

ارزیابی جمعیت‌های برخی از مهمترین بوته‌های علوفه‌ای چند ساله در استان یزد

محمد ابوالقاسمی^۱، صدیقه زارع‌کیا^{۲*} و سید مجتبی صفوی^۳

۱- کارشناس ارشد، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران
 ۲- نویسنده مسئول، استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل و مرتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران، پست الکترونیک: szarekia@yahoo.com

۳- دانشجوی دکتری آبخیزداری، دانشگاه هرمزگان، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۶/۲۵

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۳/۱۹

چکیده

سطح قابل توجهی از مراتع کشور در اثر عوامل مختلف از جمله بهره‌برداری‌های بی‌رویه، تغییرات اقلیمی و دیگر عوامل تخریب یافته و بخش مهمی از گیاهان مرتعی در معرض خطر قرار گرفته و فراوانی برخی از گونه‌های گیاهی مهم آنها به شدت کاهش یافته است. برای ایجاد پایداری در این گونه مراتع، اصلاح و احیاء آنها از طریق انتخاب گونه‌های مناسب و یافتن بهترین شیوه‌های کشت و استقرار از اولویت ویژه‌ای برخوردار است. به همین منظور بذرهای مهمترین جمعیت‌های بوته‌ای و علوفه‌ای چندساله، همراه با جمعیت‌های موجود آنها از مراتع مناطق مختلف استان‌های یزد و خراسان جنوبی در تاریخ‌های مناسب جمع‌آوری گردید. به منظور بررسی و مطالعه جمعیت گونه‌های گیاهی *Salsola imbricate*، *Halothamnus subaphyllus* و *Salsola yazdiana* در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در شرایط مزرعه اجرا و صفات عملکرد تولید علوفه، درصد پوشش تاجی، ارتفاع و عملکرد بذر تولیدی یادداشت‌برداری شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد. نتایج نشان داد که جمعیت‌های خرائق (تولید ۱۰۹۴ گرم در بوته و پوشش تاجی ۱۰۵۴۸ سانتی‌متر مربع) و طبس (تولید ۱۷۳۴ گرم در بوته و پوشش تاجی ۱۷۲۲۱ سانتی‌متر مربع) گونه *Halothamnus subaphyllus* و جمعیت طبس گونه *Salsola imbricate* (تولید ۲۲۷۸ گرم در بوته و پوشش تاجی ۲۲۲۲۱ سانتی‌متر مربع) و جمعیت بهاباد گونه *Salsola yazdiana* (تولید ۵۳۰ گرم در بوته و پوشش تاجی ۴۶۲۴ سانتی‌متر مربع) از نظر صفات مورد ارزیابی در مقایسه با سایر جمعیت‌ها برتر بودند و می‌توانند در برنامه‌های اصلاح و احیاء مراتع شور مورد توجه قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: علوفه، *Halothamnus subaphyllus*، *Salsola imbricate*، *Salsola yazdiana*، هالوفیت.

مقدمه

جمع‌آوری اکوتیپ‌های مختلف گونه‌های گیاهی این امکان را بوجود می‌آورد تا با حمایت و حفاظت از این ذخایر ژنی و شناسایی و انتخاب اکسشن‌هایی که دارای قابلیت بالایی از نظر کمیت و کیفیت علوفه هستند در برنامه‌های اصلاح و احیاء مراتع استفاده شوند (Mirhaji et

al., 2013). بنابراین مطالعات سازگاری و بررسی بهترین

نوع از گیاهان برای عملیات اصلاح و احیاء مراتع حائز اهمیت است. در این مورد مطالعات بسیاری برای انتخاب بهترین گونه در هر یک از شرایط آب و هوایی انجام شده است. از جمله Zarekia و Mirhaji (۲۰۱۷) در ارزیابی اکسشن‌های مختلف چند گون علفی چند ساله به معرفی

