

بررسی ویژگی‌های بوم‌شناسی و رویشگاهی گونه شمع بیابانی *Ochradenus ochradeni Abdallah* در منطقه بهمن ابرکوه، استان یزد

سوگند رحیمی^{۱*}، اصغر صلح آرانی^۲، آناهیتا رشتیان^۳، محمد حسین حکیمی میبیدی^۴، محمدرضا احمدی^۴، حمیدرضا عظیم زاده^۲

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

۲. دانشیار، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

۳. استادیار، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد، ایران.

۴. کارشناس ارشد، اداره منابع طبیعی یزد، یزد، ایران.

* نویسنده مسئول: amosleh@yazd.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۰/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۲۳

چکیده

برای بررسی امکان احیاء اراضی شور با گونه شمع بیابانی *Ochradenus ochradeni Abdallah* در پژوهش حاضر ویژگی‌های رویشگاهی و اکولوژیکی این گونه در منطقه بهمن ابرکوه بررسی گردید. شرایط ژئومورفولوژی، ویژگی‌های اقلیمی، فنولوژی و زیست‌سنجی (بیومتری) بررسی شد. نتیجه‌ها نشان داد که شمع بیابانی بیشتر در خاک‌هایی با بافت درشت تا متوسط، CaCO_3 زیاد $26/07 \pm 3/87\%$ ، $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ کم $0/2 \pm 0/19\%$ و pH در دامنه $7/1$ تا $8/5$ رشد می‌کند. بستر رویشگاه در بخش‌هایی از دشت سر فرسایشی با شیب‌های ملایم بود. درصد تاج پوشش بسیار کم برابر با $0/39\%$ است. متوسط بارش‌های سالانه در دوره ۱۷ ساله در حسین‌آباد $61/8 \text{ mm}$ و در بداف 47 mm و اختلاف دمایی زیاد در فصول تابستان و زمستان است. فصل خشک بسیار طولانی ۱۰ ماه، پراکنش بارندگی ماهانه و فصلی نامنظم و فصل تابستان فاقد بارندگی مؤثر است. گونه‌های تیره اسفناج 52% گونه‌های همراه را تشکیل می‌داد. مرحله رویشی در فصل بهار تا نیمه شهریور، مرحله بذر دهی در تابستان تا نیمه شهریور و پائیز و زمستان مصادف با خواب گیاه بود. بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار KNO_3 1% برابر $86/66\%$ و KNO_3 2% برابر $76/6\%$ و بیشترین سرعت جوانه‌زنی در KNO_3 1% برابر $5/69$ بذر در روز می‌باشد. کمترین سرعت جوانه‌زنی در سرمادهی ۲ و ۴ هفته، $0/38\%$ اندازه‌گیری شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که این گونه در خاک‌های غیر شور- غیر سدیمی تا شور- سدیمی رشد می‌کند. بنابراین با اجرای مدیریت درست و علمی مرتع می‌توان از این گونه برای تغذیه دام و غنی شدن پوشش گیاهی بهره برد.

واژگان کلیدی: اکولوژی فردی؛ جوانه‌زنی؛ پوشش گیاهی؛ فنولوژی

■ مقدمه

کشور ایران از جمله کشورهای است که بر روی کمربند خشک کره زمین واقع شده است و بیش تر نواحی آن جزء مناطق خشک و نیمه خشک و نواحی جنوبی آن گاهی جزء مناطق فراهشک محسوب می شود (۳۱).

در این عرصه ها افزون بر کمبود مقدار بارندگی سالانه و توزیع غیریکنواخت و بسیار متغیر آن، تغییر شدید دما نیز مشکلات محیطی را افزایش داده است (۱۳). با وجود این گیاهانی وجود دارند که توانسته اند در این شرایط نیز به رشد و حیات خود ادامه دهند؛ اما موجودیت این گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک در اثر تخریب و بهره برداری های بی رویه و نادرست مانند چرای دام، سرشاخه زنی و تأمین سوخت و عوامل مختلف آب و هوایی، از لحاظ کمی و کیفی، به شدت به خطر افتاده است.

با آگاهی و شناخت علمی و عملی پیرامون ویژگی های بوم شناختی گیاهان هر منطقه، نه تنها می توان از عامل های مخرب و سیر قهقرایی آن جلوگیری نمود، بلکه با اتخاذ تصمیم گیری معقول، می توان در نگهداری، احیاء و توسعه آن قدم برداشت. رشد گیاه در رویشگاه های طبیعی حاصل کارکرد عوامل مختلف زیستی از جمله اقلیم، خاک و توپوگرافی می باشد. بنابراین شناسایی این عوامل به عنوان نیازهای رویشگاهی گیاهان اولین قدم در حفاظت و احیای آنها محسوب می شود. گیاه شمع بیابانی:

Ochradenus ochradeni Abdallah گونه ای از تیره *Resedaceae*، گیاهی متعلق به منطقه ایران و تورانی که پراکنندگی جغرافیایی این گیاه در مرکز، جنوب و غرب ایران می باشد؛ این گیاه علاوه بر ایران در شبه جزیره عربستان نیز گسترش دارد. گیاهی درختچه ای، بدون کرک، سبز کم رنگ با شاخه های گسترده به صورت توده ای است و دارای برگ های کوچکی که تنها در ابتدای فصل رشد روی گیاه دیده می شود، بیشینه پرچم ها ۲۵ عدد و برگه ها برابر دمگل و میوه کپسول گرد باد کرده و دارای پوسته ی نازک می باشد (۲۴).

فصل چرا در بهار و تا اوایل تابستان می باشد. مسئله ای که زمینه ساز این پژوهش شد بر پایه نظر کارشناسان و دامداران محلی در طول فصل چرا به ویژه در آخر فصل بسیار زیاد مورد چرای دام قرار می گیرد.

پژوهش انجام گرفته بر روی پراکنش جغرافیایی و شکل زیستی گیاهان کویر ابرکوه نشان داد که گیاه شمع - بیابانی *Ochradenus ochradeni* در استپ و خاک شنی گسترش دارد و تیره ورث با دو جنس و سه گونه در این منطقه پراکنش دارد (۴۰).

در مطالعه ای که به بررسی فلورستیک منطقه بشاگرد استان هرمزگان پرداخته است مشخص شد گیاه شمع بیابانی *Ochradenus ochradeni* به همراه چهار گونه دیگر از تیره ورث در آن منطقه نیز پراکنش دارد (۳). تاکنون هیچ گونه مطالعه ای بر روی ویژگی های رویشگاهی این گونه انجام نشده است.

