پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمّی، سال هفتم، شماره ۴، بهار ۱۳۹۸
صص. ۱۰۴-۹۳

مورفوژنز توده‌های ماسه‌ای ساحلی و ارتباط آن با مؤلفه‌های رویشی گونه *Sphaerocoma aucheri* مطالعه موردی: جلگه ساحلی استان هرمزگان

رحمان اسدپور – کارشناس ارشد مرتعداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان.
محمد اکبریان* – استادیار ژئومورفولوژی گروه جغرافیا، دانشگاه هرمزگان.

پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۲/۲۱ تائید نهایی: ۱۳۹۷/۱۲/۲۱

چکیده

گونه *Sphaerocoma aucheri* با نام فارسی گونه ساحلی در عرصه‌های ماسه‌ای محدودی از سواحل استان هرمزگان و سیستان و بلوچستان استقرار دارد. هدف از این پژوهش بررسی ارتباط ژنز توده‌های ماسه‌ای جلگه ساحلی با پارامترهای رویشی *Sphaerocoma aucheri* است. به این منظور، ۷ رویشگاه این گونه گیاهی از شرق تا غرب نوار ساحلی استان هرمزگان انتخاب شد. پارامترهای رویشی از جمله درصد پوشش، قطر بزرگ و کوچک تاج، تراکم و ارتفاع هر پایه اندازه‌گیری شد؛ با حفر ۹ پروفیل خاک در هر رویشگاه و مناطق شاهد، از ۳ عمق صفرتا ۲۵، ۲۵ تا ۵۰ و ۵۰ تا ۷۵ سانتی‌متری نمونه خاک تهیه و ۱۶ ویژگی فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش قرار گرفت. بر طبق نتایج، بین تراکم گونه با درصد رطوبت اشباع و آهک در هر سه عمق خاک به ترتیب با اثر منفی و مثبت همبستگی وجود دارد. تراکم گونه با درصد لای و میزان پتاسیم عمق اول، درصد رس در عمق دوم و سوم با اثر منفی و درصد ماسه در عمق اول و دوم با اثر مثبت، همبستگی معنی‌داری دارد. همچنین سطح پوشش تاجی با درصد رطوبت اشباع و درصد رس در هر سه عمق با اثر منفی و درصد ماسه در عمق اول با اثر مثبت همبستگی معنی‌داری دارد. هر دو پارامتر قطر متوسط و ارتفاع گونه با درصد رطوبت اشباع عمق سوم با اثر منفی همبستگی معنی‌داری دارد. این نتایج نشان‌دهنده تأثیر ذرات تشکیل‌دهنده خاک بر ویژگی‌های رویشی گونه ساحلی است. به نظر می‌رسد این‌گونه صرفاً بر ماسه‌زارهای ساحلی که ضمن فرآیندهای دریایی رس و سیلت خود را ازدست‌داده و عمدتاً از ماسه تشکیل‌شده‌اند استقرار داشته و بر توده‌های ماسه‌ای داخلی که رس و سیلت بیشتری دارند، استقرار پیدا نمی‌کند؛ ازاین‌رو می‌توان از آن به‌عنوان شاخصی برای تمایز این توده‌های ماسه‌ای استفاده کرد.

واژگان کلیدی: اکوژئومورفولوژی، گونه گیاهی ساحلی، ماسه‌زارهای ساحلی، استان هرمزگان، جلگه ساحلی.

* نویسنده مسئول: E-mail: m.akbarian@hormozgan.ac.ir

مقدمه

ژئومورفولوژی نقش ویژه‌ای در شکل دادن به مناظر و ساختار سیستم‌های اجتماعی و اکولوژیکی مستقر بر آن‌ها دارد؛ به‌نوبه خود سیستم‌های اجتماعی- اکولوژیکی نیز می‌توانند تأثیر عمیقی بر شکل‌ها و فرایندهای ژئومورفولوژیک داشته باشند(تامس و همکاران[۱]، ۲۰۱۸). این تعاملات حاکی از پیچیدگی ماهیت سیستم‌های ژئوموفولوژیک است. مناطق ساحلی سیستم ژئوموفولوژیک خاصی است که به دلیل تأثیرپذیری از اکولوژی دریا و خشکی، آزمایشگاهی بزرگ از توازن حاکم بر طبیعت تلقی می شود (شایان و همکاران، ۱۳۹۱). از جمله شکل‌های ژئومورفولوژی ساحلی، نهشته‌های ماسه‌ای است. در حواشی ساحل نهشته‌های بادی با ماسه‌هایی که توسط امواج نهشته‌می شوند، آمیخته‌اند لیکن با دور شدن از ساحل نیروی باد، عامل اصلی [نهشته‌شدن ماسه] خواهد بود (کید[۲] ۲۰۰۱). رودخانه‌های ورودی به سواحل دریای عمان، ضمن عبور از بستر سازندهای نرمی چون فلیش‌های ائوسن، الیگوسن، میوسن، مارن‌ها و ماسه‌سنگ‌های سخت نشده میو سن – پلیو سن و حتی مارن‌های کواترنر ساحلی، هر ساله مقادیر قابل‌توجهی رسوبات را به کرانه‌های دریای عمان وارد می‌کنند (مهندسین مشاور سازه پردازان شرق، ۱۳۸۶).

سواحل خلیج فارس در محدوده استان هرمزگان نیز رسوبات حاصل از تخریب سازندهای ریزدانه زاگرس را دریافت می‌کنند. بخش‌های وسیعی از جلگه ساحلی در محدوده استان هرمزگان حاصل رسوب‌گذاری نهشته‌های ریزدانه‌ای است که در پایین‌دست توسط تپه‌های ماسه‌ای عمدتاً در شرق استان پوشیده شده است (برخورداری و همکاران، ۱۳۸۴). در مورد منشأ این تپه‌ها مطالعات چندی انجام‌شده است؛ محمودی (۱۳۸۱)، مجموعه ماسه‌های سواحل عمان را به دو بخش متمایز شامل ماسه‌های ساحلی و ماسه‌های بادی تقسیم کرد. محمودی (۱۳۸۴)، در بررسی الگوی تغییرات تپه‌های ماسه‌ای ساحل دریای عمان عنوان داشت که منشأ تپه‌ها در نزدیکی ساحل و به‌احتمال‌قوی از دریا است و با دور شدن از دریا تپه‌های ماسه‌ای علاوه بر منشأ دریایی، منشأ خشکی نیز پیدا می‌کنند. به گفته اکبریان (۱۳۹۳) توده‌های ماسه‌ای ساحلی متأثر از ویژگی‌های ژئومورفولوژیک پیش‌کرانه جزر و مدی و هیدرودینامیک ساحلی هستند و از رسوبات ریزدانه منتقل‌شده از محدوده ساحلی به پیش‌کرانه جزر و مدّی تشکیل شده‌اند حال آن‌که توده‌های ماسه‌ای داخلی حاصل کندوکاو باد از سطح جلگه (به‌طور اخصّ گستره بسترهای قدیمی رودخانه‌ای) است. در جلگه غربی مکران، توده‌های ماسه‌ای ساحلی عمدتاً از دانه‌های ماسه شسته شده توسط امواج دریا تشکیل شده و توده‌های ماسه‌ای داخلی علاوه بر ماسه دارای مقادیر زیادی کلوخه‌های مارنی هستند (شایان و همکاران، ۱۳۹۳).

