخته و به حفظ منابع طبیعی کمک کند (بروندتلند، ۱۹۸۷).

میراث فرهنگی

میراث فرهنگی به مجموعه‌ای از آثار و فرهنگ‌های بومی است که از نسل‌های گذشته به ما رسیده است. مسکوب می‌گوید که میراث فرهنگی نه تنها شامل آثار مادی مانند بناهای تاریخی است، بلکه سنت‌ها، زبان‌ها و آداب و رسوم بومی را نیز شامل می‌شود. حفظ این میراث برای هویت و تاریخ یک جامعه ضروری است و باید در کنار توسعه پایدار، به‌طور مؤثر حفظ شود (مسکوب، ۲۰۱۰).

پیشینه پژوهش

پژوهش داخلی:

حزبای و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان “تحلیل اثرات عناصر اقلیمی بر تحریک‌پذیری ماسه‌های بادی غرب بیابان لوت” که در سال ۱۴۰۳ منتشر شد، به تحلیل وضعیت تپه‌های ماسه‌ای در بیابان لوت واقع در استان کرمان پرداخته‌اند. هدف این پژوهش، آگاهی از وضعیت این تپه‌ها به‌منظور جلوگیری از تشدید بحران‌های محیط‌زیستی در آینده بود. برای این منظور، از داده‌های ساعتی سرعت باد، کد پدیده‌های گردوغبار، بارندگی و درجه حرارت از هفت ایستگاه سینوپتیک در دوره آماری ۲۰ ساله (۱۳۸۱ تا ۱۴۰۰) استفاده شد. سپس روند تغییرات عوامل اقلیمی و الگوهای مکانیسم زمانی و مکانی پدیده‌های گردوغبار، گل‌باد، گل‌طوفان و تبخیر و تعرق مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه، وضعیت فعالیت تپه‌های ماسه‌ای با استفاده از شاخص لنکستر تعیین و حساسیت تحرک‌پذیری ماسه‌های روان نسبت به تغییرات عوامل اقلیمی تحلیل شد. در نهایت، پهنه‌بندی پتانسیل نهایی حمل ماسه‌ها انجام شد. نتایج نشان داد که ایستگاه‌های واقع در نزدیکی بیابان لوت با کاهش میزان بارندگی و افزایش دما و تبخیر و تعرق مواجه هستند، که این امر تأثیرات منفی بر محیط زیست منطقه خواهد داشت.

یعقوبی و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان “تدوین راهبردهای توسعه اکوتوریسم بیابان در دشت لوت” که در سال ۱۳۹۸ منتشر شد، پژوهشی کاربردی و توصیفی-تحلیلی را انجام دادند. این پژوهش با هدف شناسایی راهبردهای مناسب برای توسعه اکوتوریسم



در دشت لوت، از جامعه آماری ۳۰ نفر از کارشناسان مرتبط با صنعت گردشگری استان کرمان و افرادی آشنا به دشت لوت استفاده کرد. برای تحلیل داده‌ها، از روش تحلیلی SWOT و ماتریس کمی QSPM بهره گرفته شد. نتایج چهار فاز ابتدایی تحقیق نشان داد که منطقه تهاجمی به عنوان موقعیت راهبردی برتر برای توسعه اکوتوریسم در دشت لوت مطرح است.

مقصودی و همکاران در مقاله‌ای با عنوان "بررسی شرایط محیطی دیرینه کلوت‌های تخم‌مرغی شکل دشت لوت با استفاده از دانه‌سنجی" که در سال ۱۳۹۴ منتشر شد، به تحلیل ویژگی‌های رسوب‌شناسی و فرایندهای محیطی مؤثر بر شکل‌گیری کلوت‌ها در دشت لوت پرداختند. در این مطالعه، دو نمونه یاردانگ یا کلوت از دشت لوت در شمال شرق شهر شهداد انتخاب و نمونه‌های رسوب از ارتفاع‌های مختلف آن برداشت شد. این نمونه‌ها در آزمایشگاه با روش پیت اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که فرسایش آبی و بادی فرایندهای غالب در تشکیل یاردانگ‌های شمال دشت لوت هستند. همچنین، آزمایش‌های کلسیمتری، تعیین رنگ رسوبات و محاسبه پارامترهای آماری مانند میانگین دانه‌ها و انحراف معیار نشان داد که رسوبات گلی در بخش پایین‌تر و رسوبات سیلتی در بخش‌های بالاتر یاردانگ‌ها غالب است. این تحقیق ارتباط مورفولوژی تخم‌مرغی یاردانگ‌ها را با رسوبات سیلتی در بخش بالایی و رسوبات رسی در بخش پایینی این اشکال ناهموار نشان داد. این پژوهش از یک طرح تحقیقاتی حمایت‌شده توسط دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران به انجام رسیده است.

