

بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش گونه *Calligonum eriopodum*

(مطالعه موردی: شنزارهای اطراف شهرستان قائن)

- ❖ سیده خدیجه مهدوی*؛ استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، گروه منابع طبیعی، نور، ایران
- ❖ غلامرضا حسینی بمرود^۲؛ کارشناس ارشد مرتعداری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
- ❖ محمد حسن جوری^۳؛ دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، گروه منابع طبیعی، نور، ایران
- ❖ حسین توکلی؛ دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی

چکیده

Calligonum eriopodum تنها درختچه شن دوست است که در ایران در استان خراسان جنوبی گزارش شده است. هدف این تحقیق بررسی دلایل محدودیت رویشگاهی این گونه بوده که در شنزارهای شرق شهرستان قائن در استان خراسان جنوبی انجام گرفته است. ابتدا مرز رویشگاه از طریق پیمایش و با استفاده از GPS، مشخص و منطقه پراکنش گونه روی نقشه ۱:۵۰۰۰۰ منتقل شد. نمونه برداری از پوشش گیاهی و خاک در داخل و خارج رویشگاه با استفاده از سه ترانسکت هزار متری که در هر ترانسکت ده پلات پنج در پنج متری با فواصل صد متر از یکدیگر قرار داشتند، صورت گرفت. در هر ترانسکت از پلات پنجم، نمونه برداری خاک انجام شد. همچنین نمونه برداری از منابع آبی در منطقه صورت گرفت. داده‌های حاصله از نتایج آزمایش خاک و آب با استفاده از آزمون T مورد آنالیز قرار گرفتند. نتایج نشان داد که وضعیت خاک و پوشش گیاهی داخل و خارج رویشگاه با یکدیگر تفاوتی ندارند، ولی میزان EC و TDS آب در منابع آبی داخل و خارج رویشگاه در سطح ۵ درصد تفاوت معنی دار داشته است. میزان EC آب در منابع آبی داخل محدوده رویشگاه نسبت به منابع آبی خارج رویشگاه به مراتب کمتر بود، سطح ایستابی آب در منابع آبی داخل محدوده در نزدیکی سطح خاک کمتر از پنج متر ولی در منابع آبی خارج از رویشگاه بین بیست و پنج تا سی و دو متر از سطح خاک می‌باشد. بنابراین می‌توان بیان کرد که در بین عوامل محیطی، بالا بودن سطح ایستابی و کیفیت آب علت استقرار این گونه در منطقه است.

کلید واژگان: پراکنش، فاکتور محیطی، شن دوست، *Calligonum eriopodum* Bunge، قائن، خراسان جنوبی.