ازت و خاکستر بالا ولی انرژی قابل دسترس پائینی هستند، بنابراین بیشترین ارزش هالوفیت‌ها زمانی مشخص می‌شود که خشکسالی در مراتع منطقه حاکم شده و مواد غذایی دیگر کم یا گران باشد (Arzani et al., 2013). Hanif و همکاران (۲۰۱۸) در بررسی گونه‌های مختلف جنس سالسولا، به معرفی گونه‌های مهم آن به‌عنوان گیاه دارویی و یا منبع تأمین علوفه دام‌های اهلی در مناطق خشک پرداخته‌اند. جنس سالسولا (از خانواده Chenopodiaceae) عموماً در مناطق خشک، نیمه‌خشک و نواحی گرم جهان پراکنش دارد (Rasheed et al., 2013). این جنس تحمل بالایی به تنش‌های خشکی و شوری دارد و حدود ۴۵ درصد اراضی بیابانی از این جنس پوشیده شده است (Toderich et al., 2012). جنس *Halothamnus* با وجود سیستم ریشه‌ای عمیق، فشار اسمزی بالا، کارایی بالا در استفاده از آب و شکل‌های زیستی مختلف به‌عنوان یک گیاه مهم علوفه‌ای در زمین‌های خشک محسوب شده و برای کاشت در زمین‌های شور، جایی که محصولات دیگر تولید خوبی ندارند و یا در نواحی که آبیاری فقط با آب شور امکان دارد حائز اهمیت است (Ahrabi et al., 2017).

گونه *Halothamnus subaphyllus* نیز هالوفیت بوته‌ای چندساله و مقاوم به خشکی است و جزو گونه‌های خوشخوراک است و علوفه قابل توجهی تولید می‌کند و بشدت توسط شتر چرا می‌شود (Ghorbanian et al., 2016). بنابراین به نظر می‌رسد بقای این گیاهان هالوفیت در شرایط نظام بهره‌برداری سنتی و مداوم از مراتع و همچنین تحمل تغییرات ناشی از بروز خشکسالی‌هایی که بعضاً خشکسالی‌های غیر نرمال می‌باشند و تحمل به شوریهایی که بعضاً بالا گویای مزیت نسبی این گونه‌ها در تولید علوفه مراتع کشور هستند. مسئله‌ای که بررسی و شناخت آن ضروری می‌باشد پیدا کردن گونه‌هایی از هالوفیت است که علاوه بر عملکرد مطلوب علوفه از لحاظ حفاظت خاک نیز اهمیت داشته باشد. در این رابطه میزان تولید علوفه در واحد سطح و فاکتورهای مؤثر در تولید مانند ارتفاع گیاه و سطح تاج برای حفاظت خاک تأثیر اندامهای هوایی (تاج پوشش)

اکسشن‌های برتر از لحاظ پوشش تاجی و مقدار علوفه پرداختند و اکسشن‌های پیشنهادی را برای اصلاح و توسعه دیمزارهای کم‌بازده معرفی کردند. Hassen و همکاران (۲۰۰۶) در افریقای جنوبی ۲۴ اکسشن از گونه بوته‌ای *Indigofera* را مورد ارزیابی قرار داده و واریته‌های برتر را از لحاظ تولید علوفه و ارزش غذایی معرفی نمودند. Smreciu (۱۹۹۵) در مطالعه‌ای گونه‌های لگوم مناسب را برای احیای مناطق کوهستانی راکی پیشنهاد داد. وی گونه *Astragalus alpinus* را گونه‌ای مناسب برای احیای شیب‌های شرقی مناطق کوهستانی راکی تا ارتفاع ۲۰۰۰ متر بیان نمود که البته کشت مخلوط این گونه را با گونه‌های *Oxytropis monticola* و *Oxytropis splendens* پیشنهاد کرد. شوری یکی از عمده‌ترین مشکلات مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌باشد. در این مناطق شوری خاک بالا و بارندگی کافی برای آبشویی خاک وجود ندارد (2006 Heidari Sharifabad & Mirzaie-Nodoushan). یکی از روش‌های مبارزه با این روند تخریبی، مبارزه بیولوژیک به کمک گیاهان مقاوم و سازگار با این مناطق است (2016 Abtahi). از سوی دیگر محدودیت منابع آبی، افزایش شوری و کمبود منابع غذایی در مناطق خشک بهره‌وری دام را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد. از این‌رو توجه به قابلیت تولیدی گیاهان شورزیست در رویشگاه‌های شور به‌عنوان منبع جایگزین از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به‌طور کلی توجه به احیای این نواحی با استفاده از گونه‌های مرغوب و سازگار دارای اهمیت فراوانی است. یکی از منابع عمده تولید مراتع کشور گونه‌های مختلف هالوفیت می‌باشد که از بین آنها تعداد زیادی مورد تعلیف دام قرار می‌گیرند. گیاهان هالوفیت موجود در کشور بیش از ۳۵۴ گونه می‌باشد و ۷۰ درصد آنها متعلق به خانواده اسفناجیان (Chenopodiaceae) است (Rezvani Moghaddam & Koocheki, 2004). هالوفیت‌ها و دیگر گونه‌های مقاوم به شوری دارای قابلیت بالایی در تولید علوفه بوده و می‌توانند به‌عنوان یک منبع علوفه‌ای در تغذیه حیوانات قرار گیرند (Gihad & El Shaer, 1992). این گیاهان معمولاً دارای