بعضی مواقع تفکیک دقیق تپه‌های ساحلی و بیابانی مشکل است زیرا ماسه‌هایی که منشأ دریایی دارند ممکن است تپه‌هایی را تشکیل دهند که ده‌ها کیلومتر در خشکی پیش رفته و با تپه‌هایی که منشأ زمینی دارند ترکیب‌شده باشند. این نوع تپه‌ها در بعضی از مناطق مانند بیابان‌های ساحلی نامیب، پرو و عمان وجود دارند. گاهی ممکن است ماسه‌زارهای برّی در اثر بادهایی که به طرف دریا می‌وزند به سمت دریا پیشرفت کنند، نمونه‌هایی از آن‌ها در سواحل خلیج فارس در نزدیکی دهلران و عربستان سعودی وجود دارد (رفاهی، ۱۳۷۸). هرچند گونه‌های گیاهی در سواحل بسیار متنوع هستند؛ ماسه‌زارها در ساحل، توسط گونه‌های گیاهی خاصی پوشیده می‌شوند. این گیاهان در رویشگاه‌هایی مستقر می‌شوند که از ماسه‌های متحرک تشکیل شده است و در این رویشگاه‌ها به صورت گیاهان غالب ظهور می‌یابند (کاستلو و مورنو- کاساسولا[۳]، ۱۹۹۶). اگرچه مدفون شدن توسط ماسه‌های ساحلی از عوامل تأثیرگذار بر ناحیه‌بندی جوامع گیاهی ساحلی

---

[۱] . Thoms et.al

[۲] Kidd

[۳] Castillo and Moreno-Casasola

اســـت اما به عنوان یک عامل محیطی به‌تنهایی قادر به تأثیرگذاری قطعی در پراکنش جوامع گیاهی نیســـت (ماون و پرومال[۱]، ۲۰۰۲).

به گفته گری و سبیتا[۲] (۲۰۰۴)، تپه‌های ماسه‌ای ساحلی ابوظبی رویشگاه گیاهان متنوعی است؛ این رویشگاه شامل دسته‌ای از گیاهان یک‌ساله، درختچه‌های کوتاه و گراس‌های چندساله است؛ تپه‌های ماسه‌ای نزدیک به ساحل محل استقرار گونه‌های *Sphaerocoma aucheri* و *Cornulaca monocanta* به عنوان عناصر اصلی هستند. مظفریان (۱۳۸۶) در فرهنگ نام‌های گیاهان ایران ذکر می‌کند که جنس *Sphaerocoma* در ایران دارای یک گونه به نام *Sphaerocoma.aucheri* با نام فارسی گونه ساحلی است که فقط بر ماسه‌های ساحلی استان‌های هرمزگان و سیستان و بلوچستان می‌روید. رویشگاه گونه *Sphaerocoma aucheri* در ایران منحصراً مناطق محدودی از سواحل ماسه‌ای استان هرمزگان شامل قشم، بندرعباس، بندر چارک، جزیره لارک، جزیره کیش، بندر لنگه، جزیره هرمز، جاسک و میناب و دو منطقه چابهار و کنارک در استان سیستان و بلوچستان می‌باشد (اسدپور و سلطانی‌پور، ۱۳۹۶). اکبریان (۱۳۹۳) در مطالعه مورفوژنز توده‌های ماسه‌ای جلگه غربی مکران، بیان داشت که ماسه‌زارهای ساحلی، عمدتاً توسط گونه‌های گیاهی بوته‌ای و ماسه‌دوستی نظیر *Sphaerocoma aucheri* و گونه‌های مشابه پوشیده شده است. اسفائروکوما با ایجاد ریشه‌های عمیق و گسترده و نیز پوشش متراکم، باعث تثبیت توده‌های ماسه‌ای در بخش‌هایی از جلگه‌های ساحلی دریای عمان شده است (اکبریان، ۱۳۹۳).

شکل انتشار و حضور گیاهان در هر منطقه تصادفی نیست بلکه ترکیب و ساختار هر جامعه گیاهی تا حدود زیادی تحت کنترل و تأثیر عوامل محیطی قرار دارد (Zare chahooki et.al, 2002). عوامل مؤثر بر پراکندگی گیاهان ممکن است ناشی از خصوصیات گیاهی یا محیطی و یا هر دو باشد، (مقدم، ۱۳۸۰) از جمیع عوامل اکولوژیکی، عوامل اقلیمی و خاک به نحو موثری در تعیین رویشگاه گیاهان و توزیع بیوم ها نقش ایفا می‌کنند. (اردکانی، ۱۳۸۲). تپه‌ها و اراضی ماسه‌ای نیز متأثر از عوامل اقلیمی و ادافیکی پوشش گیاهی شاخص خود را دارند (اکبریان، ۱۳۹۳). در ناحیه کوهستانی رابطه پوشش گیاهی با پستی و بلندی و اقلیم معنی دار بوده ولی در مناطق دشتی بیشتر ارتباط بین خاک و پوشش گیاهی معنی دار است (قلیچ نیا، ۱۳۷۸). نتایج حاصله از بررسی (جعفری،۱۳۸۳) در مراتع استان قم نشان داد که ۷۰ درصد تغییرات پوشش گیاهی به ۳ خصوصیات بافت، هدایت الکتریکی و آهک خاک مربوط است. مهدوی و همکاران (۱۳۸۸)، در بررسی پوشش گیاهی در رابطه با شرایط ادافیکی و فیزیوگرافی رویشگاه دریافتند که مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر بر استقرار و پراکنش گروه‌های بوم شناختی شامل بافت خاک، آهک، ازت، کربن آلی، ارتفاع از سطح دریا و شیب می‌باشند.

زاخاروف (۱۹۳۱) قانون ژئواکولوژیک انتشار گونه‌های گیاهی را ارائه داده که پس از آن در سال ۱۹۴۵ بوسیله بایکو، تدوین و اصلاح شده است. براساس این قانون عوامل جغرافیایی از قبیل ارتفاع، عرض جغرافیایی، جهت شیب و درجه شیب سبب تغییر انتشار نباتات می‌شود و پستی و بلندی در ترکیب گونه‌های درختان جنگلی و همچنین در میزان محصول پوشش جنگلی تأثیر می‌گذارد. این مورد توسط اکولوژیست‌هایی چون (ویتاکر، ۱۹۶۷)، (دابن میر، ۱۹۶۸)، (دایرنس، ۱۹۷۹) و دانشمندانی نظیر (کارمین، ۱۹۷۵ و ۱۹۶۱)، (مکلورکین، ۱۹۶۳) مشخص تأیید شده است] (به نقل از زارع زردینی ۱۳۷۷).