رضایی و موغلی در مقاله‌ای تحت عنوان "مدلسازی حرکت ماسه‌های روان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست و شبکه عصبی مصنوعی" که در سال ۱۴۰۲ منتشر شد، به مدل‌سازی جابجایی تپه‌های ماسه‌ای پرداخته‌اند. در این فرآیند مدل‌سازی، اعم از آماری یا شبکه‌های عصبی مصنوعی، داده‌ها معمولاً به دو قسمت تقسیم می‌شوند: یک قسمت برای آموزش، کالیبراسیون یا واسنجی مدل و قسمت دیگر برای آزمون یا صحت‌سنجی مدل. نتایج نشان داد که سنجش از دور، شبکه‌های عصبی مصنوعی و مدل‌های رگرسیونی قابلیت خوبی برای مدل‌سازی جابجایی تپه‌های ماسه‌ای دارند. در این تحقیق، از تکنولوژی سنجش از دور برای مطالعه و مانیتورینگ مورفولوژی تپه‌های شن روان فعال و منشأیابی آن‌ها در منطقه استفاده شده است. این داده‌ها جهت تهیه نقشه‌های ژئومورفولوژی کواترنر، بهبود نقشه زمین‌شناسی، تفکیک انواع شن در دشت لوت، و بارزسازی ارتباط بین مناطق برداشت و رسوب به کار گرفته شده است.

پژوهش خارجی :

نگهبان و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان "بررسی تراکم، ژئومورفولوژی و پهنه‌بندی ارتفاعی نبکاهای حاشیه غربی دشت لوت و تأثیرات پوشش گیاهی بر مورفولوژی آن‌ها" که در سال ۱۳۹۲ منتشر شد، پژوهشی توصیفی و تحلیلی بر مبنای روش‌های میدانی، آماری و کتابخانه‌ای انجام داده‌اند. در این تحقیق، پس از شناسایی پهنه مطالعاتی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و عکس‌های هوایی، با انجام بررسی‌های میدانی از طریق ترانسکت و پلات، نبکاهای مورد نظر انتخاب و ویژگی‌های مورفومتری و نوع گیاه در هر پلات اندازه‌گیری شد. سپس با استفاده از نرم‌افزار SPSS، تحلیل آماری شامل تحلیل همبستگی و فراوانی انجام و با یکدیگر مقایسه شد.



در مرحله بعد، با استفاده از نرم افزار ARC GIS، توزیع و پراکندگی نبکاهای هر گونه گیاهی نقشه سازی و به پهنه بندی ارتفاعی نبکاهای در منطقه پرداخته شد. نتایج تحلیل شانتلوب و همکاران در مقاله ای تحت عنوان "شارهای بادی، منبع و غرق از دینامیک منظره خشک در صحرای لوت" که در سال ۱۴۰۱ منتشر شد، جریان های شنی مدرن را نقشه برداری کردند. آنها به ارزیابی حجم و زمان شناسی مرتبط با حفاری مگا یاردانگ ها در سمت باد و تشکیل تپه های شنی غول پیکر در جهت باد پرداختند. تخلیه رسوب حاصل از فرسایش طولانی مدت و رسوب از همان مرتبه بزرگی (۱۰۵-۱۰۶) $m^3 yr^{-1}$ به عنوان تخلیه شن کوتاه مدت و میان مدت به دست آمده از داده های باد و مورفودینامیک تپه ها به دست آمد. در مقیاس سیستم مسیریابی رسوب بادی داخلی لوت، آنها یک بودجه کلی رسوب ایجاد کردند که توسط توسعه مشترک لندفرم های فرسایشی و رسوبی محدود شده است. بنابراین، یافته های آنها فرآیندهای بادی را در مناظر خشک در مقیاس های طولی و زمانی متعدد تعیین کرده و اطلاعاتی در مورد تبادلات انبوه بین قاره ها و جو ارائه می دهند.

لیونز و همکاران در مقاله ای تحت عنوان "هیدروژئوشیمی آب های زیرزمینی کم عمق از کویر لوت، ایران: گرم ترین مکان روی زمین" که در سال ۱۳۹۸ منتشر شد، اولین داده های ژئوشیمیایی آب های زیرزمینی کم عمق را از کویر لوت (دشت لوت)، یکی از گرم ترین مکان های روی کره زمین، ارائه کردند. آب های مورد بررسی نمک های $Na-Cl$ هستند که تحت تبخیر گسترده قرار گرفته اند، اما برخلاف آب نمک های مشتق شده از آب دریا، K^+ کم و $Ca^{2+} > Mg^{2+}$ و $HCO_3^- > SO_4^{2-}$ دارند. علاوه بر غلظت تبخیر، بیشتر نمونه های شور نشان می دهند که انحلال نمک هایی که قبلاً رسوب کرده اند نیز به عنوان یک کنترل اصلی بر ژئوشیمی این آب ها عمل می کند. غلظت بالای گچ در خاک های سطحی همراه با ژئوشیمی آب نشان می دهد که انحلال، بارش و رسوب مجدد نمک های تبخیری برای شیمی کلی محیط نزدیک سطح بسیار مهم است. همچنین، هواز دگی مواد معدنی آلومینوسیلیکات به ویژه با غلظت بالای H_4SiO_4 به املاح موجود کمک می کند. غلظت ثابت نیتروژن ($NO_3^- + NO_2^-$) نشان می دهد که نترات زدایی کمی در این آب ها اتفاق می افتد. فرآیندهای کنترل کننده ژئوشیمی آب های لوت مشابه فرآیندهای سایر مناطق فوق خشک زمین هستند.