بررسی های مشابه بر روی تعدادی از گونه های مرتعی انجام شده است؛ به عنوان نمونه بررسی های بوم - شناختی (بوم شناختی) گونه شوره:

Salsola orientalis S.G.Gmelin در مراتع استپی استان اصفهان نشان داد که این گیاه در دامنه ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا و بارندگی ۱۵۰ mm تا ۲۵۰ mm در سال در واحدهای اراضی، تپه ماهورها و دشت های دامنه ای و تراس های فوقانی در خاک هایی با بافت سبک تا متوسط گسترش دارد (۲۸). این محققین همچنین نشان دادند که تکثیر این گونه به وسیله بذر به راحتی انجام می گیرد و از این رو برای اصلاح مراتع مخروطه استپی که حداقل شرایط بوم - شناختی مناسب این گونه را داشته باشد توصیه شد. محققان در بررسی بوم شناختی مطالعه اکولوژیکی برخی از گونه های جنس *Salsola* در استان گلستان نشان دادند که گونه های مختلف *Salsola* یکی از عناصر اصلی پوشش گیاهی مراتع استان گلستان بوده که رویشگاه گونه های مختلف آن از اراضی پست مسطح تا کوه های پوشیده از خاک های شنی متفاوت است. گونه های یک ساله در اراضی پست با حداکثر ۱۵٪

نقشه شیب منطقه و نقشه مورفولوژی منطقه تهیه گردید. سپس با در نظر گرفتن شیب منطقه، شیب واحدها و تیپ‌های مختلف نقشه ژئومورفولوژی مقدماتی منطقه تهیه گردید. پس از تهیه نقشه رخساره‌های ژئومورفولوژی منطقه طرح، با انجام بازدیدهای میدانی، مرزها تدقیق شد و واحدها، تیپ‌ها و رخساره‌های ژئومورفولوژی نامگذاری شد (۳۳).

بررسی ویژگی‌های هوا و اقلیم‌شناسی

برای تعیین ویژگی‌های اقلیمی، درجه حرارت و بارندگی میانگین، حداقل و حداکثر رویشگاه با استفاده از داده‌های نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی، ایستگاه هواشناسی ابرکوه، بداف و اسفندآباد به عنوان ایستگاه معرف متعلق به سازمان هواشناسی و ایستگاه‌های وزارت نیرو در دوره‌های آماری ۱۷ ساله و از سال ۱۳۷۷ لغایت ۱۳۹۴ مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱) (۱۷، ۱۸ و ۱۹). همچنین برای افزایش دقت کار علاوه بر منحنی آمبروترمیک یا بارش-دما از روش‌های تقسیم‌بندی اقلیمی دومارتن، آمبروزه، گوسن برای تعیین اقلیم رویشگاه استفاده شد (۳۰). از عامل‌های دیگر اقلیمی همچون رطوبت نسبی، تبخیر و تعرق و تعداد روزهای یخبندان در سال برای تکمیل ویژگی‌های هواشناسی رویشگاه استفاده شد.

بررسی ویژگی‌های خاک

پس از بررسی موقعیت رویشگاه، واحد و تیپ ژئومورفولوژی آن تشخیص داده شد. سپس طی عملیات میدانی پنج نقطه که شاهد خاک منطقه بود، حفر شد. مکان معرف برای نمونه‌برداری از مناطق پرتراکم رویشگاه گونه مورد مطالعه، انتخاب شد. نمونه‌برداری از لایه‌های ۱۵ cm - صفر و ۳۰-۱۵ cm خاک برداشت شد. pH عصاره گل اشباع با دستگاه pH سنج و ECe با دستگاه هدایت سنج ۱ مدل JohnWay برحسب ds/m اندازه‌گیری شد.

پراکنش دارند. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که سه گونه از جنس *Salsola* از جمله:

Salsola orientalis, *Salsola tomentosa* Moq و *Salsola arbusculiformi* Drob از نظر شرایط اکولوژیکی با دیگر گونه‌ها متفاوت بوده و در ارتفاعات و اراضی کوهستانی و کوهپایه‌ای می‌رویند (۴).

تحقیق حاضر ویژگی‌های ژئومورفولوژی، ویژگی‌های اقلیم‌شناسی، ویژگی‌های خاک، تیمارهای جوانه‌زنی و ویژگی‌های پوشش گیاهی گونه شمع بیابانی *Ochradenus ochradeni* را در منطقه بهمن ابرکوه مورد ارزیابی قرار می‌دهد. با توجه به اهمیت این گونه برای چرای دام و اهمیت گونه‌های سازگار، هدفی که پژوهش حاضر دنبال می‌کند شناسایی و مقایسه برخی از ویژگی‌های بوم-شناختی مؤثر بر استقرار این گونه در استان یزد است. همچنین با بررسی ویژگی‌های خاک رویشگاه گونه مورد مطالعه در نظر است تا سازگاری این گیاه با اراضی شور و معرفی آن برای احیاء و اصلاح خاک‌های شور مورد بررسی قرار گیرد.

■ مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

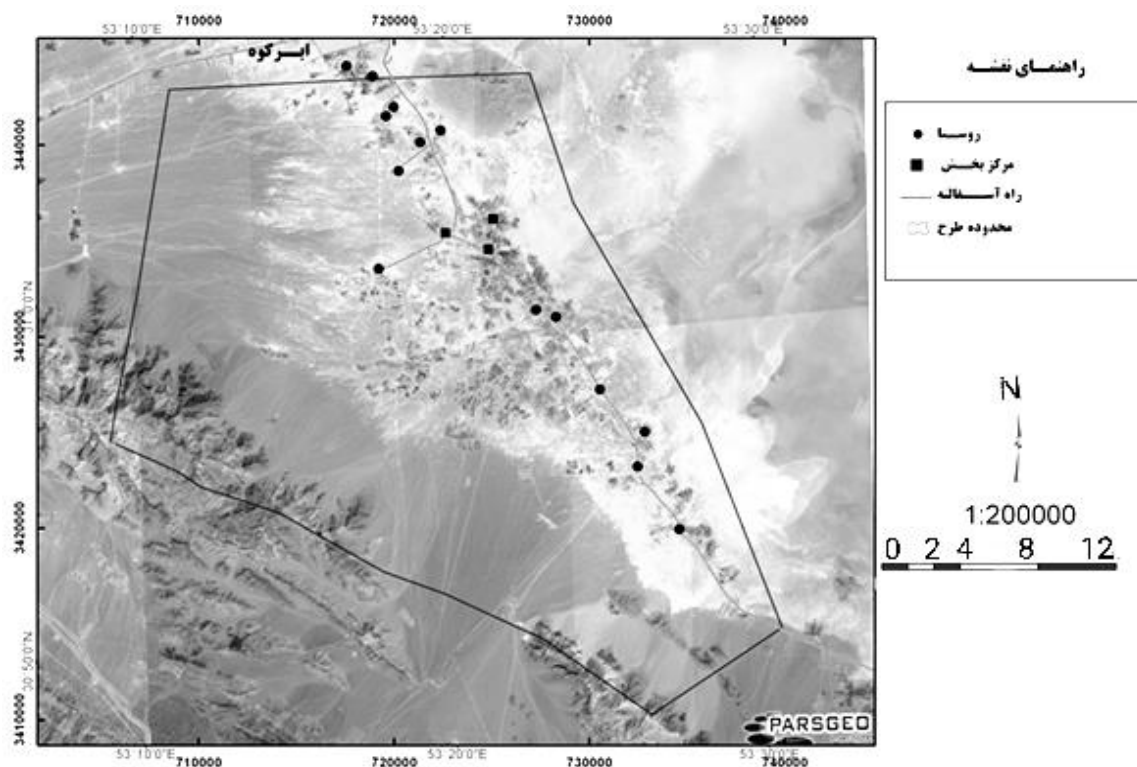
گونه *Ochradenus ochradeni Abdallah* با نام شمع بیابانی: در دو منطقه‌ی حسین‌آباد و بداف، دو رویشگاه اصلی این گیاه واقع در منطقه بهمن در جنوب شهرستان ابرکوه در جنوب غربی استان و شهر یزد، پراکنش دارد. موقعیت جغرافیایی منطقه‌ی حسین‌آباد "۱۳' ۲۰' ۵۳" طول شرقی و "۴۴' ۰۴' ۳۱" عرض شمالی و منطقه بداف "۱۸' ۱۸' ۵۳" طول شرقی و "۱۸' ۰۳' ۳۱" عرض شمالی واقع شده است. میانگین ارتفاع حسین‌آباد ۱۶۰۰ m و بداف ۱۵۰۰ m از سطح دریا است (شکل ۱).