که در سال اول برای استقرار نهالهای گلدانی به صورت ماهانه با آب با شوری ۹ میلی‌موس بر متر آبیاری انجام شد. گونه‌های مورد بررسی عبارتند از: *Halothamnus subaphyllus*, *Salsola imbricata*, *Salsola yazdiana* بذره‌های هر یک از گونه‌ها از مناطق مختلف استان یزد و خراسان جنوبی جمع‌آوری گردید.

بذره‌های جمع‌آوری شده به آزمایشگاه انتقال و نسبت به بوجاری آنها اقدام گردید. بعد از انجام آزمایش‌های لازم، کشت در گلدانهای پلاستیکی انجام شد. نهال‌ها در فصل پاییز به زمین اصلی منتقل گردید. بعد از استقرار نهال‌ها (اردیبهشت ماه)، صفات پوشش تاجی، ارتفاع گیاه، تولید علوفه و میزان بذر اندازه‌گیری شد.

صفات به شرح ذیل یادداشت‌برداری شدند.

تولید علوفه: پس از قطع علوفه هر بوته وزن تر کلیه پایه‌ها بطور جداگانه با ترازو تعیین و بعد وزن خشک هر نمونه بعد از خشک شدن در هوای آزاد با ترازو توزین شد.

پوشش تاجی: پس از رشد کامل اندام هوایی گیاهان، پوشش تاجی پایه‌ها (سطحی از خاک که به وسیله تاج پوشش گیاه اشغال شدند) با استفاده از متر نواری اندازه‌گیری و بر حسب سانتی‌متر مربع محاسبه شد.

ارتفاع گیاه: ارتفاع متوسط گیاه با استفاده از متر نواری اندازه‌گیری شد. ارتفاع پایه‌های موجود از سطح خاک تا جایی که بیشترین برگهای انتهایی گیاه روئیده شدند در نظر گرفته شد.

به‌عنوان معیار تفکیک و دسته‌بندی ژنوتیپ‌ها مورد توجه قرار می‌گیرد (Mirhaji et al., 2013).

هدف از این مطالعه ارزیابی مقدماتی گونه‌های *Halothamnus subaphyllus*, *Salsola imbricata*, *Salsola yazdiana* به‌منظور انتخاب جمعیت‌های برتر برای اصلاح و احیای مراتع شور (افزایش تولید علوفه مرتع، حفاظت و جلوگیری از فرسایش خاک و ...) می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

موقعیت مرکز خدمات جهاد کشاورزی رباطات (خرانق) به‌عنوان ایستگاه: این ایستگاه در مرکز بخش خرانق از توابع شهرستان اردکان، در مسیر جاده اصلی یزد- طبس با مختصات جغرافیایی ۵۴ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی، در ۷۵ کیلومتری شمال شرقی یزد واقع شده است. ارتفاع از سطح دریا حدود ۱۷۰۰ متر، متوسط بارندگی حدود ۱۰۰ میلی‌متر، آب و هوای آن گرم و خشک و بیابانی است.