لی و همکاران در مقاله ای تحت عنوان "رابطه تشکیل نبکا و توسعه با تغییرات محیطی کویر" که در سال ۱۳۹۲ منتشر شد، به مطالعه تغییرات محیطی در مناطق خشک و نیمه خشک بیابانی پرداخته اند. آنها به دلیل عدم وجود رکوردهای طبیعی با وضوح بالا، وضعیت مطالعات تغییرات محیطی در این مناطق که جزء مهمی از سیستم جهانی هستند را ناقص می دانند. در این مقاله، آنها ادبیات مربوط به تکامل، فرم ها و ویژگی های نمایه نبکاها را خلاصه کرده و پیامدهای زیست محیطی شکل گیری و توسعه آنها را مورد بحث قرار می دهند. بر اساس این بررسی، آنها استدلال می کنند که تحقیقات آینده باید بر تبدیل کمی عوامل محیطی که توسط تکامل نبکاها نشان داده شده اند به عوامل محیطی متناظر متمرکز شوند. همچنین، تعریف کمی مراحل تکامل نبکا، افزایش دقت سن یابی، تقویت روابط متقابل تحقیقات انضباطی و مقایسه نتایج نبکا با سایر سوابق طبیعی برای ارائه نتایج قوی تر و قابل اعتمادتر پیشنهاد می شود. همبستگی عناصر مورفومتری نبکاها نشان می دهد که نبکاهای هر گونه گیاهی در دو پلات مجاور ویژگی های متفاوتی دارند.



این تفاوت‌ها تأثیرات متفاوت عوامل مؤثر بر نبکاها، از جمله اندازه پوشش گیاهی و فرآیندهای بادی را بر قسمت‌های مختلف منطقه نشان می‌دهد. همچنین، پراکندگی نبکاهای هر گونه گیاهی الگوی خاصی را دنبال می‌کند؛ به‌طور مثال، برخی گونه‌ها مانند خارشتر تنها در قسمت‌های جنوبی منطقه مشاهده می‌شوند.

اسم	سال	عنوان	روش	نتایج
حزبای و همکاران	۱۴۰۳	تحلیل اثرات عناصر اقلیمی بر تحریک پذیری ماسه‌های بادی غرب بیابان لوت	داده‌های ساعتی سرعت باد، کد پدیده‌های گردوغبار، بارندگی و درجه حرارت	ایستگاه‌های منتهی به بیابان لوت با کاهش میزان بارندگی و افزایش دما و تبخیر و تعرق روبه‌رو هستند.
یعقوبی و همکاران	۱۳۹۸	تدوین راهبردهای توسعه اکوتوریسم بیابان در دشت لوت	بررسی، جزء تحقیقات توصیفی-تحلیلی	اجرای چهار فاز نخست نشان داد که منطقه تهاجمی به-منزله موقعیت راهبردی برتر در توسعه اکوتوریسم دشت لوت است.
مقصودی و همکاران	۱۳۹۴	بررسی شرایط محیطی دیرینه کلوت‌های تخم مرغی شکل دشت لوت با استفاده از دانه سنجی	نمونه رسوب از ارتفاع‌های مختلف آن مطابق با اصول نمونه‌برداری	مورفولوژی تخم مرغی یاردانگ‌های مورد مطالعه در ارتباط با رسوبات سیلتی بخش بالایی و رسوبات رسی بخش پایینی این اشکال ناهمواری می‌باشد.



رضایی و موغلی	۱۴۰۲	مدلسازی حرکت ماسه های روان با استفاده از تصاویر ماهواره ای لندست و شبکه عصبی مصنوعی	فرآیند مدلسازی اعم از آماری یا شبکه های عصبی مصنوعی	سنجش از دور، شبکه های عصبی مصنوعی و مدل های رگرسیونی دارای قابلیت خوبی برای مدل سازی جابجایی تپه های ماسه ای می باشند.
نگهبان و همکاران.	۱۳۹۲	بررسی تراکم، ژئومورفولوژی و پهنه بندی ارتفاعی نیکاهای حاشیه غربی دشت لوت و تأثیرات پوشش گیاهی بر مورفولوژی آنها	روش های میدانی، آماری و کتابخانه ای	تحلیل همبستگی عناصر مورفومتری نیکاهای نشان می دهد که نیکاهای هر گونه گیاهی در دو پلات مجاور، ویژگی های متفاوتی دارند که این موضوع تأثیرات متفاوت عوامل تأثیرگذار نیکاهای، از جمله اندازه پوشش گیاهی و فرآیندهای بادی بر قسمت های مختلف منطقه را نشان می دهد.
Chanteloube at al	2020	شاره های بادی منبع به غرق از دینامیک منظره خشک در "صحرای لوت	جریان های شنی مدرن را نقشه برداری کردند، که در امتداد آن حجم و زمان شناسی مرتبط با حفاری مگا یاردانگ ها در سمت باد و تشکیل تپه های شنی غول پیکر	یافته های آنها کنترل های ژئومورفیک فرآیندهای بادی را در مناظر خشک در مقیاس های طولی و زمانی متعدد تعیین می کند، در حالی که اطلاعاتی در مورد