بررسی ویژگی‌های ژئومورفولوژی

ویژگی‌های ژئومورفولوژی و واحد اراضی رویشگاه مورد مطالعه با بازدیدهای صحرائی و گزارش‌های موجود ثبت شد (۳۳).

برای انجام بررسی‌های مربوط به این بخش در آغاز با بهره‌گیری از نقشه‌های توپوگرافی و دیگر اطلاعات،

^۱ EC-meter



شکل ۱. موقعیت رویشگاهی گونه مورد بررسی

جدول ۱. ویژگی‌های ایستگاه‌های مورد بررسی

| نام ایستگاه | طول جغرافیایی | عرض جغرافیایی | ارتفاع از سطح دریا (m) | نوع ایستگاه |
|-------------|---------------|---------------|------------------------|-------------|
| اسفندآباد | ۲۳° ۵۳' | ۳۰° ۵۶' | ۱۴۸۵ | کلیماتولوژی |
| ابركوه | ۱۴° ۵۳' | ۳۱° ۰۷' | ۱۵۰۷ | بارانسنجی |
| بداف | ۱۷° ۵۳' | ۳۱° ۰۰' | ۱۵۰۰ | بارانسنجی |

میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد (۶). محاسبه احتمال معنی دار بودن تفاوت‌ها در سطح $P < 0.05$ انجام شد (جدول ۳).

آزمایش تیمارهای مختلف بر جوانه‌زنی گونه مورد مطالعه

این آزمایش به منظور تعیین روش‌های مناسب برای تحریک جوانه‌زنی بذر گیاه شمع بیابانی انجام شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۹ تیمار و ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای اعمال شده عبارت از شاهد، $C_{19}H_{22}O_6$ در سه سطح ۲۰۰ ppm، ۴۰۰، ۸۰۰، سرمادهی ۲ و ۴ هفته در دمای $4^{\circ}C$ ، KNO_3 ۱٪ و ۲٪ به مدت ۷۲ ساعت و H_2SO_4 ۹۸٪

از روش فلم فتومتری^۱ برای تعیین میزان Na و K برحسب meq/lit استفاده شد. Ca و Mg از روش تیتراسیون و کمپلکسومتری با ورسین EDTA تعیین شدند. $CaCO_3$ از روش تیتراسیون و کمپلکسومتری با ورسین NaOH ۰/۵ نرمال و N از روش تیتراسیون و کمپلکسومتری با ورسین با H_2SO_4 ۰/۰۱ نرمال در هر یک از نمونه‌ها مورد آزمایش قرار گرفت (۷). مقدار P و $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ با دستگاه اسپکترومتر برحسب درصد اندازه‌گیری شد (۳۹). لایه سطحی ۱۵ cm - صفر و میانگین وزنی اعماق پائین تر به عنوان لایه عمقی در نظر گرفته شد. داده‌های حاصل مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند (۴۰). برای مقایسه

¹ Falme Photometry

$$n = \frac{t_a^2 \times CV^2}{d^2} \quad (3)$$

که در آن n: تعداد نمونه لازم، t_a: مقدار t از جدول t با n-1 درجه آزادی در سطح معنادار مورد نظر، CV: ضریب تغییرات و d: درصد صحت مورد نیاز است.

با توجه به روش سطح کمینه، اندازه مناسب هر قطعه ۵m × ۵m تعیین شد. ارتفاع درختچه‌ها با متر نواری از سطح تاج پوشش تا سطح زمین برحسب cm تعیین گردید. برای تعیین سطح پوشش از روش اندازه‌گیری قطر کوچک و بزرگ تاج پوشش گیاه استفاده شد. تراکم بوته‌ها با شمارش مستقیم تعداد افراد در واحد هکتار تعیین شد (جدول ۴).

فنولوژی

تغییر ریخت‌شناسی فصلی و مراحل رویشی و زایشی گونه مورد مطالعه با بازدیدهای مکرر طی یک سال از رویشگاه بررسی شد. بر این پایه مراحل رویشی، زایشی، گلدهی و خواب گیاه بررسی شد (شکل ۲).

گونه‌های همراه

گونه‌های همراه در رویشگاه گونه مورد مطالعه در فصل رویشی بهار سال ۱۳۹۵ با انجام بازدیدهای میدانی از منطقه جمع‌آوری گردید و با استفاده از منابع موجود شناسایی شدند (جدول ۶) (۲۰).

نتایج و بحث

ویژگی‌های ژئومورفولوژی

بررسی‌های میدانی نشان داد عرصه این رویشگاه در منطقه بداف دشت دامنه‌ای با شیب خیلی ملایم و پستی‌وبلندی متوسط و دارای سخت لایه آهکی^۱ یا لایه محدودکننده در بعضی قسمت‌ها دارای گچ و مقداری سنگریزه سطحی است. در منطقه حسین‌آباد آبرفت‌های بادبزی شکل سنگریزه دار با سنگریزه و

به مدت ۲ دقیقه بودند. برای ضدفونی کردن بذرهای از NaClO به مدت ۵ دقیقه استفاده شد و پس از شستشو با آب تیمارهای ذکر شده بر روی بذرهای انجام شد. تعداد ۳۰ عدد بذر درون هر پتری‌دیش قرار داده شد (۸، ۹ و ۳۵). نخستین شمارش جوانه‌زنی در سومین روز و آخرین شمارش در دوازدهمین روز پس از اعمال تیمارها انجام گردید. صفات اندازه‌گیری شده عبارت بودند از درصد جوانه‌زنی که از رابطه ۱ و سرعت جوانه‌زنی که از رابطه ۲ به دست آمد:

$$PG = (Ni/N) \times 100 \quad (1)$$

PG: درصد جوانه‌زنی در روز i ام، Ni: تعداد بذر جوانه زده در روز آخر شمارش N؛ تعداد کل بذر مورد آزمایش است (۲۹).

$$Rs = \sum_{i=1}^N Si / Di \quad (2)$$

Rs: سرعت جوانه‌زنی Si؛ تعداد بذرهای جوانه زده در هر شمارش، Di؛ تعداد روز تا شمارش N ام، N؛ تعداد دفعات شمارش است (۱۵). داده‌های حاصل مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند (۴۰). برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد (۶). محاسبه احتمال معنی‌دار بودن تفاوت‌ها در سطح P < ۰/۰۵ انجام شد.

تعیین ویژگی‌های پوشش گیاهی

برای انجام مطالعات مربوط به پوشش گیاهی، نمونه‌برداری از پوشش گیاهی با روش تصادفی-سیستماتیک انجام شد. تعداد پنج عدد ترانسکت به طول ۱۰۰ متر و به فواصل ۱۰۰ متری از یکدیگر به‌طور تصادفی در هر منطقه احداث شد. تعداد مناسب پلات‌های نمونه‌برداری با استفاده از روش آماری تعیین حجم نمونه‌گیری و با استفاده از رابطه ۳ (۱۶) و اندازه مناسب قطعه (پلات) به روش سطح کمینه تعیین شد (۲۱).