پس از آماده‌سازی بستر کاشت، طرح آزمایشی در پاییز ۱۳۸۹ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد و هر کرت شامل سه خط ۱۰ متری بود و ژنوتیپ-ها روی آن با فاصله ۲ متر، فاصله خط کشت هر ژنوتیپ با خط کشت ژنوتیپ‌ها بعدی ۳ متر و فاصله کرت‌های آزمایشی از یکدیگر ۳ متر در نظر گرفته شد. لازم است یادآوری شود



شکل ۳- نمایشی از گونه *H. subaphyllus*



شکل ۲- نمایشی از گونه *S. yazdiana*



شکل ۱- نمایشی از گونه *S. imbricata*

S. yazdiana می‌باشد. ارتفاع گونه *S. imbricata* نسبت به گونه‌های دیگر دارای بیشترین مقدار است. به‌طورکلی گونه *S. yazdiana* کمترین مقدار عددی را از لحاظ تمام پارامترها داشته است. علاوه بر مقایسه بین گونه‌ها، بررسی پارامترهای گیاهی بین جمعیت‌ها نیز انجام شد (جدول ۳). نتایج نشان داد که بهترین اکوتیپ از لحاظ تولید علوفه مربوط به اکوتیپ *S. imbricata* (طبس) با متوسط تولید حدود ۲۲۷۸ گرم در هر بوته می‌باشد و اکوتیپ *H. subaphyllus* از همان منطقه (طبس) در مرتبه بعدی قرار دارد. کمترین مقدار تولید علوفه به میزان ۲۷۰ گرم در بوته در اکوتیپ *S. yazdiana* (نابیند) و به میزان ۳۹۹ گرم در هر بوته در اکوتیپ *S. yazdiana* (خرانق) بدست آمد. از لحاظ پوشش تاجی اکوتیپ *S. imbricata* (طبس) با پوشش تاجی ۲۲۲۲۱ سانتیمترمربع در هر پایه بیشترین و *S. yazdiana* (نابیند) با پوشش تاجی ۲۹۸۴ سانتیمترمربع در هر پایه کمترین پوشش تاجی را به خود اختصاص داد. با توجه به داشتن بیشترین پوشش تاجی، اکوتیپ *S. imbricata* (طبس) با میانگین ارتفاع ۱۳۱ سانتی‌متر دارای بیشترین ارتفاع نیز بود و اکوتیپ *S. yazdiana* (نابیند) و خرانق) با ارتفاع حدود ۵۱ سانتی‌متر کمترین ارتفاع را داشت. از لحاظ میزان بذر اکوتیپ‌های *H. subaphyllus* (طبس) بیشترین مقدار را داشتند.

تولید بذر: در زمان بذردهی (آبان ماه)، بذره‌های هر پایه برداشت و با ترازو میزان بذر بر حسب گرم در پایه محاسبه شد. داده‌های حاصل (تولید علوفه، پوشش تاجی، ارتفاع گیاه و تولید بذر) را در محیط Excel وارد کرده، سپس داده‌ها با استفاده از طرح آماری طرح بلوکهای کامل تصادفی تجزیه واریانس شدند و مقایسه میانگین گونه‌ها و جمعیت‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. برای تجزیه داده‌ها از نرم‌افزار SAS استفاده شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر گونه و جمعیت بر صفات کمی شامل پوشش تاجی، تولید علوفه، ارتفاع گیاه و مقدار بذر دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد (جدول ۱). به عبارت دیگر هم بین گونه‌ها و هم بین جمعیت‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود داشت. به‌طوری‌که با توجه به اختلاف معنی‌دار بوده‌اند. بر این اساس میانگین‌ها نیز با روش دانکن دسته‌بندی و مقایسه شدند که نتایج آن در جدول ۲ آمده است. نتایج نشان داد که گونه‌های مختلف از لحاظ پارامترهای گیاهی تفاوت معنی‌داری باهم دارند، به‌طوری‌که بیشترین تولید مربوط به گونه *S. imbricata* می‌باشد. این در حالی است که این گونه از لحاظ تمامی پارامترها نیز دارای بیشترین مقدار عددی است. از لحاظ تولید علوفه کمترین مقدار مربوط به گونه

جدول ۱- تجزیه واریانس خصوصیات اندازه‌گیری شده در ۳ گونه مرتعی مراتع استپی و بیابانی یزد