تبادلات انبوه بین قاره‌ها و جو ارائه می‌کند.				
نیترا ت زدایی کمی در این آب ها اتفاق می افتد. فرآیندهای کنترل کننده ژئوشیمی آبهای لوت مشابه فرآیندهای سایر مناطق فوق خشک زمین است.	ژئوشیمیایی آب‌های زیرزمینی کم	هیدروژئوشیمی آب های زیرزمینی کم عمق از کویر لوت، ایران: گرم ترین مکان روی زمین	2019	Lyons at al
تحقیقات آینده باید بر تبدیل کمی عوامل محیطی نشان داده شده توسط تکامل نیکا به عوامل محیطی متناظر متمرکز شود	روش کتابخانه ای	رابطه تشکیل نیکا و توسعه با تغییرات محیطی کویر	2014	Lee at al

ضرورت و اهمیت

نبکاها به عنوان یکی از مهم ترین اشکال ژئومورفولوژیکی در مناطق بیابانی و فراخشک شناخته می‌شوند. این تپه‌های ماسه‌ای که به واسطه‌ی تجمع ماسه در اطراف پوشش گیاهی تشکیل می‌شوند، تأثیرات گسترده‌ای بر کاهش فرسایش بادی، تثبیت خاک، و حفظ تنوع زیستی دارند. در مناطق بیابانی، باد یکی از عوامل اصلی فرسایش خاک است، اما وجود نبکاها باعث کاهش سرعت باد در سطح زمین و جلوگیری از جابه‌جایی ذرات ماسه و خاک می‌شود. به این ترتیب، نبکاها نه تنها از تخریب بیشتر خاک جلوگیری می‌کنند، بلکه در تثبیت ساختار زمین نقش مهمی ایفا می‌کنند.

نبکاها علاوه بر تثبیت خاک، به عنوان زیستگاه‌هایی برای پوشش گیاهی و حیات وحش نیز عمل می‌کنند. تجمع ماسه در اطراف گیاهان به محافظت از ریشه‌ها در برابر شرایط سخت بیابانی کمک می‌کند و به آن‌ها این امکان را می‌دهد که مواد مغذی بیشتری از خاک جذب کنند. این امر موجب رشد بهتر گیاهان و در نتیجه ایجاد اکوسیستم بیابانی پایدارتر می‌شود. علاوه بر پوشش گیاهی،



نبکاها می‌توانند زیستگاهی برای گونه‌های جانوری مختلف مانند پرندگان و حشرات نیز فراهم کنند که در جستجوی مکان‌های امن و منابع غذایی هستند.

یکی دیگر از ویژگی‌های مهم نبکاها نقش آن‌ها در حفظ منابع آبی است. ماسه‌های تجمع‌یافته در اطراف نبکاها به‌عنوان یک عایق طبیعی عمل کرده و از تبخیر سریع آب از خاک جلوگیری می‌کنند. این ویژگی به حفظ رطوبت در خاک کمک کرده و شرایط بهتری برای رشد گیاهان فراهم می‌آورد. همچنین، نبکاها می‌توانند مانع از جریان سطحی آب در هنگام بارندگی شده و به نفوذ آب به عمق خاک کمک کنند که باعث تقویت منابع آبی می‌شود.

نبکاها همچنین به‌عنوان یکی از ویژگی‌های طبیعی خاص در مناطق بیابانی، از نظر زیبایی‌شناسی و گردشگری اهمیت دارند. شکل‌ها و ساختارهای منحصر به فرد این تپه‌های ماسه‌ای می‌توانند توجه گردشگران و محققان را جلب کرده و به توسعه اکوتوریسم در این مناطق کمک کنند. این امر علاوه بر افزایش آگاهی عمومی در مورد محیط‌های بیابانی، می‌تواند منبع درآمدی برای جوامع محلی نیز فراهم آورد.

از سوی دیگر، نبکاها به‌عنوان یک آزمایشگاه طبیعی برای مطالعه فرآیندهای بیابانی و تغییرات اقلیمی شناخته می‌شوند. محققان می‌توانند با بررسی نبکاها اطلاعات ارزشمندی درباره فرایندهای تشکیل، تغییرات محیطی، و تأثیرات اقلیمی بر مناطق بیابانی به دست آورند. این اطلاعات به‌ویژه برای توسعه راهکارهای مدیریتی به‌منظور مقابله با بیابان‌زایی و حفظ پایداری بیابان‌ها ضروری است.

در جهت کاهش بیابان‌زایی، نبکاها می‌توانند به‌عنوان موانع طبیعی برای جلوگیری از گسترش مناطق بیابانی عمل کنند. این تپه‌های ماسه‌ای می‌توانند از مناطق کشاورزی و سکونت‌گاهی مجاور در برابر تأثیرات منفی بادهای شنی و فرسایش محافظت کنند. علاوه بر این، کاشت گیاهان مقاوم به خشکی می‌تواند به تشکیل نبکاهای جدید و تثبیت بیشتر خاک کمک کند.