^۱ Hardpan

تداوم دارد. میانگین ماهانه $17/6^{\circ}\text{C}$ ، بیشینه میانگین $26/4^{\circ}\text{C}$ و کمینه درجه حرارت $8/8^{\circ}\text{C}$ و بیشینه مطلق درجه حرارت 44°C و کمینه مطلق در سال 15°C می باشد. همچنین داده های آماری ایستگاه همدیدی یا سینوپتیک، ابرکوه نشان داد که به طور میانگین، سالانه احتمال وقوع ۵۷ روز یخبندان وجود دارد و دی ماه با متوسط $19/6$ روز حداکثر تعداد روزهای یخبندان را دارا می باشد. میانگین رطوبت نسبی در ایستگاه کلیماتولوژی اسفند آباد $32/6\%$ و حداکثر رطوبت نسبی در دی $68/1\%$ و حداقل آن در شهریور $13/4\%$ می باشد.

در ایستگاه تبخیرسنجی ابرکوه به عنوان ایستگاه شاهد دو منطقه، حداکثر تبخیر از سطح آزاد آب مربوط به ماه تیر $358/9\text{ mm}$ و حداقل آن در دی معادل 57 mm و متوسط سالانه $2396/7\text{ mm}$ اندازه گیری شده است. همچنین بیشینه و کمینه تبخیر و تعرق پتانسیل در همین ایستگاه مربوط به تیرماه $296/2\text{ mm}$ و دی معادل 29 mm و متوسط سالانه $1788/5\text{ mm}$ برآورد شده است (۱۷).

برای رسم منحنی آمبروترمیک از ایستگاه اسفند آباد برای میانگین دمای ماهانه و از ایستگاه ابرکوه برای میانگین بارندگی ماهانه استفاده گردیده است (شکل ۳).

قلوه سنگ های متوسط تا درشت و به مقدار زیاد دارای آبراهه های متراکم کم عمق، شیب عمومی و جانبی ملایم می باشد.

فنولوژی و زادآوری

مرحله رویشی در گونه مورد مطالعه در فصل بهار تا پایان شهریور و گلدهی گیاه از نیمه اردیبهشت تا تیر می باشد. تولید میوه و مرحله بذر دهی در تابستان تا نیمه اول شهریورماه می باشد و پائیز و زمستان همزمان با ریزش بذر و خواب گیاه بود (شکل ۲).

ویژگی های اقلیمی

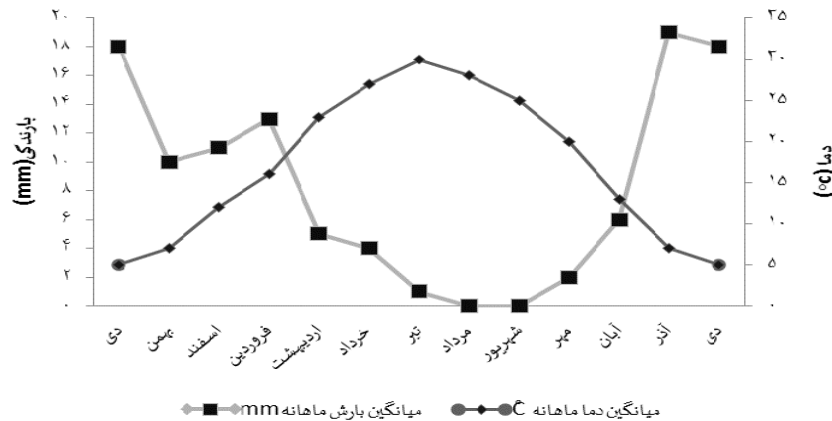
میانگین بارش سالانه در دوره ۱۷ ساله برای ایستگاه های اسفند آباد $64/5\text{ mm}$ ، ابرکوه $61/8\text{ mm}$ و بداف 47 mm برآورد شده است. بیشینه بارش های ماهانه در طول سال در آذر و حداقل آن در شهریور می باشد.

به طور کلی وضعیت نوسانات درجه حرارت در منطقه حسین آباد و بداف در ایستگاه اسفند آباد به عنوان ایستگاه معرف نشان داد که کاهش دما از مردادماه به تدریج آغاز شده و در دی به حداقل خود می رسد. سپس از بهمن روند صعودی افزایش درجه حرارت آغاز و تا اواخر تیر سال بعد تداوم دارد.

این سیکل نوسانات رژیم حرارتی در منطقه از سالی به سال دیگر با تغییرات جزئی به طور پیوسته



شکل ۲. نمایش طول مدت بروز فعالیت های زیستی در گونه شمع بیابانی



شکل ۳. منحنی آمبروترمیک منطقه بهمن ابرکوه (۱۷)

SAR برابر $9/4 \pm 21/6$ meq/lit در عمق ۱۵-۲۱ صفر اندازه‌گیری شد. بیشترین میزان P برابر $4/8 \pm 4/6$ ، N به مقدار $0/1 \pm 0/4$ و $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ برابر $0/19 \pm 0/2$ در عمق ۱۵-۳۰ در منطقه حسین‌آباد اندازه‌گیری شد (جدول ۳).

بررسی اقلیم

اقلیم هر دو منطقه بر اساس سه روش اقلیمی دومارتن، آمبرژه و گوسن و بانیول یکسان بود (جدول ۲)

نتایج حاصل از آزمایش خاک

نتایج حاصل از آزمایش خاک وجود تفاوت معنی‌داری بین بعضی از ویژگی‌های خاک در دو منطقه بداف و حسین‌آباد را نشان داد. بداف و حسین‌آباد به ترتیب دارای بافت خاک سطحی متوسط شنی لوم و بافت خاک سطحی سبک لومی شنی می‌باشند. اعداد نشان‌داده شده در جدول ۳، میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده می‌باشد. بیشترین میزان pH به مقدار $8/1 \pm 0/5$ و $CaCO_3$ به مقدار $26/07 \pm 38/7$ مربوط به منطقه بداف در عمق ۱۵-۳۰ می‌باشد. بیشترین مقدار Ec برابر $162/6 \pm 122/54$ meq/lit، Na برابر $10/9 \pm 16/6$ meq/lit، Ca برابر $0/8 \pm 0/1$ meq/lit و Mg برابر $38/8 \pm 24/7$ meq/lit و

تجزیه و تحلیل اثر متقابل عمق خاک و منطقه نتیجه‌های حاصل از مقایسه میانگین‌های ویژگی‌های خاک در هر منطقه نشان داد که Ec، Mg، Na و K در رویشگاه حسین‌آباد با رویشگاه بداف متفاوت و اختلاف آن‌ها معنی‌دار می‌باشد ($P < 0/05$). بقیه مشخصه‌ها شامل pH، SAR، Ca، $CaCO_3$ ، P، $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ، N در رویشگاه‌های مورد بررسی اختلاف معنادار ندارند (جدول ۳). ویژگی‌های خاک در لایه‌های عمقی دو رویشگاه با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۳).