۱. مقدمه

رشد گیاه در رویشگاه‌های طبیعی حاصل کارکرد عوامل مختلف زیستی از جمله اقلیم، خاک و توپوگرافی است. بنابراین پراکنش و استقرار گیاهان اصولاً تحت تأثیر شرایط محیط و خصوصیات گیاه قرار دارد. انتخاب گونه‌های گیاهی سازگار و مقاوم با شرایط بیابانی در راستای اهداف احیاء و ایجاد پوشش گیاهی امری ضروری است و موفقیت در امر احیاء منوط به شناسایی نیازهای بوم شناختی این گیاهان است. یکی از اکوسیستم‌های ویژه، مناطق بیابانی است که عوامل محدود کننده حاکم بر این مناطق باعث ایجاد شرایط خاص زیستی و موجب کمی تنوع گیاهی در این مناطق می‌گردد. در مناطق بیابانی، اراضی ماسه‌ای که به بیابان‌های ماسه‌ای یا ارگ موسومند از عوارض مهم هستند. این نوع بیابان‌ها در نتیجه فرسایش شدید سایر مناطق و حمل ماسه و انباشته شدن حاصل می‌شوند و چنانچه در این مناطق باد بوزد، تپه‌های ماسه‌ای جدید دائماً تشکیل می‌گردند [۲]. در کشور ایران حدود ۱۲ میلیون هکتار از اراضی را پهنه‌های ماسه‌ای فعال تشکیل داده و سالانه با جابجائی خود مشکلات فراوانی را برای جاده‌ها، شهرها و تأسیسات به غیر از مسئله فرسایش وارد می‌آورند و مداوم در حال پیشروی هستند [۲]. تاکنون بخشی از این تپه‌ها با صرف هزینه‌های سنگین کنترل فرسایش بادی توسط سازمان‌های ذیربط تثبیت شده و عرصه‌های زیادی تحت پوشش جنگل‌های دست‌کاشت و گیاهان مرتعی قرار گرفته است [۱۱]. تثبیت تل‌ماسه‌ها و جلوگیری از حرکت شن‌های روان به روش‌های مختلف مکانیکی، شیمیائی و بیولوژیکی مرسوم است که از میان این روش‌ها، تثبیت بیولوژیکی خاک‌ها با استفاده از گیاهان سازگار دارای اثرات پایدارتر و سالم‌تر از نظر زیست محیطی است و از بیشتر روش‌ها، اقتصادی‌تر است [۱۴ و ۱۵]. با توجه به گستردگی سطح شن‌زارها در استان خراسان جنوبی که به صورت تپه‌های شنی متحرک و یا تثبیت شده، عمدتاً در مناطقی مثل خور بیرجند، خوسف، نهبندان، قاینات،

زیرکوه، سربیشه، فردوس، سرایان و بشرویه به صورت گسترده و گاه موضعی دیده می‌شود و با توجه به اهمیت موضوع بیابان‌زدائی و تثبیت بیولوژیک شن‌های روان، اهمیت شناسائی و مطالعه ذخایر حیاتی بیابان از جمله ذخایر گیاهی آن مشخص می‌گردد. گونه‌های اسکنبیل از جمله گیاهان مقاوم به خشکی و خشکسالی طولانی هستند. جنس اسکنبیل در ایران ۱۲ گونه گیاه درختچه‌ای بیابانی دارد که ۸ گونه آن انحصاری ایران بوده و ۴ گونه دیگر علاوه بر ایران در آسیای مرکزی، مغولستان، مصر، عربستان، سوریه، افغانستان، پاکستان و آناتولی می‌رویند [۱۳]. با مشاهده و شناسایی نمونه‌های هر بار بوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی گونه *Calligonum eriopodum Bunge* شناسایی و در مطالعه حاضر به عنوان گزارش جدید از استان خراسان جنوبی منطقه زیرکوه قائن برای ایران معرفی می‌گردد. این گونه از نظر صفات تاکسونومی با همه گونه‌های *Calligonum* در ایران تفاوت دارد. درختچه‌ای با ارتفاع ۵ متر با شاخه‌های انعطاف‌پذیر و ساقه‌های خاکستری و علفی است. این گونه در آسیای میانه، آرال خزر، بیابان کارآمو پراکنش دارد [۳]. در فلور اورینتالیس [۶] و فلور روسیه [۱۶] فقط از رویشگاه این گونه در منطقه صحرای قره قوم ترکمنستان نام برده شده است که الگوی پراکنش آن تا جنوب خراسان، منطقه ریگ همت‌آباد زیرکوه توسعه می‌یابد و همراه با گونه‌های دیگر، جامعه گیاهی متنوعی را در این اقلیم خشک و شکننده تشکیل می‌دهد. از نظر تثبیت شن‌های روان و فراهم سازی امکان زیست در این مناطق حائز اهمیت فراوان است [۳]. بخش مهمی از موفقیت در انجام برنامه‌های تثبیت و احیاء با پوشش گیاهی منوط به دانستن روابط میان خاک و پوشش گیاهی می‌باشد. گیاهان بوته‌ای به نحو مطلوبی میکروکلیمای اطراف خود را تغییر می‌دهند. مثلاً ممکن است نفوذپذیری آب و ظرفیت نگهداری رطوبت خاک را افزایش داده، چرخه عناصر غذایی را تسریع کرده و درجه حرارت و سرعت باد را تعدیل کنند [۵]. نتیجه تحقیقات

ایجاد بادشکن، می‌تواند تا با مطالعه و بررسی شناخت دقیق عوامل محیطی و تعیین عوامل محدودیت رویشگاهی آن، به نقش اکولوژیکی گونه در مدیریت بیابان و مهار شن‌زارهای بیابانی در کشور پرداخته شود که هدف مقاله حاضر بوده است.