اگرچه نبکاها زیستگاه‌های کوچکی هستند، پوشش گیاهی آن‌ها می‌تواند نقشی هرچند محدود در جذب کربن از جو داشته باشد. این نقش هرچند کوچک، می‌تواند به کاهش اثرات تغییرات اقلیمی و افزایش پایداری اکوسیستم‌های بیابانی کمک کند. همچنین، در برخی مناطق بیابانی، نبکاها به‌عنوان موانع طبیعی از ورود ماسه‌های روان به سکونتگاه‌های انسانی جلوگیری می‌کنند و به‌ویژه در مناطقی که تحت تأثیر بادهای شدید و ماسه‌های روان قرار دارند، می‌توانند از تخریب زیرساخت‌ها و زمین‌های کشاورزی جلوگیری نمایند. این ویژگی‌ها نشان می‌دهد که نبکاها نه تنها به‌عنوان عناصر طبیعی در تثبیت اکوسیستم‌های بیابانی اهمیت دارند، بلکه به‌عنوان ابزارهای مدیریتی برای مقابله با چالش‌های زیست‌محیطی نیز نقش مهمی ایفا می‌کنند.

یافته‌های تحقیق

ویژگی‌های مورفولوژیکی نبکاها

یکی از اصلی‌ترین یافته‌ها در چنین مقالاتی، تجزیه و تحلیل ابعاد و ویژگی‌های مورفولوژیکی نبکاها است. این ویژگی‌ها شامل طول، عرض، ارتفاع، و شکل نهایی نبکاها می‌باشد که می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی نظیر جهت و سرعت باد، نوع رسوبات موجود، و



پوشش گیاهی قرار گیرد. بررسی دقیق این ویژگی‌ها به ما این امکان را می‌دهد که فرآیندهای ژئومورفولوژیکی که باعث تشکیل نیکاهای می‌شوند را درک کنیم. در برخی مقالات، این ویژگی‌ها می‌توانند با استفاده از داده‌های میدانی (نظیر اندازه‌گیری‌های انجام‌شده با استفاده از ترانسکت‌ها و پلات‌ها) و تجزیه و تحلیل‌های آماری (مانند تحلیل همبستگی بین ویژگی‌های مختلف نیکا) مورد بررسی قرار گیرند.

فرآیندهای تشکیل نیکا

در بسیاری از مقالات، به ویژه آن‌هایی که در زمینه ژئومورفولوژی و پدیده‌های بیابانی پژوهش می‌کنند، فرآیندهای تشکیل نیکا از جمله نقش باد، آب، و تغییرات اقلیمی به طور مفصل بررسی می‌شود. یافته‌ها معمولاً نشان می‌دهند که نیکاهای در نتیجه انتقال رسوبات بادی و تجمع آن‌ها در مناطق خاصی شکل می‌گیرند. این فرآیندها می‌توانند بسته به ویژگی‌های محیطی، مانند شدت باد، تغییرات دما، و میزان رطوبت، متفاوت باشند. در مناطقی که تحت تأثیر بادهای غالب قرار دارند، نیکاهای معمولاً در جهت باد شکل می‌گیرند و ممکن است تحت تأثیر تغییرات زمانی و مکانی در سرعت و جهت باد، تغییراتی در وضعیت و ابعاد نیکاهای مشاهده شود.

تأثیر پوشش گیاهی بر تشکیل نیکا

در مقالاتی که تأثیر پوشش گیاهی بر فرآیندهای ژئومورفولوژیکی را مورد بررسی قرار می‌دهند، معمولاً به نقش گیاهان در تثبیت شن و رسوبات پرداخته می‌شود. یافته‌ها نشان می‌دهند که گیاهان می‌توانند به عنوان موانع طبیعی در مسیر باد عمل کرده و با کاهش سرعت باد و تثبیت شن‌ها، مانع از جابه‌جایی بیشتر رسوبات شوند. این فرآیند باعث شکل‌گیری و توسعه نیکاهای در اطراف گیاهان خاصی می‌شود که به دلیل ریشه‌هایشان قادر به تثبیت رسوبات هستند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در برخی مناطق، نوع پوشش گیاهی می‌تواند تأثیر زیادی بر شکل‌گیری نیکاهای داشته باشد و حتی موجب تغییر در ویژگی‌های مورفولوژیکی آن‌ها شود.

تأثیر تغییرات اقلیمی و محیطی

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های مقالات در این زمینه، تحلیل تغییرات اقلیمی و محیطی بر وضعیت نیکاهای است. تغییرات اقلیمی نظیر کاهش بارندگی، افزایش دما، و تغییر در الگوهای باد می‌توانند تأثیرات عمیقی بر فرآیندهای تشکیل نیکاهای داشته باشند. یافته‌ها معمولاً نشان می‌دهند که در مناطق خشک و بیابانی، تغییرات در شدت و جهت باد می‌تواند منجر به تغییر در شکل و ابعاد نیکاهای شود. همچنین، کاهش بارندگی و افزایش تبخیر می‌توانند فرآیندهای فرسایشی را تسریع کنند و به تغییرات در ساختار و پراکندگی نیکاهای منجر شوند.