همان‌گونه که ذکر شد *Sphaerocoma aucheri* یکی از گونه‌های گیاهی است که فقط بر ماسه‌های ساحلی مستقر می‌شود. هدف این پژوهش بررسی وضعیت رویشی این گونه و رابطه آن با ویژگی‌های مورفوژنتیکی ماسه‌زارهای ساحلی استان هرمزگان به عنوان شاخص تفکیک ماسه‌زارهای ساحلی (دریایی) از توده‌های ماسه‌ای داخلی (زمینی) است.

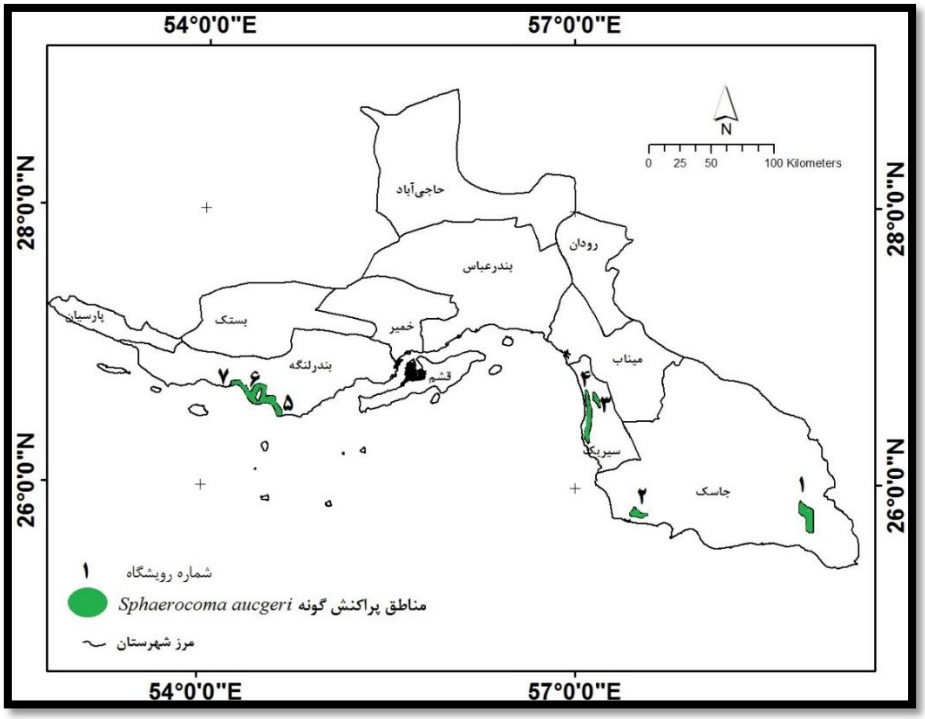
---

۱ Maun and Perumal

۲ Gary Brown & Sabitha Sakkir

منطقه مورد مطالعه

منطقه پژوهش، هفت رویشگاه گونه *Sphaerocoma aucheri Boiss* با نام فارسی گونه ساحلی و نام محلی درهنه را در استان هرمزگان شامل می شود. این رویشگاه‌ها از شرق به غرب عبارت‌اند از: رویشگاه پیشک، رویشگاه جاسک، رویشگاه سیریک، رویشگاه کریان، رویشگاه حسینه، رویشگاه چارک (شکل ۱)



شکل ۱: موقعیت رویشگاه‌های مورد مطالعه در استان هرمزگان

رویشگاه پیشک: این رویشگاه، شرقی‌ترین منطقه مورد مطالعه بوده و در محور مواصلاتی بندر جاسک به بندر کنارک (در استان سیستان و بلوچستان) در مختصات جغرافیایی ۲۵ درجه و ۳۸ دقیقه ۲۴ ثانیه تا ۲۵ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۸ درجه و ۵۶ دقیقه و ۲۴ ثانیه تا ۵۸ درجه و ۵۹ دقیقه و ۲۴ ثانیه طول شرقی قرار دارد. مساحت این رویشگاه ۲۱۴۲۴۱ هکتار است.

رویشگاه جاسک: این رویشگاه در ۵۰ کیلومتری غرب شهرستان جاسک، در غرب آبادی کوه مبارک در مختصات جغرافیایی ۲۵ درجه و ۴۵ دقیقه ۳۶ ثانیه تا ۲۵ درجه و ۳۶ دقیقه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۲۷ دقیقه تا ۵۷ درجه و ۲۹ دقیقه و ۲۴ ثانیه طول شرقی واقع است. بخش‌هایی از این رویشگاه در هنگام مد متأثر از آب دریا است. مساحت این رویشگاه ۴۱۷ هکتار است.

رویشگاه سیریک: این رویشگاه در بخش شرقی شهرستان سیریک در امتداد جاده مواسلاتی میناب جاسک در مختصات جغرافیایی ۲۶ درجه و ۳۰ دقیقه ۳۶ ثانیه تا ۲۶ درجه و ۳۶ دقیقه ۳۶ ثانیه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۰۶ دقیقه تا ۵۷ درجه و ۰۹ دقیقه طول شرقی واقع است. مساحت این رویشگاه ۹۵۳۴۴ هکتار است.

رویشگاه کریان: این رویشگاه در بخش غربی آبادی دماغ ریگ، به فاصله ۴۰ کیلومتری شرق میناب، بر روی تپه‌های ماسه ای تثبیت شده، در مختصات جغرافیایی ۲۶ درجه و ۱۵ دقیقه تا ۲۶ درجه و ۳۴ دقیقه و ۱۲ ثانیه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۰۲ دقیقه ۲۴ ثانیه تا ۵۷ درجه و ۰۹ دقیقه طول شرقی واقع است. مساحت این رویشگاه ۲۴۷۲ هکتار است.