۲. روش‌شناسی

۲.۱. معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در حدود ۱۲۰ کیلومتری شرق شهرستان قائن در استان خراسان جنوبی و ۳۵ کیلومتری شهرستان تازه تأسیس زیرکوه حاجی‌آباد و در بین عرض‌های جغرافیایی ۳۶° ۱۹' ۳۳" تا ۳۳° ۲۲' ۳۱" شمالی و بین طول‌های جغرافیایی ۵۳° ۲۹' ۶۰" تا ۴۳° ۳۳' ۶۰" شرقی، با میانگین ارتفاعی حدود ۶۶۰ متر از سطح دریا قرار گرفته است.

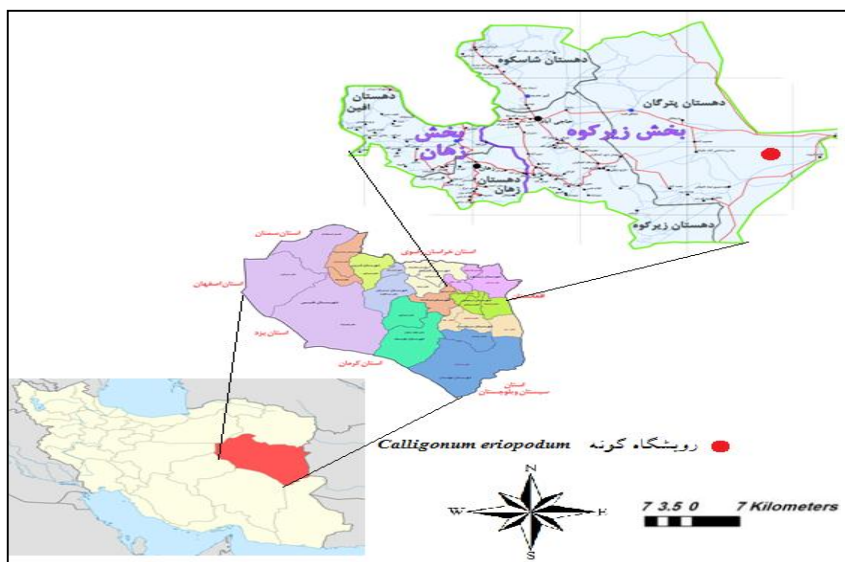
۲.۲. روش کار

جهت انجام تحقیق حاضر، ابتدا موقعیت مکانی گونه در موقعیت رویشگاه توسط بازدید میدانی و با استفاده از دستگاه مکان یاب (GPS) ثبت گردید و سپس محدوده رویشگاه در روی نقشه ۱:۵۰۰۰۰ مشخص شد. به منظور بررسی درصد پوشش گیاهی با توجه به وسعت و وضعیت رویشگاه، سه ترانسکت هزار متری مستقر گردید که در هر ترانسکت ده پلات پنج در پنج و با فواصل صد متر از یکدیگر قرار گرفت [۱۲]. چگونگی حضور این گونه به عنوان گونه غالب و همراه با انجام مطالعه پوشش گیاهی رویشگاه به روش نمود ظاهری تعیین گردید [۱۸]. جهت بررسی وضعیت خاک رویشگاه در هر ترانسکت از پلات پنجم از عمق ۰ تا ۱۰ سانتیمتر نمونه خاک برداشت گردید [۹]. به منظور مقایسه ویژگی‌های خاک نمونه رویشگاهی، منطقه هم‌جوار آن به عنوان شاهد انتخاب و نمونه‌های خاک از آنجا نیز تهیه شد. برای بررسی وضعیت آب‌های زیرزمینی منطقه مورد مطالعه ضمن بررسی