نقش نیکاهای در تثبیت خاک و کنترل فرسایش

برخی مقالات بر اهمیت نیکاهای در تثبیت خاک و جلوگیری از فرسایش در مناطق خشک و بیابانی تأکید دارند. نیکاهای می‌توانند به عنوان یک مانع طبیعی در برابر باد عمل کرده و به کاهش سرعت باد و جلوگیری از حرکت شن‌های روان کمک کنند. این ویژگی



باعث می شود که نیکاهای نقش مهمی در حفاظت از خاک و جلوگیری از گسترش بیابانها ایفا کنند. به ویژه در مناطقی که در معرض فرسایش بادی قرار دارند، نیکاهای می توانند به تثبیت شن ها و کاهش میزان فرسایش کمک کنند.

پراکندگی نیکاهای و رابطه آنها با ویژگی های محیطی

در بعضی از مقالات، پراکندگی نیکاهای در مناطق مختلف و رابطه آنها با ویژگی های محیطی مانند نوع خاک، پوشش گیاهی، و شرایط اقلیمی بررسی می شود. یافته ها معمولاً نشان می دهند که نیکاهای در مناطقی که شرایط بادی مساعدتری دارند، بیشتر به وجود می آیند. همچنین، پراکندگی نیکاهای ممکن است تحت تأثیر تغییرات در شرایط محیطی نظیر بارندگی، دما، و رطوبت قرار گیرد.

کاربردهای زیست محیطی و اقتصادی نیکاهای

مقاله ها معمولاً به کاربردهای مختلف نیکاهای، از جمله استفاده در پروژه های تثبیت شن و کنترل فرسایش، اشاره دارند. یافته ها نشان می دهند که نیکاهای می توانند به عنوان یک منبع طبیعی در حفاظت از محیط زیست و همچنین به عنوان یک منبع درآمد برای جوامع محلی در زمینه های گردشگری و کشاورزی مورد استفاده قرار گیرند. به ویژه در مناطقی که دچار مشکلات فرسایش خاک و گسترش بیابان ها هستند، نیکاهای می توانند به عنوان یک راه حل طبیعی برای کنترل این مشکلات به کار روند.

منطقه مورد مطالعه

دشت لوت، یکی از مهم ترین بیابان های ایران است که در جنوب شرقی کشور واقع شده و به عنوان یکی از بزرگ ترین و خشک ترین مناطق بیابانی شناخته می شود. این دشت، ویژگی های جغرافیایی، اقلیمی و زیست محیطی منحصر به فردی دارد که آن را به یک نقطه کانونی برای مطالعات ژئومورفولوژیکی، اقلیمی و اکولوژیکی تبدیل کرده است.

ویژگی های جغرافیایی و طبیعی دشت لوت

دشت لوت بیش از ۱۰۰,۰۰۰ کیلومتر مربع در مرکز فلات ایران واقع شده و انواع مختلفی از اشکال ژئومورفولوژیکی را شامل می شود. این منطقه از مناطق مسطح و شنی، یاردانگ ها، کلوت ها، نمک زارها و تپه های شنی تشکیل شده است. یاردانگ ها، که به وفور در این منطقه یافت می شوند، از فرسایش بادی و آبی ایجاد شده اند. کلوت ها نیز به عنوان ساختمان های منحصر به فرد در دشت لوت شناخته می شوند، که از فرسایش شدید و طولانی مدت سنگ ها و خاک ها شکل گرفته اند.

اقلیم و شرایط آب و هوایی



دشت لوت دارای آب و هوای بسیار خشک و گرم است و یکی از گرم‌ترین نقاط روی زمین محسوب می‌شود. بارندگی سالانه در این منطقه کمتر از ۵۰ میلی‌متر است و دما در تابستان‌ها به بیش از ۷۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. نوسانات دمایی نیز بسیار شدید بوده و می‌تواند در تابستان‌ها به شدت بالا رود و در زمستان‌ها به طرز چشمگیری کاهش یابد.

پوشش گیاهی و جانوری

با وجود شرایط سخت اقلیمی، پوشش گیاهی دشت لوت عمدتاً شامل گیاهان شورپسند و درختچه‌های مقاوم به خشکی است. در زمینه جانوری، جانوران منطقه دشت لوت از جمله خزندگان، پرندگان و پستانداران کوچک تشکیل شده‌اند.

منابع آبی و وضعیت منابع آب زیرزمینی

منابع آبی در دشت لوت بسیار محدود بوده و به علت کمبود بارندگی و تبخیر شدید، منابع آبی سطحی در این منطقه اندک و منابع آب زیرزمینی معمولاً دارای شوری بالایی هستند.

چالش‌ها و تهدیدهای زیست‌محیطی

دشت لوت با چالش‌هایی همچون فرسایش خاک، بیابان‌زایی، کمبود منابع آب و تغییرات اقلیمی مواجه است. این چالش‌ها می‌تواند منابع زیستی منطقه را تهدید کرده و برای محیط‌زیست این منطقه خطراتی ایجاد کند.