منابع تغییرات	درجه آزادی	تولید بیوماس	ارتفاع بوته	پوشش تاجی	مقدار بذر با غلاف
گونه	۲	۴۲۲۳۱۸۸**	۷۰۴۷/۶۴**	۴۱۳۸۴۰۵۹۲**	۱۳۴۳/۳۰**
جمعیت	۸	۱۴۱۳۳۶۱**	۲۰۸۲/۳۴**	۱۳۶۵۷۶۶۰۳**	۵۴۷/۲۶**
جمعیت داخل گونه	۶	۴۷۶۷۵۲**	۴۲۷/۴۹*	۴۴۱۵۵۲۷۳*	۲۸۲/۵۸**
خطا	۱۶	۱۴۳۰۰۵	۱۳۱/۶۵	۱۵۸۰۰۸۶۴	۳۴/۸۲

** معنی‌دار در سطح ۱٪، معنی‌دار در سطح ۵٪، ns عدم معنی‌داری

جدول ۲- مقایسه میانگین فاکتورهای مختلف در گونه‌های مختلف با آزمون دانکن

نام گونه	تولید (گرم در بوته)	ارتفاع (سانتی متر)	پوشش تاجی (سانتی متر مربع)	عملکرد بذر (گرم در بوته)
<i>Salsola imbricate</i>	۲۲۷۸a	۱۳۱a	۲۲۲۲۱a	۲۳/۳ a
<i>Salsola yazdiana</i>	۴۳۱c	۵۵c	۴۰۲۷c	۷/۲ b
<i>Halothamnus subaphyllus</i>	۹۹۹b	۷۰b	۹۸۹۸ b	۲۸ a

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین فاکتورهای مختلف در بین جمعیت‌ها به تفکیک هر گونه به روش دانکن

نام گونه	منشأ	تولید علوفه (گرم در بوته)	پوشش تاجی (سانتی متر مربع)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تولید بذر (گرم در بوته)
<i>Salsola imbricata</i>	طیس	۲۲۷۸ a	۲۲۲۲۱a	۱۳۱a	۲۳/۲۶bc
	بهباد	۵۳۰cd	۴۶۲۴ bc	۶۲c	۱۱/۱۶de
	خرانق	۳۹۹ cd	۳۷۸۱c	۵۱ c	۷/۲e
<i>Salsola yazdiana</i>	سیاه کوه	۵۲۷ cd	۴۷۱۹c	۵۷c	۷/۱e
	نابیند	۲۷۰ d	۲۹۸۴c	۵۱c	۳/۲e
<i>Halothamnus subaphyllus</i>	بهباد	۵۰۱cd	۵۴۰۸bc	۶۱ c	۱۴c-e
	خرانق	۱۰۹۴bc	۱۰۵۴۸ b	۷۰c	۳۱/۷۳b
	طیس	۱۷۳۴ab	۱۷۲۲۱a	۹۳ b	۴۴/۲a
	سیاه کوه	۶۶۶ cd	۶۴۱۷bc	۵۸c	۲۱b-d

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن ندارند.