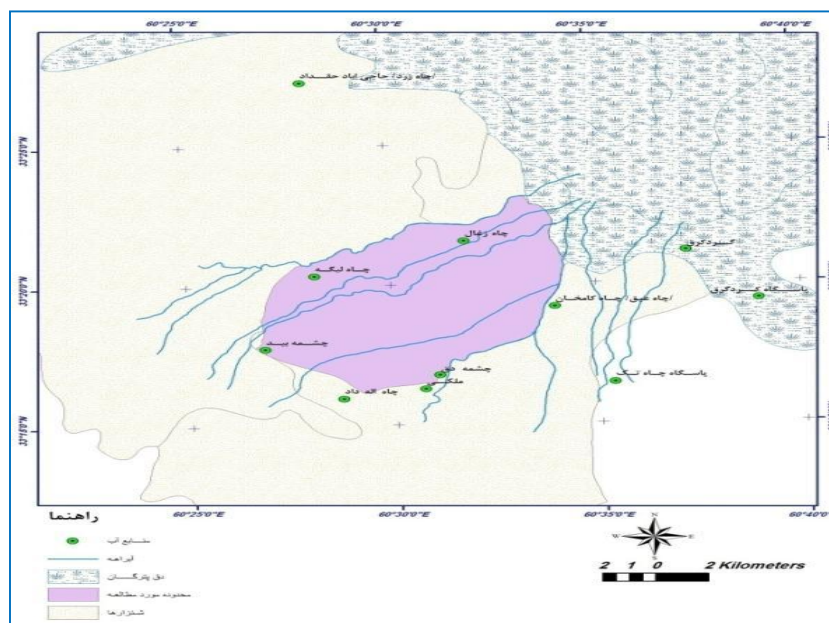
در بررسی برخی از خصوصیات اکولوژیک چهارگونه اسکنبیل در استان یزد نشان داد که اسکنبیل طالب خاک‌های سبک‌نظیر لومی-شنی، دارای گچ و آهک نسبتاً زیاد pH کمی قلیایی تا قلیایی متوسط می‌باشد. از نظر شوری و نسبت جذب سدیم، خاک شور و قلیاست به طوری که وجود درصد تاج پوشش بسیار کم حکایت از شرایط رطوبتی ضعیف و کمبود شدید مواد آلی در خاک دارد [۷]. نتیجه مطالعه اکولوژی بر روی گونه‌های اسکنبیل در استان سیستان و بلوچستان نشان داده است که حداقل و حداکثر pH خاک مربوط به گونه اسکنبیل هفت بندی است و بافت خاک در کلیه مناطق شنی تا شنی لومی و آبرفتی است. خاک رویشگاه اسکنبیل کرمانی دارای بافت سبک شنی تا شنی لومی است، pH خاک این گونه ۷/۵ و حداکثر ۸/۲ است. حداقل هدایت الکتریکی خاک رویشگاه ۰/۴ و حداکثر آن ۰/۸ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد [۸]. کشف روابط بین پوشش گیاهی و عامل‌های محیطی، مهم‌ترین مسئله در امر مدیریت و برنامه‌ریزی اکوسیستم‌های مرتعی به‌شمار می‌آید. در مقاله‌ای با عنوان بررسی عامل‌های محیطی مؤثر بر پراکنش پوشش گیاهی مراتع زیرکوه شهرستان قائن، نتیجه نشان داد که مهم‌ترین عوامل محیطی مؤثر در پراکنش پوشش گیاهی، بافت، آهک، ماده آلی، رطوبت اشباع، رطوبت خاک، ارتفاع و شیب می‌باشند [۱۰]. در بررسی تغییر پوشش گیاهی تپه‌های ماسه‌ای بیابان‌های درونی و ساحلی جنوب کشور، نتایج نشان داد که عامل‌های رطوبتی مانند بارندگی در فصل رشد، رطوبت نسبی و دما و بافت خاک (شن، سیلت و رس) در پراکنش و تغییر گونه‌های گیاهی مؤثرند [۴]. گونه اسکنبیل *Calligonum eriopodum Bunge* در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۹۱ تنها از ریگ همت‌آباد منطقه زیرکوه قائن در استان خراسان جنوبی آن هم به صورت محدود گزارش شده است [۳]. عدم گسترش گونه فوق در سایر شن‌زارهای ایران (علت محدودیت رویشگاهی این گونه) و پتانسیل‌های بالقوه این درختچه برای امر تثبیت شن و