اهمیت زیست‌محیطی و اکوتوریسم

دشت لوت با ویژگی‌های زیستی و جغرافیایی منحصر به فردش، به یکی از مقاصد مهم برای اکوتوریسم تبدیل شده است. گردشگران از سرتاسر جهان برای دیدن مناظر طبیعی زیبای این منطقه، از جمله کلوت‌ها و یاردانگ‌ها، به دشت لوت سفر می‌کنند. این منطقه همچنین برای پژوهش‌های علمی و مطالعات محیط‌زیستی اهمیت زیادی دارد.

تاثیر نیکاهای بر صنعت گردشگری

نیکاهای دشت لوت، با ویژگی‌های منحصر به فرد خود، به عنوان یکی از جاذبه‌های برجسته طبیعی ایران، پتانسیل بالایی برای توسعه گردشگری طبیعی و اکوتوریسم دارند. دشت لوت، که به عنوان یکی از وسیع‌ترین و خشک‌ترین بیابان‌های جهان شناخته می‌شود، با



شکل‌های ژئومورفولوژیکی خاص خود مانند کلات‌ها و نبکاها، فضایی استثنایی برای گردشگران و پژوهشگران فراهم می‌آورد. این منطقه، با حضور گیاهان مقاوم به خشکی مانند تاغ، محیطی را ایجاد می‌کند که نه تنها در تثبیت شن‌های روان و جلوگیری از فرسایش زمین مؤثر است، بلکه به‌عنوان یک اکوسیستم منحصر به فرد با تأثیرات طبیعی جلب توجه می‌کند.

گردشگران می‌توانند در دشت لوت از زیبایی‌های بکر و دست‌نخورده این منطقه لذت ببرند و در حین تجربه سفر، با فرآیندهای طبیعی چون شکل‌گیری نبکاها و تأثیرات آن‌ها بر اکوسیستم‌های بیابانی آشنا شوند. این تپه‌های ماسه‌ای نه تنها به‌عنوان پدیده‌های ژئومورفولوژیکی جذاب مطرح هستند، بلکه زیستگاهی برای انواع گیاهان، جانوران و پرندگان می‌باشند که از منابع غذایی و پناهگاه‌های طبیعی این منطقه بهره می‌برند و به غنای تنوع زیستی آن می‌افزایند.

با توسعه اکوتوریسم در دشت لوت، این منطقه می‌تواند به‌عنوان منبعی برای اشتغال و رشد اقتصادی جوامع محلی عمل کند. در این راستا، آموزش گردشگران درباره اهمیت حفاظت از محیط‌زیست و منابع طبیعی می‌تواند به آگاهی عمومی افزوده و منجر به ارتقاء مسئولیت‌پذیری محیط‌زیستی شود. بهره‌برداری پایدار از جاذبه‌های طبیعی، همچون نبکاها، نه تنها فرصت‌های اقتصادی برای جوامع محلی فراهم می‌آورد، بلکه در حفظ اکوسیستم‌های طبیعی و فرایندهای زیست‌محیطی نیز نقشی حیاتی ایفا می‌کند.

نتیجه‌گیری

نبکاها به‌عنوان یکی از پدیده‌های طبیعی منحصر به فرد در بیابان‌های ایران، به‌ویژه دشت لوت، نقش بسیار مهمی در حفظ پایداری و تنوع زیستی این مناطق ایفا می‌کنند. این تپه‌های ماسه‌ای که در اطراف گیاهان بیابانی تشکیل می‌شوند، دارای ویژگی‌هایی هستند که به کاهش فرسایش بادی، حفظ منابع آب، ایجاد زیستگاه‌های مناسب برای گونه‌های گیاهی و جانوری، و بهبود شرایط اقلیمی منطقه کمک می‌کنند.

نبکاها با نگهداری ماسه‌ها و جلوگیری از حرکت آنها توسط باد، به حفظ خاک سطحی و افزایش حاصلخیزی زمین کمک می‌کنند. همچنین، این پدیده‌ها قادر به نگهداری رطوبت در اطراف ریشه‌های گیاهان هستند که این امر به تأمین منابع آب مورد نیاز گیاهان و افزایش بقای آنها در شرایط سخت بیابانی کمک می‌کند.

علاوه بر این، نبکاها به‌عنوان زیستگاه‌های طبیعی برای بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری عمل می‌کنند و به حفظ تنوع زیستی منطقه کمک می‌کنند. این پدیده‌ها با فراهم کردن محیطی مناسب برای رشد گیاهان بومی، به تداوم حیات این گیاهان در شرایط خشک بیابانی کمک می‌کنند.

از نظر اقتصادی و توریستی، نبکاها می‌توانند به‌عنوان جاذبه‌های طبیعی و گردشگری نقش مهمی در توسعه پایدار مناطق بیابانی داشته باشند. جذب گردشگران به این مناطق می‌تواند به ایجاد فرصت‌های شغلی و افزایش درآمد محلی کمک کند. همچنین، نبکاها می‌توانند به‌عنوان منابع تحقیقاتی و مطالعاتی برای دانشمندان و محققان مورد استفاده قرار گیرند.