شکل ۵- استقرار گونه *Halothamnus subaphyllus* در ایستگاه تحقیقات خرانق



شکل ۴- استقرار گونه *Salsola imbricata* در ایستگاه تحقیقات خرانق

بحث

بر اساس نتایج گونه *S. imbricata* (جمعیت طبس) دارای بیشترین مقدار عددی از لحاظ تولید علوفه بود و از نظر سایر پارامترهای گیاهی نیز در رتبه‌های بالا قرار داشت. به طوری که این گونه با ارتفاع بوته ۱۳۱ سانتیمتر، تاج پوشش حدود ۲۲۲۲۱ سانتیمتر مربع، میزان تولید علوفه ۲۲۷۸ گرم در هر بوته و تولید بذر ۲۳ گرم در هر بوته از گونه‌های بسیار مرغوب برای کشت در حاشیه پلایا می‌باشد. از خصوصیات مهم این گونه نداشتن مشکل جوانه‌زنی در رویشگاه اصلی خود است، به نحوی که بذرهای این گونه در شوری ۲۸/۴ دسی‌زیمنس بر متر نیز قادر به جوانه‌زنی هستند (Mosleh Arany & Azimzadeh, 2015). مشاهدات صحرایی نشان می‌دهد این گونه به مقدار زیاد مورد توجه شتر و بز قرار گرفته و دارای ارزش رجحانی بالایی است. علاوه بر آن نتایج آنالیز گیاهی نشان داد این گونه دارای پروتئین بسیار بالایی (۲۲ درصد در مرحله رویشی و ۱۴ درصد در مرحله بذردهی) می‌باشد (Arzani, 2010). گونه *S. yazdiana* از لحاظ پارامترهای گیاهی دارای مقادیر بالایی از تولید، پوشش تاجی و ارتفاع بود. با این حال جمعیت بهاباد با میانگین ارتفاع بوته حدود ۴۱/۸ سانتیمتر، تاج پوشش حدود ۲۵۵۶ سانتیمتر مربع، تولید علوفه ۲۹۸/۵ گرم در هر بوته و تولید بذر ۷ گرم در هر بوته دارای بیشترین مقدار بود و جمعیت *S. yazdiana* (خرانق) در مرتبه بعدی قرار داشت. از بین جمعیت‌های مورد مطالعه این گونه، این دو جمعیت (بهاباد و خرانق) برای کشت پیشنهاد می‌گردد. جنس سالسولا به دلیل ویژگی‌هایی مانند مقاومت به خشکی، شوری، آفات و بیماری‌ها، سیستم ریشه‌ای عمیق، فشار اسمزی بالای سلول، کارایی بالا در استفاده از آب و شکل‌های زیستی مختلف به عنوان یک گیاه مهم علوفه‌ای در زمین‌های خشک محسوب شده و برای کاشت در زمین‌های شور جایی که محصولات دیگر تولید خوبی ندارند و یا در نواحی که آبیاری فقط با آب شور امکان دارد حائز

اهمیت است (Creager, 1988). گونه‌های سالسولا اکثراً در زمان گلدهی و بذردهی و زمانی که گونه در حال خشک شدن است بشدت مورد چرای دام قرار می‌گیرد (Zarekia & khademi, 2016; Asri, 2012; Hanif et al., 2018). با توجه به ویژگی‌های بیان شده، کشت دو گونه سالسولا با جمعیت‌های معرفی شده از لحاظ پارامترهای مختلف گیاهی دارای بالاترین مقدار می‌باشند و در نواحی خشک و شور پیشنهاد می‌گردند. گونه مورد بررسی دیگر، گونه *Halothamnus subaphyllus* است که نتایج نشان داد جمعیت طبس با تولید علوفه ۱۷۳۴ گرم در بوته دارای بیشترین تولید در بین جمعیت‌های این گونه بوده، همچنین در مقایسه جمعیت‌های سه گونه مورد مطالعه، تولید علوفه *H. subaphyllus* (جمعیت طبس) بعد از *S. imbricata* (جمعیت طبس) دارای بیشترین مقدار عددی از لحاظ تولید علوفه بوده است. این جمعیت دارای پوشش تاجی ۱۷۲۲۱ سانتیمتر مربع بوده که باعث قرار گرفتن آن در رتبه اول مقدار پوشش تاجی شده است. گونه *H. subaphyllus* (جمعیت طبس) از لحاظ ارتفاع دارای ارتفاع بلندی (۹۳ سانتیمتر) بوده و از لحاظ تولید بذر نسبت به سایر جمعیت‌ها تولید بذر بالایی (۴۴ گرم در هر پایه) دارد. لازم است یادآوری شود در مقایسه گونه‌ها و جمعیت‌های مختلف، *H. subaphyllus* (جمعیت طبس) دارای بیشترین مقدار بذر است. با این حال کمترین مقدار از لحاظ کلیه پارامترها در این گونه مربوط به جمعیت بهاباد می‌باشد. گونه *H. subaphyllus* از لحاظ پروتئین خام، درصد هضم‌پذیری و مقدار انرژی متابولیسمی در حد خیلی مطلوب می‌باشد (Ghorbanian et al., 2016; Arzani, 2010). بنابراین با توجه به تولید و پوشش تاجی بالا و داشتن کیفیت علوفه خیلی مطلوب باید در تأمین علوفه دام‌ها مورد توجه قرار گیرد. Ghorbanian و همکاران (۲۰۱۶) بیان می‌کنند که بالا بودن قابلیت هضم‌پذیری این گونه در مرحله بذردهی نسبت به مراحل رویشی و گلدهی، بعلت تولید زیاد بذر و ارزش غذایی بالای آن است، برخلاف بسیاری از