آبی در داخل (۳ حلقه چاه) و در خارج رویشگاه (۲ حلقه چاه) اقدام گردید. در محیط نرم افزاری SPSS v.19 با استفاده از آزمون T استیودنت مستقل پارامترهای آب و خاک در داخل و خارج رویشگاه مورد مقایسه قرار گرفتند.

وضعیت پراکنش منابع آبی (چاه‌ها، فنوآت و چشمه‌ها) در این محدوده و با استفاده از دستگاه مکان یاب مختصات تمام این منابع برداشت و بر روی نقشه منتقل گردید (شکل ۲) و نسبت به نمونه‌برداری از ۵ حلقه از این منابع



شکل ۱. موقعیت رویشگاه گونه *Calligonum eriopodum* در ایران و استان خراسان جنوبی



شکل ۲. نقشه منابع آب موجود در سطح رویشگاه *Calligonum eriopodum* Bunge

۳. نتایج

۱.۳. خاکشناسی

رویشگاه این گونه در منطقه زیرکوه قائن بر روی تپه‌های ماسه بادی و یا در مناطق دارای لایه‌ای از ماسه بادی است. با استفاده از اطلاعات به دست آمده از آزمایش خاک منطقه مشخص گردید که خاک بستر رویشگاه این درختچه دارای بافت سبک (شنی و تا حدودی شنی

لومی) است که از نقطه نظر شوری، جزء خاک‌های شور به حساب می‌آید، میزان pH آن در حدود ۸ است (جدول ۱). از نقطه نظر عناصر غذایی نیز به خاطر کمی مواد آلی جزء خاک‌های فقیر به شمار می‌رود. عمق ماسه بادی از چند متر تا حدود ۵۰ متر متغیر است. بر اساس نتایج جدول ۱ بین داده‌های خاک داخل و خارج رویشگاه تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد نشان نداد.

جدول ۱. نتیجه مقایسه آزمون t، فاکتورهای خاک در داخل و خارج رویشگاه گیاه *Calligonum eriopodum*

ردیف	فاکتور اندازه‌گیری	واحد اندازه‌گیری	میانگین داخل	میانگین خارج	مقدار تی	سطح معناداری
۱	Ec	rmohs/cm	۷/۰۱	۶/۱۹	۲/۳	ns
۲	PH	-	۷/۹۷	۷/۶۵	-۱/۶	ns
۳	ماده آلی	-	۰/۱۵	۰/۳۱	۳/۲۵	ns
۴	HCO ₃ ⁻	Ppm	۲/۳۳	۱/۸۲	۶/۸	ns
۵	Cl ⁻	Ppm	۰/۸۷	۲/۶۳	۲/۶۴	ns
۶	K ⁺	Ppm	۱۱۷/۵۶	۱۳۷/۳۶	-۳/۷	ns
۷	Na ⁺	Ppm	۲/۲۷	۲/۸۶	-۲/۶۷	ns
۸	Ca ²⁺	Ppm	۲/۴۶	۴/۴	۱/۱۲	ns
۹	Mg ²⁺	Ppm	۲/۲۶	۲/۸۷	۴/۱	ns

ns=عدم اختلاف معنی‌دار بین پارمترهای اندازه‌گیری شده در سطح پنج درصد

۲.۳. منابع آبی

نمونه‌های آب جمع‌آوری شده جهت تعیین کیفیت به آزمایشگاه منتقل گردیدند و بررسی‌ها نشان داد که از نظر

عمق یا سطح ایستابی، چاه‌هایی که در داخل رویشگاه قرار گرفته‌اند، دارای سطح ایستابی به مراتب کمتری نسبت به چاه‌هایی که در خارج از محدوده رویشگاه قرار دارند، می‌باشند (جدول ۲).