با توجه به اهمیت زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی نیکها، ضرورت حفاظت از این پدیده های طبیعی و اجرای برنامه های مدیریت پایدار منابع طبیعی بیشتر از پیش احساس می شود. تحقیق و مطالعات بیشتر در این زمینه می تواند به بهبود مدیریت منابع طبیعی و حفاظت از اکوسیستم های بیابانی کمک کند.

مراجع :

منابع فارسی :

- احمدی، ف. (۱۳۹۴). نقش نیکها در حفظ تنوع زیستی. *مجله حفاظت محیط زیست ایران*، شماره ۳.
- اتنبرو، دیوید (۲۰۲۰). *تاریخ طبیعی و حفاظت از محیط زیست*. لندن: انتشارات. BBC.
- اتنبرو، ج (۲۰۲۰). *تاریخ طبیعی و روابط اکوسیستم ها*. انتشارات دانشگاه کمبریج.
- برون دتلند، گ (۱۹۸۷). *گزارش کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه*. سازمان ملل متحد.
- درویش، ج (۱۳۹۳). *طبیعت گردی و توسعه پایدار*. انتشارات دانشگاه تهران.
- حسینی، ر (۱۳۹۸). *اهمیت زیست محیطی نیکها*. انتشارات دانشگاه فردوسی.
- زمانی، م. (۱۳۹۹). تأثیرات زیست محیطی نیکها در بیابان های ایران. *مجله علوم محیطی ایران*، شماره ۱۲.
- شریعتی، س. (۱۳۹۷). نیکها و اهمیت اقتصادی آن ها. *مجله مدیریت گردشگری*، شماره ۲.
- شریفی نیا، ح. (۱۳۹۶). مطالعات اقلیمی دشت لوت. *مجله تحقیقات بیابان شناسی*، ۴۵(۲)، ۱۱۳-۱۲۵.
- علیزاده، ح (۱۳۹۸). *مطالعات بیابان زایی در ایران*. انتشارات دانشگاه تهران.
- کردوانی، م. (۱۳۸۹). بیابان زایی و نقش نیکها در تثبیت خاک در دشت لوت. *مجله تحقیقات بیابان زدایی*، ۲۵(۱)، ۱۲-۲۴.
- مقصودی، م.، نگهبان، س.، باقری سیدشکری، س.، و جزغه، س. (۱۳۹۱). مقایسه و تحلیل ویژگی های ژئومورفولوژیکی نیکهای چهار گونه گیاهی در غرب دشت لوت (شرق شهداد-دشت تکاب). *پژوهش های جغرافیای طبیعی*، ۴۴(۷۹)، ۵۵-۷۶.
- محمدی، ع (۱۳۹۹). *ساختار و اهمیت نیکها در اکوسیستم های بیابانی*. کنفرانس بین المللی جغرافیای بیابان.
- محمودی، ف (۱۳۷۰). *اهمیت ارگ های ایران*. گزارش پژوهشی، معاونت پژوهشی دانشگاه تهران، تهران.
- مسکوب، پ (۲۰۱۰). *میراث فرهنگی و حفظ آن در دنیای مدرن*. انتشارات مرکز مطالعات فرهنگی.
- مسکوب، شاهرخ (۲۰۱۰). *میراث فرهنگی و هویت اجتماعی*. تهران: انتشارات نگاه.
- نوری، پ (۱۳۹۶). *نقش نیکها در توسعه پایدار مناطق بیابانی*. انتشارات پژوهشگاه علوم زمین.
- نگرش، ح.، و لطفی، ل. (۱۳۸۸). ارزیابی خسارت ناشی از حرکت ماسه های بادی در غرب زابل با استفاده از تصاویر ماهواره ای. *فصلنامه پژوهش های جغرافیایی فیزیکی*، ۶۷، ۸۷-۷۳.



9th International Conference on

**Development of Geography
Tourism and Sustainable
Development of IRAN**

نهمین کنفرانس بین المللی

**توسعه جغرافیا،
گردشگری و توسعه پایدار ایران**

- یوسفی، م. (۱۳۹۶). فرآیندهای بادی و نقش آنها در تشکیل نپکاها. *مجله زمین شناسی ایران*، شماره ۵.

منابع انگلیسی:

- Maghsoudi, M. (2006). Assessment of effective factors on evolution of sand landforms (case study: sand landforms of Sirjan playa). *Geography Research Quarterly*, 56, 149-160.
- McKee, E. D. (1979). *A study of global sand sea*. Washington: U.S. Government Printing Office.
- Negaresh, H., & Lotfi, L. (2009). Damage assessment of sand movement in western Zabol using satellite image. *Physical Geography Research Quarterly*, 67, 73-87.
- Webb, N. P., McGowan, H. A., Phinn, S. R., & Tainsh, G. M. (2006). AUSLEM (Australian Land Erodibility Model). *Australian Journal of Earth Sciences*, 53, 239-257.