- Ahrabi, F., Saidi, H. and Mirhosseini, A., 2017. Taxonomy of the genus *Halothamnus* (Chenopodiaceae) in Iran. *Journal of plant researches*, 30(4):752-763.
- Arzani, H., 2010. Report of quality forage. Faculty of Natural Resources, University of Tehran.
- Arzani, H., Ghasemi Arian, N., Moetamedi, J., Filekesh, E. and Moammeri, M., 2013. Investigation of forage quality index of some range species and comparison with their critical levels for daily requirement of grazing animal in steppe rangelands of Sabzevar. *Arid Biome Scientific and Research Journal*, 3(1):13-21.
- Asri, Y., 2012. Range plants of Iran. Vol.2. Dicotyledones.
- Chamani, A., Tavan, M. and Hoseini, S. A., 2011. Effect of three operation systems of contour furrow, pitting and enclosure on rangeland improvement (Case study: Golestan province, Iran). *Journal of Rangeland Science*, 2(1), 379-387.
- Creager, R. A., 1988. The biology of Mediterranean saltwort, *Salsola vermiculata*. *Journal of Weed Technology*, 2(3): 369-374.
- Ghorbanian, D., Zandi Esfahan, E. and Amirjan, M., 2016. Investigation and determination of forage quality *Aellenia subaphylla* during three vegetative winter pastures in Semnan province. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 23(1): 177-187.
- Gihad, E. A. and El Shaer, H. M., 1992. Utilization of halophytes by livestock on rangelands, 77-96. In: Ayoub V. R., (Eds.), *Halophytes as a source of livestock and for rehabilitation of degraded lands* squires, Kluwer Academic Publishers; Dordrecht.
- Hanif, Z., Haider Ali, H., Rasool, G., Tanveer, A. and Singh Chauhan, B., 2018. Genus *Salsola*: Its Benefits, Uses, environmental perspectives and future aspects - a Review *Journal of Rangeland Science*, 8 (3): 315-328.
- Hassen, A., Rethman, N.F.G., Apostolides, Z. and Niekerk, W.A., 2006. Forage production and potential nutritive value of 24 shrubby Indigofera accessions under field conditions in South Africa. *Tropical Grasslands*, 42:96-103.
- Heidari-Sharifabad, H. and Mirzaie-Nodoushan, H., 2006. Salinity-induced growth and some metabolic changes in three *Salsola* species. *Journal of arid environments*, 67(4): 715-720.
- Jafarian, Z. and Mirjalili, A. B., 2017. Contour farrow and Pitting effect on rangeland vegetation cover. *Journal of Ecohydrology*, 4(2): 369-377.
- Mirhaji, T., Sandgol, A. and Yegane Badrabadi, H., 2013. Evaluation of 16 accession of *Festuca ovina* L. in the treasury of rangeland plants. *Homand Abad*

گونه‌های دیگر که در مرحله بذردهی کیفیت آنها افت می‌کند در این گیاه سبب شده که کیفیت علوفه تا زمان بذردهی بصورت پایدار باقی بماند. نتایج مطالعات نشان می‌دهد هالوفیت‌های مورد مطالعه دارای تولید علوفه بالا و پوشش تاجی گسترده بوده و از نظر کیفیت علوفه نیز دارای مقادیر بالایی هستند. این در حالی است که به دلیل خشکسالی‌های اخیر کاهش پوشش گیاهی مناطق خشک و بیابانی، توجه به گونه‌هایی که قابلیت تحمل به خشکی و شوری را داشته و بتوانند در چنین شرایطی تولید و پوشش مطلوبی را فراهم کنند دارای اهمیت است. براساس اظهارات Ghorbanian و همکاران (۲۰۱۶) خشکسالی‌های کوتاه‌مدت تأثیری بر رشد و تولید گونه *H. subaphyllus* ندارد و زمانیکه کمبود رطوبت باعث توقف رشد گونه‌های دیگر در حاشیه جنوبی کویر دامغان می‌گردد این گونه نسبت به گونه‌های دیگر شادابی و تولید مطلوبی دارد.