رویشـــگاه دیوان: این رویشـــگاه در بخش جنوبی روســـتای دیوان، به فاصـــله تقریبی ۵۰ کیلومتری از غرب بندرلنگه بر تپه‌های ماسه‌ای مشرف به دریا در مختصات جغرافیایی ۲۶ درجه و ۲۹ دقیقه تا ۲۶ درجه و ۵۸ دقیقه و ۲۴ ثانیه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۳۹ دقیقه تا ۵۴ درجه و ۵۶ دقیقه طول شرقی واقع است. مساحت این رویشگاه ۲۹۶۳۷ هکتار است.
رویشـــگاه حســـینه: این رویشـــگاه در بخش شـــرقی بندر حســـینه و در فاصـــله تقریبی ۸۰ کیلومتری غرب بندر لنگه، در مختصات جغرافیایی ۲۶ درجه و ۳۵ دقیقه و ۲۴ ثانیه تا ۲۶ درجه و ۴۰ دقیقه و ۱۲ ثانیه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۲۲ دقیقه و ۴۸ ثانیه تا ۵۴ درجه و ۳۶ دقیقه و ۴۸ ثانیه طول شرقی واقع است. مساحت این رویشگاه ۱۲۳۶۷۹ هکتار است.
رویشـــگاه چارک: این رویشـــگاه در بخش غربی بندر حســـنه و در فاصـــله تقریبی ۸۰ کیلومتری غرب بندر لنگه، بر روی تپه‌های ماســـه ای کم ارتفاع مشـــرف بر دریا در مختصـــات جغرافیایی ۲۶ درجه و ۳۷ دقیقه و ۱۲ ثانیه تا ۲۶ درجه و ۴۳ دقیقه و ۴۸ ثانیه عرض شـــمالی و ۵۴ درجه و ۱۵ دقیقه و ۳۶ ثانیه تا ۵۴ درجه و ۲۲ دقیقه و ۱۲ ثانیه طول شـــرقی واقع است. حد غربی این رویشگاه به دریا ختم می‌شود. مساحت این رویشگاه ۲۴۴۸۳ هکتار است.

مواد و روش‌ها

برای بررسی وضعیت رویشی گونه ساحلی درهنه و رابطه آن با ویژگی‌های ماسه‌زارهای ساحلی، ۷ رویشگاه آن از شرق تا غرب نوار ســاحلی اســتان هرمزگان انتخاب شــد. با رجوع به ســوابق مطالعاتی و بازدیدهای میدانی، نقشــه ماســه‌زارهای ساحلی و نقشه گستره رویشگاه‌های اصلی گونه ساحلی درهنه در سواحل استان هرمزگان تهیه شد. با استفاده از نقشه‌های موجود طرح شناخت اکولوژیک استان هرمزگان مرزهای اولیه انتشار گونه ساحلی درهنه بر روی نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ ترسیم شده و با پیمایش صحرایی اصلاح و نقشه نهایی تهیه شد. پارامترهای رویشی از جمله درصد پوشـــش، قطر بزرگ و کوچک تاج، تراکم و ارتفاع هر پایه اندازه‌گیری شـــد. آماربرداری پارامترهای رویشـــی به روش تصادفی سیستماتیک[۱]، به وسیله پلات ــ ترانسکت در رویشگاه‌های انتخابی انجام شد (شکل ۲ الف). در هر رویشگاه، ۳ ترانسکت ۱۰۰۰ متری و در طول هر ترانسکت، در فواصل مشخص ۱۰۰ متری، از پلات‌های ۴ مترمربعی استفاده شد. کناره پلات‌های ۱، ۵ و ۱۰ هر ترانسکت به عنوان محل‌های حفر پروفیل خاک در نظر گرفته شد. با حفر ۹ پروفیل خاک در هر رویشـــگاه از ۳ عمق صـــفر تا ۲۵، ۲۵ تا ۵۰ و ۵۰ تا ۷۵ ســـانتی‌متری نمونه خاک تهیه و ۱۶ ویژگی فیزیکی و شـــیمیایی خاک مورد آزمایش قرار گرفت. نمونه‌های خاک برای اندازه‌گیری پارامترهای درصـــد اشـــباع (Sp)، هدایت الکتریکی (EC)، واکنش گل اشباع (pH)، درصد مواد خنثی شونده (T.N.V)، گچ (Gyps)، کربن آلی (OC)، ازت (N)، فسفر (P)، پتاس (K)، مجموع کلسیم و منیزیم (Ca+Mg)، سدیم (Na)، نسبت جذب سدیم (SAR)، پتاسیم محلول و میزان رس (clay)، سیلت (silt) و ماسه (sand)، به آزمایشگاه خاکشناسی ارسال شد. چهار منطقه چارک، کریان، سیریک و جاسک برای اخذ نمونه خاک شاهد، انتخاب شدند. در مناطق همجوار چهار رویشگاه انتخابی که گونه ساحلی درهنه حضور نداشت پروفیل‌هایی حفر و از همان اعماق نمونه خاک به عنوان نمونه‌های شاهد تهیه و به آزمایشگاه فرستاده شد. وضعیت ریشه‌دوانی گونه نیز، ضمن حفر پروفیل در رویشگاه‌ها، بررسی شد (شکل ۲ ب و ج).

[۱] -Systematic

شکل ۲: الف، اندازه گیری پارامترهای رویشی با استفاده از روش ترانسکت ـ پلات، ب و ج، حفر پروفیل خاک

بطور کلی در تعیین وجود یا عدم وجود رابطه بین متغییرها از روش‌های رگرسیونی و همبستگی استفاده می شود. در این تحقیق برای مقایسه فاکتورهای ادافیکی وتوپوگرافی رویشگاه‌ها از مقایسه میانگین‌ها با روش دانکن در نرم‌افزار SPSS و برای تعیین مهم‌ترین عامل مؤثر بر پراکنش گونه درهنه در مقایسه با مناطق شاهد از آزمون T-test استفاده شد.

یافته‌ها

در رویشگاه پیبشک، بافت در هر سه عمق، شنی – لومی است. واکنش گل اشباع (pH) در عمق ۲۵–۰ و ۵۰–۲۵ سانتی‌متری به ترتیب ۸/۵ و ۸/۵۴ و در عمق ۷۵–۵۰ سانتی‌متری برابر با ۸/۶۶ است. هدایت الکتریکی محلول خاک در عمق ۲۵–۰ و ۵۰–۲۵ سانتی‌متری به ترتیب ۱/۱۶ و ۲/۰۷ و در عمق ۷۵–۵۰ برابربا ۰/۷۱ میلی‌موس بر سانتی‌متر است. نسبت سدیم قابل جذب (S.AR)در عمق ۲۵–۰ و ۵۰–۲۵ سانتی‌متری به ترتیب ۸/۰۳ و ۵/۷۸ و در عمق ۷۵–۵۰ سانتی‌متری برابر با ۴/۱۶ بوده که جزء خاک‌های معمولی محسوب می شود. در صد آهک خاک این رویشگاه در عمق ۲۵–۰ و ۵۰–۲۵ سانتی‌متری به ترتیب ۲۷/۳۷ و ۲۹/۶۵ و در عمق ۷۵–۵۰ برابربا ۲۸/۵۱ درصد و میزان گچ در همه لایه‌ها صفر است. کربن مواد آلی خاک در تمام لایه‌ها کمتر از ۱ درصد است. میزان ازت در تمام لایه‌ها بسار کم و میزان فسفر در بین لایه‌های مختلف بین ۳ تا ۴ میلی‌گرم بر لیتر است. همچنین مقدار پتاس در عمق ۲۵–۰ و ۵۰–۲۵ به ترتیب ۱۵۶ و ۸۸/۶۷ میلی‌گرم بر لیتر و در عمق ۷۵–۵۰ برابر با ۸۵/۱۱ میلی‌گرم بر لیتر است.