جدول ۲. تعیین اقلیم رویشگاه‌های مورد مطالعه به روش‌های دومارتن، آمبرژه، گوسن

| روش | رویشگاه | شاخص خشکی | طبقه اقلیمی |
|---------------|-----------|------------|---|
| دومارتن | حسین‌آباد | ۲/۳ | فراخشک معتدل، خشکی در فصول خشک و سرما در فصول باران‌زا |
| | بداف | ۱/۷ | |
| آمبرژه | حسین‌آباد | ۵/۱ | خشک معتدل، بارندگی کم با پراکنش نامنظم |
| | بداف | ۳/۷ | |
| گوسن و بانیول | حسین‌آباد | ۱۰ ماه خشک | خشک، طولانی بودن دوره‌ی خشک سالانه، بارندگی کم، وزش بادهای فرساینده |
| | بداف | ۱۰ ماه خشک | |

جدول ۳. ویژگی‌های عمومی خاک در رویشگاه‌های مورد بررسی

| منطقه | عمق | Ec ds/m | SAR (meq/lit) ^{0.5} | pH | Ca meq/lit | Mg meq/lit | Na meq/lit |
|-----------|-------|-------------|------------------------------|---------|------------|------------|--------------|
| حسین آباد | ۰-۱۵ | ۱۶/۶±۱۰/۹ a | ۹/۴±۲۱/۶ | ۷/۴±۰/۹ | ۴۱/۷±۶۳/۷ | ۲۴/۷±۳۸/۸ | ۱۲۲/۵۴±۱۶۲/۶ |
| بداف | ۰-۱۵ | ۱۱/۸±۷/۷ | ۷/۱±۲۰/۱ | ۷/۷±۰/۸ | ۹/۰۵±۲۰/۴ | ۸/۰۸±۱۷/۳ | ۲۱/۳±۸۳/۳ |
| حسین آباد | ۱۵-۳۰ | ۲۳/۵±۳/۵ | ۱۲/۰۳±۱/۱ | ۸/۱±۰/۵ | ۲۱/۷±۴۱/۹ | ۲/۸±۱۸ | ۴۲/۲±۶۵ |

ادامه جدول ۳. ویژگی‌های عمومی خاک در رویشگاه‌های مورد بررسی

| منطقه | عمق | meq/lit K | CaCO ₃ % | P% | CaSO ₄ 2H ₂ O % | N% |
|-----------|-------|-----------|---------------------|----------|---------------------------------------|------------|
| حسین آباد | ۰-۱۵ | ۱۱/۸±۰/۸ | ۱۰/۸±۳۰/۳ | ۳/۰۷±۲/۷ | ۰/۰۲±۰/۰۱ | ۰/۰۱±۰/۰۳ |
| بداف | ۰-۱۵ | ۱۱/۸±۰/۵ | ۱۴/۷±۲۰/۸ | ۸/۰۸±۰/۶ | ۰/۰۴±۰/۰۳ | ۰/۰۰۷±۰/۰۳ |
| حسین آباد | ۱۵-۳۰ | ۲۳/۵±۳۵/۵ | ۲۶/۰۷±۳۸/۷ | ۳±۰/۲ | ۰/۰۲±۰/۰۱ | ۰/۰۳ |

وجود یک حرف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار بین سطوح مختلف تیمارها است.

شاهد و دیگر تیمارهای اعمال شده به‌طور معناداری کم‌تر بود. بیشترین مقدار سرعت جوانه‌زنی مربوط به KNO₃ ۱٪ به مقدار ۵/۶۹ تعداد در روز و کم‌ترین میزان سرعت جوانه‌زنی مربوط به سرمادهی ۲ و ۴ هفته ۰/۳۸ تعداد در روز می‌باشد که از شاهد و دیگر تیمارهای اعمال شده به‌طور معناداری کم‌تر بود (جدول ۵).

گونه‌های همراه

نتایج بررسی گونه‌های همراه نشان داد که به دلیل شرایط نامناسب اقلیمی و خاکی همه گونه‌های همراه شامل گونه‌های خشکی - شورپسند و ۵۲٪ آن متعلق به تیره Chenopodiaceae بودند (جدول ۶).

ویژگی‌های زیستی‌سنجی (بیومتری) پوشش گیاهی در اواخر دوره رویشی و اوایل بذر دهی که بیشینه رشد گیاه بود به بررسی عملکرد علوفه پرداخته شد. بیشینه ارتفاع گیاه ۸۰ cm اندازه‌گیری شد (جدول ۴).

نتیجه تیمارهای مختلف بر روی جوانه‌زنی بذر شمع بیابانی

یافته‌ها نشان داد که تفاوت معناداری از نظر درصد و سرعت جوانه‌زنی بین تیمارهای مختلف وجود دارد (جدول ۵). بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی مربوط به KNO₃ ۱٪ به میزان ۸۶/۶۶٪ و KNO₃ ۲٪ برابر ۷۶/۶۶٪ و کم‌ترین درصد جوانه‌زنی مربوط به سرمادهی ۲ و ۴ هفته به مقدار ۱۰٪ می‌باشد که از

جدول ۴. مشخصات اندازه‌گیری شده در رویشگاه‌های مورد مطالعه

| رویشگاه | تراکم پایه در هکتار | حداکثر ارتفاع گیاه cm | تولید سالانه Kg*ha |
|-----------|---------------------|-----------------------|--------------------|
| بداف | ۲۵ | ۸۰ | ۱۸/۸۲ |
| حسین آباد | ۱۷ | ۷۵ | ۱۳ |

جدول ۵. مقایسه میانگین تیمارهای مختلف بر روی درصد و سرعت جوانه‌زنی گونه شمع بیابانی

| H ₂ SO ₄ %98 | KNO ₃ %2 | KNO ₃ %1 | سرمادهی ۴ هفته | سرمادهی ۲ هفته | ۲۰۰ ppm | C ₁₉ H ₂₂ O ₆ ۴۰۰ ppm | ۸۰۰ ppm | شاهد | تیمار |
|---------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|-------------------|---------------------|----------------|
| | | | | | | | | | صفات |
| ۳۷/۷۷ ^d | ۷۴/۴۴ ^a | ۸۲/۲۲ ^a | ۱۳/۳۳ ^c | ۱۷/۳۳ ^c | ۴۱/۱۱ ^d | ۶. bc | ۷۰. ab | ۵۰/۶۶ ^{cd} | درصد جوانه‌زنی |
| ۱/۹۶ ^c | ۳/۲۷ ^b | ۵/۲۸ ^a | ۰/۴۵ ^c | ۰/۵۳ ^c | ۱/۵۴ ^c | ۱/۹۸ ^c | ۲/۱۵ ^c | ۱/۵ ^c | سرعت جوانه‌زنی |

وجود یک حرف مشترک نشان‌دهنده عدم اختلاف معنادار بین سطوح مختلف تیمارها است.