با توجه به نتایج طرح گونه‌ها و اکتیپ‌هایی همانند *S. imbricata* (جمعیت طبس)، *H. subaphyllus* (جمعیت طبس و خرائق) و *S. yazdiana* (بهاباد و سیاه کوه) از گونه‌های هالوفیت پیشنهادی برای اصلاح و توسعه مراتع مناطق خشک و بیابانی با شرایط مشابه آب و هوایی ایستگاه خرائق یعنی آب و خاک شور و فقیر، بارندگی حدود ۱۰۰ میلی‌متر و دمای متوسط ۱۶ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از طرح مصوب مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور می‌باشد، از این رو از دست‌اندرکاران سپاسگزاری می‌شود.

منابع مورد استفاده

- Abtahi, M., 2016. Effects of planting depth and rainwater storage on establishment of five range species in the highlands of Kashan. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 22 (4):639-647.

- Toderich, K. N., Shuyskaya, E. V., Taha, F., Ismail, S., Gismatullina, L. G. and LI, E. V., 2012. Adaptive fruit structural mechanisms of Asiatic *Salsola* species and its germplasm conservation and utilization. *Journal of Arid Land Studies*, 22(1): 73-76.
- Zarekia, S. and Khademi. M., 2016. *Salsola laricina* is a promising species for providing forage in steppe rangelands. *Journal of Forest and Rangeland*, 108 :75-82.
- Zarekia, S. and Mirhaji, T., 2017. Preliminary evaluation of some perennial herbaceous *Astragalus* in order to select superior genotypes. *Journal of Plant Ecosystem Conservation*, 5(10): 87-99.
- Range Rangeland Research Station. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 20 (1): 11-22.
- Mosleh Arany, A. and Azimzadeh, H. R., 2015. Investigation of some ecological characteristic of *Salsola Imbricata* in Tabas Area, 4(7): 21-28.
- Rasheed, D. M., El Zalabani, S. M., Koheil, M.A., El-Hefnawy, H. M. and Farag, M. A., 2013. Metabolite profiling driven analysis of *Salsola* species and their anti-acetylcholine esterase potential. *Journal of Natural product research*, 27(24): 2320-2327.
- Rezvani Moghaddam, P. and Koocheki, A., 2004. History of research on salt-affected lands of Iran. Pages 83-95 in *Prospects of Saline Agriculture in the Arabian Peninsula*.
- Smreciu A., 1995. Selection of native legume species for reclamation in the rocky mountains proceedings of The 19th Annual British Columbia Mine Reclamation Symposium in Dawson Creek, BC. The Technical and Research Committee on Reclamation.

Evaluation of populations of some of the most important forage shrubs in Yazd province

M. Abolghasemi¹, S. Zarekia^{2*} and S.M. Safavi³

1- M.Sc. Forest and Rangeland Research Division, Yazd Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Yazd, Iran

2*- Corresponding author, Research Assistant Professor, Forest and Rangeland Research Division, Yazd Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Yazd, Iran, Email::szarekia@yahoo.com

3-Ph.D. Student of Watershed Management, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Hormozgan University, Hormozgan, Iran

Received:06/09/2019

Accepted:09/16/2019

Abstract

A significant area of the country's rangelands has been destroyed by various factors such as uncontrolled exploitation, climate change, and other factors. An important part of the rangeland plants has been endangered, and the abundance of some important plant species has been severely reduced. To create stability in such rangelands, their improvement and rehabilitation by selecting suitable species and finding the best cultivation and establishment methods have a special priority. For this purpose, the seeds of the most important populations of perennial plants and forages, along with their existing populations, were collected from the rangelands of different regions of Yazd and South Khorasan provinces on appropriate dates. The study was conducted in the form of a randomized complete block design with three replications in the field conditions, and the characteristics of forage production yield, canopy cover percentage, height, and seed yield were recorded. Data were analyzed using SAS software, and the means were compared with the Duncan test. The results showed that the populations of Kharanagh, (production 1094 g per plant and canopy cover 10548 cm²) Tabas (production 1734 g per plant and canopy cover 17221 cm²) *Halothamnus subaphyllus* and Tabas population of *Salsola imbricata* (production 2278 g per plant and canopy cover 22221 cm²) and Bahabad population of *Salsola yazdiana* (production 530 g per plant and canopy cover 4646 cm²) were superior in terms of the evaluated traits compared to other populations that could be taken into account for the improvement of saline rangelands.

Keywords: Forage, *Halothamnus subaphyllus*, *Salsola imbricate*, *Salsola yazdiana*, halophyte.