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک سایر رویشگاه‌ها نیز بررسی شد. جدول ۱، نتایج آزمون دانکن در مقایسه ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک رویشگاه‌های مختلف گونه *Sphaerocoma aucheri* را در سطح استان هرمزگان و جدول ۲، مقایسه این ویژگی‌ها بین ۴ رویشگاه انتخابی با مناطق شاهد را نشان می‌دهد.

جدول ۱: مقایسه میانگین‌ها بین مناطق هفت گانه از طریق آزمون دانکن

فاکتور مورد بررسی	پیبشک	جاسک	سیریک	کریان	دیوان	حسینه	چارک
رطوبت اشباع٪	۳۳/۰۱ a	۳۲/۴۳ a	۳۰/۴۶ b	۲۹/۳۱ b	۲۴/۸۳ d	۲۹/۲۹ b	۲۷/۳۱ c
هدایت الکتریکی (dS/m)	۱/۳۱ a	۱/۹۱ a	۱/۳۱ a	۲/۶۷ a	۱/۳۱ a	۲/۶۷ a	۱/۶ a
اسدیدیته	۸/۵۷ a	۸/۳۶ b	۸/۲۹ b c	۸/۴ b	۸/۲ c	۷/۹۲ d	۸/۱۶ c
أهک٪	۲۸/۶۳ d	۳۶/۲۱ b	۳۱/۱ b c	۲۹/۰۴ c d	۵۹/۸۳ a	۵۸/۴۷ a	۵۹/۷۱ a
گچ٪	۰ a	۰ a	۰ a	۰ a	۰ a	۴/۴۹ a	۲/۴۶ a
کربن آلی٪	۰/۱۶a b	۰/۲۱a	۰/۲۱a	۰/۰۹۹ b	۰/۱۱ b	۰/۱۲ b	۰/۱۳ b
ازت٪	۰/۱۶a b	۰/۰۲۱a	۰/۰۲۱a	۰/۰۰۹۹ b	۰/۰۱۱ b	۰/۰۱۲ b	۰/۰۱۳ b
فسفر (mg/lit)	۳/۹۸a	۳/۷۲a b	۱/۹۱ c	۲/۸۱a b	۰/۲۱a b	۲/۳۵ c	۲/۳۹ c
پتاسیم (mg/lit)	۱۰۴/۸۱a	۱۰۸/۴۴a	۱۱۲/۱a	۱۲۳/۶۳a	۶۲/۲۲ b	۷۱/۲۶ b	۶۱/۷۸ b
شن٪	۸۴/۰۷ c	۸۶/۴۴ abc	۷۸/۰۷ d	۸۷/۹۳ ab	۸۹/۶۳a	۸۵/۱ b c	۸۷/۳۳ ab
لای٪	۵/۴۴ b	۴/۱۵ b	۱۱/۹۳ a	۴/۶۷ b	۳/۴۱ b	۴/۰۷ b	۴/۷۴ b
رس٪	۱۰/۵۶ a	۹/۴۱ ab	۱۰/۳۷ a	۷/۴۱ c	۶/۸۱ c	۱۰/۹۶ a	۷/۹۳ b c
مجموع کلسیم و منیریم (mg/lit)	۶/۳۹ c	۶/۸۷ b	۵/۳۹ b c	۶/۶ b c	۶/۳۳ b c	۱۵/۸ a	۹/۱ b
سدیم٪	۶/۸۹ a	۱۲/۰ a	۷/۶۹ a	۱۵/۵۵ a	۷/۴۳ a	۱۱/۰ a	۶/۸۸ a
نسبت جذب سدیم	۶/۱۴ ab	۶/۵۴a	ab c ۴/۶	۵/۴۳ ab	۴/۲ ab c	۳/۸۱ b c	۳/۰۱ c

پتاسیم محلول (mg/lit)	۲۳/۷۴ b	۳۸/۷۲a	ab ۳۰/۴۶	۲۲/۱۴ b	۲۰/۵۶ b	۲۲/۸۱ b	۲۴/۱۳ b

میانگین‌های موجود در هر ردیف که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵٪ آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند

جدول ۲: مقایسه میانگین‌های پارمترهای خاکی مناطق حضور گونه با منطقه بدون حضور گونه مورد مطالعه

فاکتورها	چارک	کریان	سیریک	جاسک	خارج
Sp2	۲۷/۶۱ c	۲۸/۶ c	۳۱/۷۴b	۳۲/۲۷ b	۳۶/۳۳a
Ec1	۱/۵۱ b	۲/۷۳ b	۱/۶۷ b	۱/۲۴ b	۲۸/۸ a
Ec2	۱/۸۶ b	۲/۶۹ b	۰/۸۸ b	۲/۱۱ b	۳۰/۱۵ a
Ec3	۱/۶۳ b	۲/۴۱ b	۱/۳۲ b	۲/۴۴ b	۲۷/۲۷ a
PH1	۸/۲۶ b c	۸/۳۹ a b	۸/۲ c	۸/۴ a	۷/۲۵ d
PH2	۸/۱۱b	۸/۴a	۸/۳۹ a	۸/۳۵ a	۷/۳۰ c
PH3	۸/۸B	۸/۳۳a	۸/۲۷ a	۸/۲۸ a	۷/۳۹ c
GYPS1	۰ b	۰ b	۰ b	۰ b	۲۴/۳۵ a
GYPS2	۱/۸۴ b	۰ b	۰ b	۰ b	۲۲/۳۵ a
GYPS3	۴/۸ b	۰ b	۰ b	۰ b	۲۱/۴۸ a
K2	۵۵/۸ b	۱۰۷/۷۳ b	۹۴/۶۶ b	۱۰۱/۶ b	۳۴۷/۶۶ a
K3	۵۰/۷۳ d	۱۱۲/۸ b	۷۱/۱۳ c	۹۱/۸۶ b c	۲۰۷/۱۶ a
Sand1	۸۶/۳۳ a	۸۶/۲۶ a	۷۷/۰۶ b	۸۶/۰۶ a	۵۶/۳۱ c
Sand2	۸۷/۴ a	۸۸/۰۶ a	۷۷/۴۶ b	۸۵/۵۳ a	۵۶/۳۱ c
Sand3	۸۶/۹۴ a	۸۷/ a	۷۸/۸ b	۸۸/۲۶ a	۶۳/۶۹ c
Silt1	۴/۳۳ c	۴/۶۶ c	۱۳/۰۶ b	۳/۸۶ c	۲۱/۷۳ a
Silt2	۴/۶۶ c	۵/۰۵ c	۱۳/ b	۳/۴۶ c	۲۳/۷۳ a
Silt3	۴/۸۰ c	۴/۶ c	۱۰/۲۰ b	۵/۰۰ c	۱۸/۴۸ a
Clay1	۷/۳۳ c	۷/۰۶ c	۹/۸۶ b	۱۰/۰۶ b	۱۵/۰۰ a
Clay2	۸۷ c	۳۳ c	۵۳۰ b	۹/۴ b c	۲۵۴ a
Ca+Mg1	۷/۱۷ b	۸/۴ b	۶/۸۶ b	¾ b	۲۰۱/۳۳ a
Ca+Mg2	۱۰/۱۸ b	۷/۱۴ b	۳/۶۵ b	۶/۷ b	۱۹۹/۷ a
Ca+Mg3	۱۰/۰۷ c	۶/۸۱ c	۵/۵۱ b	۱۰/۰۶ c	۱۸۶/۷۵ a
na1	۷/۹۴ b	۱۸/۵۱ b	۹/۸۴ b	۸/۰۷ b	۲۹۰/۹۲ a
Na2	۸/۲۴ b	۱۹/۳۴ b	۵/۲۲ b	۱۴/۱۶ b	۳۲۰/۸۴ a
Na3	۶/۲۴ b	۱۶/۸۸ b	۷/۷۵ b	۱۴/۱۰ b	۲۷۲/۰۹ a
SAR1	۳/۳۷ b	۵/۷۹ b	۵/۲۸ b	۵/۴ b	۲۰/۷۱ a
SAR2	۳/۵۳ b	۶/۰۸ b	۴/۰۷ b	۷/۵۱ b	۲۴/۶۶ a
SAR3	۲/۷۵ b	۶/۴۸ b	۴/۳۳ b	۶/۶۴ b	۲۲/۰۷ a
پتاسیم محلول عمق اول	۴۰/۲۵ b	۲۹/۹۸ b	۶۱/۲۹ b	۴۸/۵۸ b	۱۷۹/۸۶ a
پتاسیم محلول عمق دوم	۲۱/۵۵ b	۱۴/۹۱ b	۱۷/۵۵ b	۲۸/۵۳ b	۲۷۷/۶ a
پتاسیم محلول عمق سوم	۱۴/۱۲ b	۲۲/۱۶ b	۱۳/۴۷ b	۳۶/۷۵ b	۲۷۱/۴۴ a