جدول ۶. گونه‌های همراه گونه مورد مطالعه

| گونه‌های همراه | تیره | نام فارسی | فرم رویشی |
|--|----------------|---------------------------|-----------|
| <i>Aeluropus littoralis</i> Goum Parl. | Poaceae | چمن شور | Ge |
| <i>Alhagi persarum</i> Boiss. & Buhse | Fabaceae | خارشتر ایرانی | He |
| <i>Anabasis annua</i> Bge | Chenopodiaceae | آسمانی | Th |
| <i>Anabasis aphylla</i> L. | Chenopodiaceae | آسمانی گچ دوست | Ch |
| <i>Anabasis setifera</i> Moq. | Chenopodiaceae | آسمانی سیخکدار | He |
| <i>Artemisia sieberi</i> Besser. | Asteraceae | درمنه | Ch |
| <i>Atriplex dimorphostegia</i> Kar. & Kir. | Chenopodiaceae | سلمکی | Th |
| <i>Atriplex leucoclada</i> Aellen | Chenopodiaceae | سلمکی ساقه سفید | Ch |
| <i>Capparis spinosa</i> L. | Capparidaceae | کور- کبر | Ch |
| <i>Cornulaca monacantha</i> Delile | Chenopodiaceae | طارون | Ph |
| <i>Halothamnus auriculus</i> Moq. Botsch | Chenopodiaceae | عجوه گوشکدار | Ch |
| <i>Halothamnus subaphyllus</i> Moq. Aellen | Chenopodiaceae | عجوه | Ch |
| <i>Heliotropium caramanicum aucheri</i> DC. | Boraginaceae | آفتاب پرست بیابانی کرمانی | Th |
| <i>Launaea acanthodes</i> Boiss. O. Kuntze | Asteraceae | کاهوسای بیابانی، چرخه | He |
| <i>Londesia eriantha</i> Fisch. & C. A. Mey | Chenopodiaceae | پنبه تن | Th |
| <i>Peganum harmala</i> L. | Zygophyllaceae | اسپند | He |
| <i>Pharagmites australis</i> Cav. Trin. Ex Steud | Poaceae | نی | Ge |
| <i>Prosopis farcta</i> Banks & Soland Macbr | Fabaceae | کهورک، جفجغه | Ph |
| <i>Pycnocyela spinosa</i> Decne. ex Boiss. | Apiaceae | سگ دندان خاردار | Ch |
| <i>Salsola kali</i> L. | Chenopodiaceae | شوره خاردار | Ch |
| <i>Salsola tomentosa</i> Moq. Spach | Chenopodiaceae | شور بیابانی | Ch |
| <i>Seidlitzia rosmarinus</i> Ehrenb. ex Boiss. | Chenopodiaceae | اشنان | Ph |
| <i>Suaeda aegyptica</i> Hasselq | Chenopodiaceae | سیاه شوره | Ch |
| <i>Tamarix aphylla</i> L. | Tamaricaceae | گز شاهی | Ph |
| <i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb. | Tamaricaceae | گز پرشاخه | Ph |

شکل زیستی: Th: تروفیت، Ph: فانروفیت، He: همی کریپتوفیت، Ge: ژئوفیت (کریپتوفیت)، Ch: کامفیت

■ بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که هر دو منطقه از نظر رخساره‌های ژئومورفولوژی جزء دشت دامنه‌ای یا آبرفت‌های بادبزی محسوب می‌شود و بستر رویشگاه گونه مورد مطالعه در بخش‌هایی از دشت سر فرسایشی با شیب‌های اندک گسترش دارد. عرصه رویش این گیاه در خاک‌های غیر شور - غیر سدیمی در منطقه بداف تا خاک‌های شور - سدیمی در حسین‌آباد می‌باشد. منطقه مورد مطالعه به دلیل قرار گرفتن در مجاورت کفه نمکی و کویر ابرکوه دارای شدت شوری و سدیمی کم تا خیلی زیادی بوده به طوری که از غرب به شرق منطقه با نزدیک شدن به کویر مقدار شوری و قلیائیت خاک افزایش می‌یابد؛ بدین لحاظ رشد گیاه در خاک غیر شور - غیر سدیمی تا شور - سدیمی نشان‌دهنده مقاومت این گیاه به دامنه‌ای از شرایط مطلوب تا سخت ادافیکی خاک رویشگاه است. این گونه قادر به رشد در خاک‌هایی با بافت درشت در حسین‌آباد و بافت متوسط در منطقه بداف می‌باشد. محدوده مورد مطالعه دارای خاک‌های آهکی کمی عمیق تا عمیق بوده و میزان CaCO_3 در دو منطقه زیاد می‌باشد که مقدار آن در حسین‌آباد در عمق ۳۰-۱۵ cm به حداکثر می‌رسد. این گونه قادر به رشد در خاک‌های آهکی می‌باشد. بالا بودن pH تا حد هشت نیز ناشی از وجود درصد بالایی از CaCO_3 در لایه‌های خاک است. علاوه بر CaCO_3 ، خاک‌های منطقه دارای مقداری $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ نیز می‌باشند. شمع بیابانی *Ochradenus ochradeni* اسیدیته خاک در دامنه ۷/۱ تا ۸/۵ را می‌تواند تحمل کند که با کور *Capparis spinosa* L.؛ که قادر به تحمل اسیدیته ۶/۱ تا ۸/۵ که در یک شیب ملایم با زهکش خوب و هم‌چنین در خاک‌های گچی رویش می‌یابد، مطابقت دارد (۲۵؛ ۳۴؛ ۳۸ و ۴۰). شوری مهم‌ترین عامل محدودکننده رشد گیاهان در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. با توجه به رشد گیاه مورد بررسی در خاک‌های شور و سدیمی می‌توان آن را به‌عنوان گیاهی برای احیای اراضی شور مشابه

رویشگاه‌های مورد مطالعه معرفی کرد. بررسی در مورد ویژگی‌های خاکی گونه شمع بیابانی *Ochradenus ochradeni* وجود ندارد اما پژوهش مشابه بر روی گونه‌های همراه آن نتایج مشابه را نشان می‌دهد. برای نمونه مطالعه بر روی اشنان *Seidlitzia rosmarinus* (۱۰ و ۱۱)، مطالعه بر روی کور *Capparis spinosa* L. (۲۵) بررسی بر روی برخی از گونه‌های جنس *Salsola* که بر روی خاک‌های شور، شوره‌زارها و حاشیه‌های مرطوب گسترش دارند (۴)، هماهنگی دارد. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بذر گیاه شمع بیابانی *Ochradenus ochradeni* تحت تأثیر تیمارهای KNO_3 ۱٪ و ۲٪ بیشترین درصد جوانه‌زنی و KNO_3 ۱٪ بیشترین سرعت جوانه‌زنی را داشت که این نتایج با یافته‌های محققین روی آویشن دناپی *Thymus daenensis* و *Celak*، زوفا *Hyssopus angustifolius* M. Bie و بادیان رومی *Trachyspermum copticum* Ammi مطابقت داشت (۹) و هم‌چنین با نتایج مطالعه بر روی گیاه دم‌گاو *Smirnovia iranica* Sabeti هم‌خوانی دارد (۳۶). علاوه بر آن با نتایج مطالعه‌ای که KNO_3 ۲٪ بیشترین اثر مثبت را بر روی شور درخت‌ترکمنی *Salsola rigida* Pall (۳۶) و مطالعه بر روی بذر دو گونه گیاه داروئی باریجه *Ferula gummosa* Boiss. و مریم‌نخودی *Teucrium polium* L. مطابقت داشت (۲۳). KNO_3 نیاز نوری بذر را در تاریکی برطرف می‌سازد و به‌عنوان یک عامل مؤثر در کاهش نیاز نوری و افزایش جوانه‌زنی شناخته شده است (۳۶ و ۳۷). تیمار سرمادهی ۲ و ۴ هفته کم‌ترین میزان تأثیر بر روی بذر را دارا بود که با نتایج مطالعه بر روی *Astragalus fridae* Rech در سرمادهی ۱۰ روزه (۲) و مطالعه بر روی روناس *Rubia tinctorum* L. در سرمادهی ۲ هفته (۸) و مطالعه در سرمادهی ۴ هفته روی جوانه‌زنی بذرهای گونه دغدغک *Colutea persica* Boiss. هماهنگی داشت (۴). با توجه به تأثیر مثبت $\text{C}_{19}\text{H}_{22}\text{O}_6$ بر روی جوانه‌زنی گیاه شمع بیابانی بعد از KNO_3 از جمله گزارش‌ها در خصوص نقش مثبت