جدول ۲. نتیجه بررسی آزمایشگاهی منابع آبی داخل و خارج رویشگاه گیاه *Calligonum eriopodum*

ردیف	فاکتور اندازه	داخل رویشگاه	خارج رویشگاه	حدود متعارف و واحد اندازه‌گیری
۱	TDS	۱۰۸۸	۵۷۶۰	۱۵۰۰-۳۰۰۰ppm
۲	PH	۸	۷/۶	۷/۵-۶/۵
۳	Ec	۱۷۰۰	۹۰۰۰	۴۰۰۰rmohs/cm
۴	CO ₃ ²⁻	Non	Non	۰/۱
۵	HCO ₃ ⁻	۳/۹	۴/۹	۳۴۰ppm
۶	SO ₄ ²⁻	۱۹/۶	۴۰/۳	۲۸۰ppm
۷	Cl ⁻	۳/۵	۴۴/۸	۳۵۰ppm
۸	Ca ²⁺ +Mg ²⁺	۱/۸	۱۹/۸	۵۰۰ppm
۹	Na ⁺	۱۵	۷۰	۲۴۰ppm
۱۰	K ⁺	۰/۲	۰/۳	۲۴۰ppm

احتمال ۵ درصد معنی دار بوده، اما سایر عوامل مثل اسیدیته، کربنات، بی کربنات و سولفات تفاوت معنی دار در دو رویشگاه نداشته است.

نتایج جدول ۳ نشان می دهد که فاکتورهای املاح محلول در آب یا TDS، EC، آنیون کلر (CL⁻)، کاتیون سدیم، کاتیون پتاسیم و مجموع کاتیون های دو ظرفیتی Ca²⁺ Mg²⁺ در داخل و خارج خاک رویشگاه در سطح

جدول ۳. نتیجه مقایسه آزمون t، منابع آبی داخل و خارج رویشگاه گیاه *Calligonum eriopodum*

ردیف	فاکتور اندازه گیری	میانگین داخل	میانگین خارج	مقدار تی	سطح معناداری
۱	TDS	۹۶۰	۳۵۲۰	۲/۱۱	*
۲	PH	۸/۰۳	۸/۰۵	۲/۶۷	ns
۳	Ec	۱۵۰۰	۵۵۰۰	۴/۶۵	*
۴	HCO ₃ ⁻	۴/۱۳	۴/۲۵	۳/۰۱	ns
۵	CO ₃ ²⁻	۰/۵	۰/۱	۴/۶۷	ns
۶	SO ₄ ²⁻	۱۱/۰۳	۲۶/۱۵	-۴/۵۴	ns
۷	Cl ⁻	۳	۲۴/۵۵	۴/۳	*
۸	Ca ²⁺ +Mg ²⁺	۲/۵۵	۱۱/۰۵	۳/۴۵	*
۹	Na ⁺	۱۲	۴۳/۵	۲/۴۳	*
۱۰	K ⁺	۰/۲۳	۰/۴	۴/۹۸	*
۱۱	میانگین سطح ایستابی	۲/۱۶	۲۸/۵	-۳/۴۳	*

ns=عدم اختلاف معنی دار بین پارمترهای اندازه گیری شده در سطح ۵ درصد * = معنی داری در سطح ۵ درصد