میانگین‌های موجود در هر ردیف که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح ۵٪ آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند

به منظور تعیین مهم‌ترین عامل مؤثر بر پراکنش گونه درهنه، چهار منطقه شـاهد در جوار رویشـگاه‌های چارک، جاسـک، سیریک و کریان انتخاب شده، نمونه خاک آن‌ها با نمونه خاک رویشگاه‌ها مقایسه شد. جدول ۳، نتایج آزمونتی تست این داده‌ها را نشـــان می‌دهد. اعداد بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین فاکتورهای خاک در منطقه پراکنش گونه با منطقه همجوار (شاهد) است. اعداد مثبت نشانگر بیشتر بودن مقدار عددی ویژگی مورد نظر در منطقه حضور گونه و اعداد منفی نشانگر کمتر بودن مقدار عددی ویژگی در منطقه حضور گونه است.

جدول ۳: نتایجتی تست در منطقه حضور گونه و منطقه شاهد

ردیف	وپژگی خاک*	کریان	سیریک	جاسک	چارک	کل
۱	ph1	+۱/۵۷	+۰/۷	+۱/۱	+۰/۹۵	۴
۲	ph2	+۱/۵۷	+۰/۷۶	+۰/۹۳	+۰/۸	۴
۳	ph3	+۱/۵۱۷	+۰/۴۷	+۰/۶۹	+۰/۷۸	۴
۴	sand2	+۷۱/۶۲		+۴۶/۳۳	+۱۰/۴۴	۳
۵	silt1		-۵/۱۱	-۱۴	-۶/۲۲	۳
۶	clay3	-۹/۵۵	-۶/۶۷		-۴/۲۲	۳
۷	Ec1	-۶۰/۳۱		-۴۵	-۳/۳۸	۳
۸	Ec2	-۶۰/۳۵	-۲/۴۵	-۴۷/۶۷	-۳/۰۴	۴
۹	Ec3	-۶۰/۵۸	-۳/۱۱	-۳۶/۸۳	-۳/۲۷	۴
۱۰	Ca+Mg1	-۵۳۶/۹	-۳/۱	-۲۰۶/۶	-۳۲/۹	۴
۱۱	Ca+Mg1	-۵۳۸	-۸/۷	-۱۹۵/۲۹	-۲۹/۸	۴
۱۲	Ca+Mg1	-۵۳۸/۳	-۱۹	-۱۲۸/۶۷	-۸	۴
۱۳	Na1	-۵۹۶/۹		-۵۲۹/۱۳	-۱/۱	۳
۱۴	Na2	-۵۹۶/۲	-۱۵/۹	-۶۲۶/۹	-۰/۹	۳
۱۵	Na3	-۵۹۸/۸	-۱۴/۵	-۴۳/۴	-۲/۸	۳

*اندیس‌ها، نشان‌دهنده افق ۱، ۲ یا ۳ است.

جدول‌های ۴ و ۵، د سته‌بندی حداکثر عمق و تراکم ری شه‌دوانی گونه درهنه را در روی شگاه‌های مختلف ساحلی ا ستان هرمزگان نشان می‌دهد. در تمام پروفیل‌های حفر شده پس از برداشتن یک لایه ۳ تا ۵ سانتی‌متری خاک، حجم زیادی از ری شه‌های نمدی نمایان شد (شکل ۳ الف). عمق خاکی که بی شترین تجمع ری شه را در خود جای داده ا ست از میانگین ۶۵/۵ سانتی‌متری در رویشگاه کریان تا ۳۳/۸۸ سانتی‌متری در رویشگاه پیبشک در نوسان است. این گونه با ریشه‌های سطحی خود قادر است از باران‌های موقتی و شبنم استفاده کند (اسدپور، ۱۳۹۰). ریشه‌های گیاه در مناطق با بافت کاملاً شنی، تا عمق ۲۱۰ سانتی متری خاک نفوذکرده‌اند (شکل ۳ ب و ۳ ج).