بسیار کم گونه مورد بررسی حاکی از شرایط رطوبتی ضعیف و کمبود شدید مواد آلی در خاک می‌باشد. تیره *Chenopodiaceae* نسبت به سایر تیره‌ها سهم بیش‌تری در فلور منطقه دارد که این یافته با نتایج به‌دست‌آمده در منطقه حفاظت شده کویر (۲۷) و مطالعات انجام شده در کویر ابرکوه (۴۰) که این تیره جز تیره‌های فروان این مناطق است، انطباق دارد. تراکم پایه در هکتار، بیشینه ارتفاع گیاه و تولید سالانه این گیاه در منطقه بداف از منطقه حسین‌آباد بیشتر بود. با مطالعه سازگاری گیاهان در برابر تنش‌ها، می‌توان مقاوم‌ترین آن‌ها را شناسایی نمود و با توسعه آنان برای حفظ پوشش گیاهی و احیای مراتع قدم‌های اساسی برداشت (۱۲). با توجه به اینکه شرایط رویشگاهی گونه‌های مرتعی شکننده و دارای تنش‌های محیطی زیادی بوده، پژوهش‌های بیشتر در مورد این گونه رویشگاه‌ها و گونه‌های موجود در آن‌ها و همچنین حفاظت از این رویشگاه‌ها امری لازم و ضروری است. بررسی‌های بوم‌شناختی که به بررسی نیازهای بوم‌شناختی گیاهان می‌پردازد می‌تواند به‌عنوان راهکاری برای شناخت بهتر نیازهای گیاهان مذکور موردتوجه قرار بگیرد.

$C_{19}H_{22}O_6$ بر روی جوانه‌زنی گزارش‌های متعدد (۱)؛ ۵؛ ۹؛ ۲۶ و ۳۲) وجود دارد. $C_{19}H_{22}O_6$ اثرات بازدارنده $C_{15}H_{20}O_4$ را به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم مهار می‌کند (۱۴). یکی از دلایل اثر مثبت محرک‌های شیمیایی مانند $C_{19}H_{22}O_6$ بر جوانه‌زنی احتمالاً مربوط به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده رشد است (۲۲). با کاربرد تیمارهای مناسب در این زمینه می‌توان بر سرعت و درصد جوانه‌زنی بذر *Ochradenus ochradeni* تأثیر گذاشت و گامی در جهت تولید اقتصادی این گیاه ارزشمند برای حفاظت و احیای خاک شور برداشت. منحنی آمبروترمیک (شکل ۳) نشان می‌دهد که تقریباً دوره مرطوب در منطقه بهمن ابرکوه وجود ندارد حاکمیت آب‌وهوای خشک و کم باران در اغلب ماه‌های سال در منطقه، افزایش دما و کاهش رطوبت هوا در فصول خشک و کم باران در ماه‌های خشک سال، استقرار جبهه‌های هوای سرد قطبی در ماه‌های مرطوب، افزایش درجه حرارت در ماه‌های خشک و کم باران و ایجاد بسترهای مناسب برای تشدید فرسایش بادی، موجب وجود پوشش گیاهی طبیعی اندک در منطقه می‌باشد که با ویژگی‌های هر دو رویشگاه انطباق مناسبی دارد. درصد تاج پوشش

References

- Al Menaie, H.S., Bhat, N.R., El-Nil, M. A., Al-Dosery, S. M., Al-Shatti, A. A., Gamalin, P., & Suresh, N. (2007). Seed germination of *Argania spinosa* L. *Scientific Research*, 2 (1), 1-4.
- Arbabian, S., Moghanloo, M., & Majd, A. (2009). Study of Seed Drowning Failure in Species *Astragalus Fridae* Rech. *Developmental Biology*, 4 (2), 45-50 (in Farsi).
- Arya, kh., Asadpoor, R., Soltanipoor, M. A., & Majruohi, A.A. (2011). Investigation of Bashagard Florestics. *Journal of Plant and Ecosystem*, 27 (7), 17-36 (in Farsi).
- Bakhshi Khaniki, G., & Mohammadi, B. (2012). Ecological Study of Some Species of Genus *Salsola* *Chenopodiaceae* in Golestan Province. *New Cellular and Molecular Biotechnology*, 2 (6), 45-52 (in Farsi).
- Chauhan, B.S., Gill, G., & Preston, C. (2006). Factors Affecting Seed Germination of annual sowthistle *Galium tricornutu* in Southern Australia. *Weed Science*, 54 (5), 471-477.
- Duncan, D.B (1995). Multiple range and multiple F tests, *Biometrics*, 11(1), 1-42.
- Ebne Jalal, R., & Shafaei Bajestan, M. (1991). Theoretical and Practical Fundamental of Soil mechanic. Iran: Shahid Chamran University Press, 746p. (in Farsi).
- Farhoodi, R., Makizadeh Tafti, M., Sharifzadeh, F., & Naghdi Badi, H. (2005). Breaking Methods of seed dormancy in *Rubia tinctorum*. *Pajouhesh and Sazandegi*, 19 (1), 2-7 (in Farsi).