۳.۳. پوشش گیاهی

با بررسی هایی که در رویشگاه درختچه *Calligonum eriopodum* Bunge در سطح منطقه به عمل آمد، مشاهده شد که این گیاه به هیچ عنوان تشکیل تیپ نداده و به عنوان یک گونه همراه با سایر گونه های شن دوست در این منطقه دیده می شود. در نمونه گیری از چهار ترانسکت از رویشگاه این گونه، ترکیب گیاهی در داخل پلات های بیست و پنج متر مربعی (پنج در پنج)، میانگین پوشش گیاهی کل گیاهان در رویشگاه بین ۲۳/۳۸ تا ۲۵/۲۵ درصد و درصد پوشش درختچه *Calligonum eriopodum* Bunge بین ۲/۷ تا ۴/۸ درصد به دست آمده است.

۴. بحث و نتیجه گیری

بررسی روابط بین پوشش گیاهی و عامل های محیطی، مهم ترین مسئله در امر مدیریت و برنامه ریزی اکوسیستم های مرتعی به شمار می آید. در این مطالعه در میان فاکتورهای اکولوژیکی مورد مطالعه دو فاکتور خاک و آب در داخل و خارج رویشگاه گونه *Calligonum eriopodum* به عنوان اصلی ترین عوامل مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. بر اساس نتایج، بین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در دو منطقه تفاوت معنی داری در سطح پنج درصد وجود نداشت (جدول ۱). اما نتایج بررسی خصوصیات آب در دو منطقه داخل و خارج رویشگاه نشان داد که از نظر خصوصیات کیفی تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد وجود دارد (جدول ۲). میزان EC آب در منابع آبی داخل محدوده رویشگاه

ارتفاعات کوه آهنگران و اردکول در غرب محدوده رویشگاه مورد نظر به سمت دق پترگان که زهکش کلیه آب‌های جاری سطحی و زیرزمینی منطقه است، می‌باشد. آب‌های زیرزمینی پس از عبور از خاک‌های شنی و رسیدن به دق به علت برخورد با یک لایه رسی، باعث بالا آمدن سطح آب، بسته به میزان آب زیرزمینی محدوده‌ای را در این منطقه که مسیل هم به حساب می‌آید تحت پوشش خود درآورده که دقیقاً در همین محدوده که هم سطح آب زیر زمینی بالاست و هم کیفیت آب مناسب می‌باشد، گونه *Calligonum eriopodum Bunge* استقرار یافته است. بنابراین با توجه به نتایج فوق، می‌توان بیان کرد که این گونه نسبت به سطح سفره آب زیرزمینی حساس است و استقرار آن به گونه‌ای است که سطوح آب زیرزمینی نزدیک به سطح زمین باعث پراکنش آن می‌گردد. به لحاظ مقابله با ماسه‌زارهای بیابانی و کنترل آن، توصیه می‌گردد که ابتدا موقعیت سطح ایستابی بررسی و چنانچه در محدوده گونه فوق باشد، این گونه برای مقابله با ماسه‌زارها پیشنهاد می‌گردد.

نسبت به منابع آبی خارج رویشگاه به مراتب کمتر بوده که این خود می‌تواند یکی از عوامل مؤثر در پراکنش این گونه محسوب گردد. نکته دیگر سطح ایستابی آب در هر کدام از این منابع آبی است. همان‌گونه که اطلاعات جدول ۳ نشان می‌دهد سطح ایستابی آب در منابع آبی داخل رویشگاه بسیار بالا بوده (کمتر از ۵ متر) ولی در منابع آبی خارج رویشگاه بین ۲۵ تا ۳۲ متر است که از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار است. بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که این عامل علاوه بر کیفیت آب‌های زیرزمینی، خود می‌تواند در پراکنش گونه مورد نظر مؤثر باشد، نتیجه مطالعه گونه‌های شور روی در مناطق شور استان خراسان نیز تغییرات سطح آب زیرزمینی را در تغییرات پوشش گیاهی بیان کرده است [۱۷]. نتایج تحقیق در مراتع زیرکوه شهرستان قائن [۱۰] و در اکوسیستم‌های خشک شرق مصر [۱] نیز نشان داد که میزان رطوبت خاک یکی از عوامل مؤثر بر پراکنش پوشش گیاه است. علت بالا بودن سطح ایستابی آب و کیفیت خوب منابع آبی داخل رویشگاه با بررسی توپوگرافی رویشگاه مشخص شد که مسیر حرکت آب‌های سطح الارضی و تحت الارضی از