جدول ۴: مقایسه حداکثر عمق ریشه دوانی گونه *Sphaerocoma aucheri* به روش دانکن در رویشگاه‌های انتخابی

کلاس عمقی / منطقه	۱	۲	۳	۴
پیبشک	۸۲/۵۰			
جاسک		۱۱۳/۷۷		
سیریک		۱۱۴/۶۶		
حسینه			۱۵۱/۲۵	
دیوان			۱۷۲/۷۷	۱۷۲/۷۷
چارک			۱۷۹/۴۴	۱۷۹/۴۴
کریان				۱۸۸/۸۸

Subset for alpha =.05 (عمق به سانتی‌متر)

جدول ۵: مقایسه تراکم عمق ریشه دوانی گونه *Sphaerocoma aucheri* به روش دانکن در رویشگاه‌های انتخابی

کلاس عمقی / منطقه	۱	۲	۳
پیبشک	۳۳/۸۸		
سیریک	۴۳/۸۸	۴۳/۸۸	
چارک		۴۵/۷۷	
دیوان		۴۹/۷۷	
حسینه		۵۰/۵۵	
جاسک		۵۴/۶۶	۵۴/۶۶
کریان			۶۵/۴۴

Subset for alpha =.05 (عمق به سانتی‌متر)

شکل ۳: الف، وجود ریشه‌های نمدی منظور استفاده از شبنم (شرجی)، ب و ج، حفر پروفیل خاک به منظور مطالعه ریشه دوانی گونه ساحلی

بحث و نتیجه گیری

با توجه به مقایسه صورت گرفته بین پارامترهای خاکی مناطق انتشار گونه با مناطق همجوار، می‌توان از عوامل محدود کننده حضور گونه پس از برودت دما به بافت خاک، هدایت الکتریکی، اسیدیته، مجموع کلسیم و منیزیم، میزان گچ، میزان سدیم، نسبت جذب سدیم و پتاسیم محلول خاک با اولویت اول و پارامترهایی از قبیل درصد رطوبت اشباع و پتاسیم با اولویت دوم نام برد. درصد ماسه از ۵۲ تا ۹۴ و اسیدیته خاک در تمام مناطق انتشار گونه قلیایی بوده و آهک در

همه پروفیل‌های خاک مشاهده می‌شود. خاک عرصه‌های پراکنش گونه جزو خاک‌های غیر شور و معمولی است. حداکثر ارتفاع از سطح دریا در تمام رویشگاه‌ها به ۱۰۰ متر هم نمی‌رسد.

نتایج نشـان می‌دهد که بین تراکم گونه با درصـد رطوبت اشـباع و آهک در هر سـه عمق خاک به ترتیب با اثر منفی و مثبت، همچنین با در صد لای و میزان پتاسیم در عمق اول و درصد رس در عمق دوم و سوم هر سه با اثر منفی و درصد ماسـه در عمق اول و دوم با اثر مثبت، همبسـتگی معنی داری وجود دارد، همچنین بین سـطح پوشـش تاجی با درصـد رطوبت ا شباع و در صد رس در هر سه عمق با اثر منفی و در صد ما سه در عمق اول با اثر مثبت و نیز بین هر دو پارامتر قطر متوسط و ارتفاع گونه با درصد رطوبت اشباع عمق سوم با اثر منفی همبستگی معنی داری وجود دارد که این عوامل نشان دهنده تأثیر ذرات تشکیل دهنده خاک (بافت خاک) بر پارامترهای رویشی گونه مورد مطالعه می‌باشد. بافت سبک و ما سه‌ای منجر به زهک‌شی خاک و بالعکس بافت‌های ر سی و سنگین موجب ماندگاری رطوبت خاک (بای‌بوردی، ۱۳۷۲؛ دونالد فوت، ۱۳۹۱؛ صادقی، ۱۳۹۵) و نام ساعد شدن شرایط ا ستقرار گونه گیاهی ساحلی می شود. همچنین به دلیل سهولت زهک شی در خاک‌های ما سه‌ای، ماندگاری کاتیون قلیایی پتا سیم ن سبت به کاتیون‌های قلیایی خاکی منیزیم و کل سیم در آن‌ها کمتر ا ست. خاک‌های ما سه‌ای به سهولت آب شویی یافته و احتمال شور شدن آن‌ها به مراتب کمتر از خاک‌هایی با بافت سنگین‌تر می‌با شد (بای‌بوردی، ۱۳۷۲؛ دونالد فوت، ۱۳۹۱؛ صادقی، ۱۳۹۵). نتایج تحقیق از نظر بافت خاک با تحقیقات آخانی و قربانلی[۱] (۱۹۹۳) که گیاه را شـن دوسـت می‌دانند همخوانی دارد اما با توجه به پروفیل‌های متعدد حفر شده در روی شگاه‌های گونه (۶۹ پروفیل) شورروی بودن این گیاه بر خلاف نظر آخانی و قربانلی (۱۹۹۳) تائید نمی‌شود.

به گفته گاسالینی و همکاران[۲] وضعیت فعلی پراکنش گیاهان، متأثر از ساختار مناظر زمین در گذشته بوده و جوامع گیاهی بر مناظر خاص، چیرگی مشـهودی دارند؛ آن‌ها همچنین بر اهمیت تأثیرگذاری ژئومورفولوژی بر توزیع جوامع گیاهی در امتداد اکوتون‌های مناطق خشک تأکید دارند. محمودی (۱۳۸۱)، مجموعه ماسه‌های سواحل عمان را به ماسه‌های ساحلی و ماسه‌های بادی تقسیم نمود. به گفته اکبریان (۱۳۹۳)، شایان و همکاران (۱۳۹۳) و شایان و همکاران (۱۳۹۵)، توده‌های ما سه‌ای ساحلی به صورت نواری در امتداد خط ساحل شکل گرفته و عمدتاً از ما سه‌های ش سته شده تو سط امواج و خرده‌های صدف تشکیل شده‌اند؛ این ماسه‌زارها از توده‌های ماسه‌ای داخلی که عمدتاً در بالادست جلگه و حاشیه شرقی رودخانه‌های ا صلی مستقرند، از نظر ژنز متفاوت هستند (اکبریان، ۱۳۹۳). به نظر می‌ر سد این‌گونه صرفاً بر ما سه‌زارهای ساحلی که ضمن فرآیندهای دریایی رس و سیلت خود را از دست داده و عمدتاً از ماسه تشکیل شده و مقادیر بالایی آهک (خرده صدف‌های آهکی) دارند، استقرار دارد و بر توده‌های ماسه‌ای داخلی که در نتیجه کنش سطح جلگه تشکیل شده‌اند و دارای کلوخه‌های ر سی و درنتیجه در صد سیلت و رس زیاد ه ستند، ا ستقرار پیدا نمی‌کنند؛ از این‌رو می‌توان از آن به عنوان شاخصی برای تمایز این توده‌ها از ما سه‌زارهای داخلی (بیابانی یا بالاد ست جلگه) ا ستفاده کرد. عمق ریشه دوانی زیاد گیاه در مناطق با بافت کاملاً ماسه‌ای نیز مؤید رابطه استقرار گیاه با بافت و در نتیجه ژنز ماسه‌زارهای ساحلی است.