9. Ghasemi Pirbalooti, A., Golparvar, A. R., Riahi Dehkordi, M., & Navid, A.R. (2007). The Effect of Different Treatments on Seeds Dormancy and Germination of Five Species of Medicinal Plants of Chahar Mahal and Bakhteyari province. *Pajouhesh and Sazandegi*, 20 (74), 185-192 (in Farsi).
10. Hadi, M. R., Taheri, R., & Sharif, M.A. (2007). Study Effects of Salinity on the Seed Germination of *Seidlitzia rosmarinus*. *Pajouhesh and Sazandegi*, 3 (76), 151-157 (in Farsi).
11. Heydarnezhad, S., & Ranjbar Fardoie, A. (2014). Investigation on The Effect of Salinity Stress on Characteristics and Ion accumulation in *Seidlitzia rosmarinus* L, *Desert Ecosystem Engineering*, 3 (4), 1-10 (in Farsi).
12. Jafari, M. (2000). Salinity Soils in Natural Resources (Recognition and improvement), 1st edition. Tehran University Press, 210p. (in Farsi).
13. Keneshlu, H. (1999). Arid zone forestry. Iran: Research Institute of Forest and Rangelands Technical Publication, 320p. (in Farsi).
14. Kucera, B., Cohn, M. A., & Leubner-Metzger, G. (2005). Plant Hormone Interactions during seed Dormancy release and Germination. *Seed Science Research*, 15 (4), 281-307.
15. Maguire, J. D. (1962). Speed of Germination in Selection and Evolution for Seeding emergence and Vigor. *Crop Science*, 2 (2), 176-177.
16. Mesdaghi, M. (1993). Range Management in Iran. Iran: Mashhad University Press, 333p. (in Farsi).
17. Meteorological and climate report. (2016). Basic and Social Resource Plans- Economics of Participatory Management of Natural Resources and rural development Bahman Abarkuh. Organization of Natural Resources and Watershed Management of Yazd Province, 50 p. (in Farsi).
18. Ministry of Energy. (1998-2015). Water Resources Management Company. Meteorological information and statistics (in Farsi).
19. Meteorological Organization. (1998-2015). Meteorological yearbooks in different years. Publication of Iran Meteorological Organization, Tehran (in Farsi).
20. Mozaffarian, V. 1998. Flora of Yazd. Iran: Yazd press. 473p. (in Farsi).
21. Mueller, Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). Aims and methods of vegetation ecology. America: John Wiley Sons press, 338p.
22. Nabaei, M., Roshandel, P., & Mohammadkhani, A. (2011). Effective techniques to break seed dormancy and stimulate seed germination in *Rheum ribes* L. *Medicinal & Aromatic Plants*, 27 (2), 212-223. (in Farsi)
23. Nadjafi, M., Bannyan, M., Tabrizi, L., & Rastgoo, M. (2006). Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gammusa* and *Teucrium polium*. *Arid biom*, 64 (3), 542-547 (in Farsi).
24. Nowroozi, M. (1993). Flora of Iran Resedacea. Iran: Ministry of Jihad-e- Sazandegi, Reserch Institute of Forests and Rangelands, 54p. (in Farsi).
25. Ramezani Gasak, M., Taghvaie, M., Masoudi, M., Riyahi, A., & Behbahani, N. (2009). The Effect of salinity and Water stress on seed Germination of *Capparis spinosa* L. *Rangland Research*, 2 (4), 411-420 (in Farsi).
26. Rawat, B. S., Khanduri, V. P., & Sharma, Ch. M. (2008). Beneficial effects of cold-moist stratification on seed germination behaviors of *Abies pindrow* and *Picea smithiana*. *Forestry Research*, 19 (2), 125-130.
27. Rechinger, K. H., & Wendelbo, P. (1976). Plants of the Kavir Protected Area of Iran. *Botany*, 1(1), 23-56.
28. Saeedfar, M., Feyzi, T., & Shahmoradi, A. (2002). Autecology of *Salsola orientalis* in Steppe Rangelands of Isfahan Province. *Range and Desert Research*, 13 (2), 116-126 (in Farsi).
29. Salimi, H., & Ghorbani, M. (2001). A study on seed germination of *Avena ludoviciana* and the effective factors in seed dormancy breaking, *Rostaniha*, 2 (4), 41-55 (in Farsi).

30. Seyyedani, J., & Mohammadi, F. (1997). Climate Classification Methods. *Geographical Researches Quarterly*, 45 (1), 75-109 (in Farsi).
31. Shahmoradi, A. A., Paryab, A., Tavakkoli, H., & Gholami, B. A. (2006). Autecological studies of *Trigonella subenervis*. Iran: Research Institute of Forests and Rangelands, 76p. (in Farsi).
32. Silva, E. A. A., Davide, A. C., Faria, J. M. R., Melo, D. L. B., & Abreu, G. B. (2004). Germination studies on *Tabebuia impetiginosa* Mart Seeds. *Cerne Forest Science*, 10 (1), 1-9.
33. Soil Science Report. 2016. Basic and Social Resource Plans- Economics of Participatory Management of Natural Resources and rural development Bahman Abarkuh, Organization of Natural Resources and Watershed Management of Yazd Province, 77 p. (in Farsi).
34. Sozzi, G. O., & Chiesa, A. C. (1995). Improvement of caper *Capparis spinosa* L. Seed germination by breaking seed coat induced dormancy. *Scientia Horticulturae*, 62 (4), 255-261.
35. Talebi, T., Iran Nejad Parizi, M. H., Mosleh Arani, A., & Shirvany, A. (2012). The effect of chemical and physical treatments on the germination of *Colutea persica* Boiss. seeds, *Forest*, 4 (3), 221-229 (in Farsi).
36. Tavili, A., Saberi, M., Naseri, H. R., & Etemad, V. (2009a). Comparison the effect of different dormancy breaking treatments on germination of *Smirnovia iranica* seeds. *Rangeland Research*, 2 (4), 402-410 (in Farsi).
37. Tavili, A., Safari, B., Saberi, M. (2009b). Comparison effect of GA₃ and KNO₃ on improvement germination of *Salsola rigida*. *Rangeland Research*, 3 (2), 272- 280 (in Farsi).
38. Trewartha, J., & Trewartha, S. (2005). Producing Capers in Australia. Australia: Australia Government press. 17p.
39. Waling, I., Vark, W. V., Houba, V. J. G., & Vanderlee, J. J. (1989). *Soil and Plant Analysis, a Series of Syllabi part 7 Plant Analysis Procedures Netherlands: Wageningen Agriculture University*. 450p.
40. Zarei, G., Assadi, M., & Maassoumi, A., A. (2008). Introduction to the flora life form habitate and plant geographical distribution of Abarkooh Playa Yazd. *Pajouhesh and Sazandegi*, 21 (4), 28-38 (in Farsi).
41. Zare chahoki, M., A. (2014). Data Analysis in Natrul Resources reaserch using with SPSS software, Republic of Iran: Ministry of Jahad-e-Daneshgahi, 312p. (in Farsi).

Investigation of Ecological and Habitat Characteristics of *Ochradenus ochradeni* Abdallah Species (Case Study: Bahman, Abarkouh, Yazd Province)

S. Rahimi^{1*}, A. Mosleh Arani², A. Rashtian³, M. H. Hakimi Meibodi³, M. R. Ahmadi⁴, H. R. Azimzadeh²

1. MSc. Of Rangeland Management Faculty of Natural Resources and Desert Studies, Yazd University, Iran.
 2. Associate Professor, Faculty of Natural Resources and Desert Studies, Yazd University, Iran.
 3. Assistant Professor, Faculty of Natural Resources and Desert Studies, Yazd University, Iran.
 4. M.Sc., Yazd Natural Resources and Watershed Management Office, Iran
- * Corresponding Author: amosleh@Yazd.ac.ir

Received date: 18/01/2019

Accepted date: 13/05/2019

Abstract

The present study investigated some habitat characteristics and ecological of *Ochradenus ochradeni* Abdallah in Abarkouh Bahman area for possibility of restoration function. Geomorphology, climatic and phenology and biometrical characteristics of the population were investigated. Results showed the habitat had a middle to coarse soil texture with relatively high CaCO_3 $38.7 \pm 26.07\%$ and low $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $0.19 \pm 0.2\%$ and pH equal of 7.1-8.5. The habitat of this species in some parts in bare pediment with low slope. Vegetation canopy of of the studied plant was low equal to 0.39%. Rainfall in all habitats was low and in Hossein Abad was 61.8 and in Bdaf was 47mm annually. The dry period of 10 months and monthly and annual distribution of rainfall was irregular. The highest number of accompany species equal to 52% belong to Chenopodiaceae. Growth season start at spring until mid-August and seeding stage is at summer until mid-August. Autumn and winter was equal to dormancy of this species. The highest germination percentage observed in KNO_3 1% equal to 86.66% and KNO_3 2% equal to 76.66%. Highest germination rate happened in KNO_3 1% equal to 5.69 number per day. The lowest germination percentage and germination rate measured in moist chilling (in both 2 and 4 weekends) equal to 0.38%. Results showed this species grows from saline-sodium soils to non-saline-sodium soil. Therefore, it can be useful for rangeland restoration and saline soil improvement. This species are suitable for livestock feed and improving of vegetation through a scientific range management.

Keywords: Aut Ecology; Germination; Vegetation; Phenology