References

- [1] Abd El-Ghani, M.M. (1998). Environmental correlates of species distribution in arid desert ecosystems of eastern Egypt. *Journal of Arid Environments* 38, 297-313.
- [2] Ahmadi, H. (2006). *Applied geomorphology wind erosion*, University of Tehran press. (In Persian).
- [3] Amiriabadizadeh, H., Hoseinibamroud, G.H.R. and Masoumi, A.A. (2012). Report of new genus *Calligonum* L.in Iran. *Journal of Iranian Boutani*, 18(1), 84.
- [4] Arzani, H., Zahedi amiri, G.H., Seyedian poskala, S.E. and Azarnivand, H. (2005). Investigate the changes in vegetation on sand dunes in inside deserts and south riparian. Case study: Kashan and Boushehr. *Journal of Desert*, 10(1), 51-71. (In Persian).
- [5] Baily, A.W. (1970). Barrier effect of the shrub *Eleaguns commutata* on grazing cattle and forage production in central Alberta, *Journal of Range Management*, 23, 24-28.
- [6] Boissier, E. (1887). *Flora orientalis publ*, 1887-1884.
- [7] Ehghaghi, R., Mosleh Arani, A., Azimzadeh, H.R., Zargarani, M. and Kiani, B. (2015). Investigation of some ecological characteristics of four *Calligonum* species in Yazd province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 22(1), 168-183. (In Persian).

- [8] Fayaz, M. (1998). Investigation of some ecological characteristics of three species of *Calligonum* in Jazmurian Chahan and Tahlab in Sistan Province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 11(2), 191-212. (In Persian).
- [9] Hoseynibamroud, G.H.R., Pryab, A. and Shahmouradi, A.A. (2001). The final report of the research project to study the ecological requirements *Salsola richteri*. . Institute of Research of Forest and Rangeland. 50p. . (In Persian).
- [10] Jafari, M., Tavili, A., Rostampour, M., Zare Chahouki, M.A. and Farzadmehr, J. (2009). Investigation of environmental factors affecting vegetation distribution in the Zirkouh rangelands of Qaen. *Journal of Range and Watershed Management*, 62(2), 197-213. (In Persian).
- [11] Khouldbarin, A. (1986). Theoretical foundations in wind erosion, wind erosion set in the theory, first volume - Sedimentation and desertification office. No, 15. (In Persian).
- [12] Mohamadi, M., Abasi, M and Shahmouradi, A.A. (2010). The final report of the research project to study the ecological requirements *Ammothamnus Lehmannii*. Institute of Research of Forest and Rangeland. 53p. (In Persian).
- [13] Mouzafarian, V.A. (2006). Culture of names of plants Iran, 4ed Edition .Farhang Moaser press. 671p. (In Persian).
- [14] Petrov, M. (1966). Once again about the desiccation of Asia. *Soviet Geography*, 7, 15-24.
- [15] Refahi, H. (1999). Wind erosion and its control. University of Tehran press. 320p. (In Persian).
- [16] Rozhevits, R. Yu. and Shishkin, B.K. (1934). *Flora of the U.S.S.R* vo II, 440-463.
- [17] Saghafikhadem, F. (2004). Plan of recognition of salin area and halophytes and study of salt tolerance and presentation tolerant salin favorable pasture species Khorasan province. Institute of Research of Forest and Rangeland. 54p. (In Persian).
- [18] Zare, A.R., Shad, G.H.A. and Gholami, B.A. (2003). Plan for ecological identification of vegetation types Taybad and Shahroukht area. Institute of Research of Forest and Rangeland. 106 p. (In Persian).