مراجع

- اردکانی، محمد رضا. ۱۳۸۲، اکولوژی، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۴۰ صفحه
- اسدپور، رحمان. ۱۳۹۰، بررسی برخی ویژگی‌های بوم‌شناسی گونه درهنه (Sphaerocoma aucheri) در استان هرمزگان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، به راهنمایی دکتر رضا باقری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت

[۱] Akhani and Ghorbanli

[۲] . Casalini et.al

- اسدپور، رحمان. سلطانی‌پور، محمدامین. ۱۳۹۶، تیپ‌های گیاهی استان هرمزگان، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، شماره انتشار ۴۸۵، ۲۹۸ صفحه
- اکبریان، محمد، ۱۳۹۳، تحلیل مورفوژنز توده‌های ماسه‌ای جلگه ساحلی و تغییرات زمانی آن‌ها (نمونه موردی: ساحل غربی مکران)، رساله دکتری جغرافیای طبیعی ژئومورفولوژی، راهنما: شایان، سیاوش، یمانی، مجتبی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۶۸ ص.
- بای‌بوردی، محمد. ۱۳۷۲، خاک: پیدایش و رده‌بندی، انتشارات دانشگاهتهران
- برخورداری, جلال. اکبریان، محمد. خسروشاهی، محمد. ۱۳۸۴، تعیین قلمرو مناطق بیابانی استان هرمزگان با تاکید بر ژئومورفولوژی، دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، کرمان، انجمن مهندسی آبیاری و آب ایران، *https://www.civilica.com/Paper-WATERSHED02-WATERSHED02_009.html*
- جعفری، محمد. ۱۳۸۳، بررسی خصوصیات خاکی مؤثر در پراکنش گونه‌های مرتعی شاخص استان قم، مجموعه مقاله‌های سومین همایش ملی مرتع و مرتعداری ایران، شماره ۳۶۹، ص.۱۱۵-۱۲۷.
- رفاهی، حسین‌قلی. ۱۳۷۸، فرسایش بادی و کنترل آن. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- زارع زردینی، علی. مطالعه خاک، توپوگرافی، پوشش گیاهی و رابطه آن‌ها با تولید مرتع دق فینو استان هرمزگان پایان نامه کارشناسی ارشد علی زارع زردینی سال ۱۳۷۷، ۱۰۹ صفحه
- شایان، سیاوش. احمدی، عبدالمجید. یمانی، مجتبی. شریفی‌کیا، محمد. ۱۳۹۱، تحلیل مخاطرات فرایندهای جریانی خشکی مناطق ساحلی خلیج فارس مطالعه موردی از کنگان تا بوشهر. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیائی، شماره ۲۴، ۱۳۸-۱۲۳.
- شایان، سیاوش. اکبریان، محمد. یمانی، مجتبی. شریفی‌کیا، محمد. مقصودی، مهران. ۱۳۹۳، هیدرودینامیک دریا و تأثیر آن در تشکیل توده‌خای ماسه‌ای ساحلی، مطالعه موردی: سواحل غربی مکران، پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمّی، سال دوم، شماره ۴، صص ۱۰۴-۸۶
- شایان، سیاوش. اکبریان، محمد. یمانی، مجتبی. شریفی‌کیا، محمد. مقصودی، مهران. ۱۳۹۵،
- صادقی، عباسقلی. ۱۳۹۵، جغرافیای خاک‌ها، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- فوت، هنری دونالد. ۱۳۹۱، مبانی خاکشناسی، ترجمه مسعود حکیمیان و شهلا محمودی، انتشارات دانشگاه تهران
- قلیچ نیا، حسن. ۱۳۷۸، بررسی درجه همبستگی جوامع گیاهی با عوامل توپوگرافی (شیب و جهت) در منطقه نردین، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۳۹
- محمودی، شبنم. ۱۳۸۴، بررسی تغییرات طبیعی تپه‌های ماسه‌ای شرق جاسک در بازه زمانی ۱۳۸۳-۱۳۶۹. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا، دانشگاه اصفهان.
- محمودی، فرجاله. ۱۳۸۱، پراکندگی جغرافیائی ریگزارهای مهم ایران، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.
- مظفریان، ولی اله. ۱۳۸۶، *فرهنگ نامهای گیاهان ایران*، چاپ پنجم، انتشارات موسسه فرهنگ معاصر
- مقدم، محمد رضا. ۱۳۸۰ اکولوژی توصیفی و آماری پوشش گیاهی چاپ اول دانشگاه تهران
- مهدوی، علی. حیدری، مهدی. بسطام، رضا. عبداله، حجت‌اله. ۱۳۸۸، بررسی پوشش گیاهی در رابطه با شرایط ادافیکی و فیزیوگرافی رویشگاه (مطالعه موردی: منطقه حفاظت شده کبیر کوه ایلام). فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۷ (۴): ۵۸۱-۵۹۳.
- مهندسین مشاور سازه پردازان ایران، ۱۳۸۶، مطالعات طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی ایران. سازمان بنادر و دریانوردی.

- *Akhani, H. & Ghorbanli, M. 1993. A contribution to the halophytic vegetation and flora of Iran. In: Lieth, H. & Al Masoom, A. (eds.). Towards the rational use of high salinity tolerant plants, vol 1: 35 - 44. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.*
- *Bagnold, R.A. 1939. Interim report on wave pressure research, Journal Inst. Civil Engr. Vol.12. pp. 201-226*
- *Bird, E., 2008. Coastal Geomorphology An Introduction, Wiley, 436p.*
- *Casalinia, A.I., Bouzaa, P.J., Bisigato, A.J., 2019, Geomorphology soil and vegetation patterns in an arid ecotone, Catena 174 (2019) 353–361, https://doi.org/10.1016/j.catena.2018.11.026 (article in press).*
- *Castillo, S. A., Moreno-Casasola, P., 1996, Coastal sand dune vegetation: An extreme case of species invasion, Journal of Coastal Conservation, Volume 2, Issue 1, pp 13–22*
- *Clarke, D. W., Boyle, J. f., Chiverrell, R. C., Lario, J., Plater, A. J. 2014. A sediment record of barrier estuary behavior at the mesoscale: Interpreting high-resolution particle size analysis, Geomorphology, Vol. 221, 51-68*
- *Gary Brown & Sabitha Sakkir2004 THE VASCULAR PLANTS OF ABU DHABI EMIRATE Environmental Research & Wildlife Development Agency*
- *Kidd, R., 2001. Coastal Done Management, A Manual of Coastal Dune Management and Rehabilitation Techniques, NSW Department of Land and Water Conservation, 96p.*
- *Maun, M.A., Perumal, J., 2002, Zonation of vegetation on lacustrine coastal dunes: effects of burial by sand, Ecology Letters, Volume 2, Issue1*
- *Murthy, C.R., Sinha, P.C., Rao, Y.R., 2002, Modeling and Monitoring of Coastal Marine Processes, Springer, 249p*
- *Thoms, M.C., Meitzen, K.M., Julian, J.P., Butler, D.R., Bio-geomorphology and resilience thinking: Common ground and challenges, Geomorphology (2018), https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2018.01.021 (article in press).*
- *Zare chahooki, M.A., Jafari, M., Azarnivand, H., Baghestani, N., & Tavili,A.2002.Ordination of rangeland Vegetation unrelated to Physical and chemical soil characteristics (Case study:Yazd, Poshtkoo)*