Archive of SID

اولویت‌بندی خطر چندگونه گیاهی فرصت‌طلب در مرتع بیدزرد شهرستان بهبهان با استفاده از رویکرد مدلسازی چندمتغیره

فاطمه بهادری[۱]، سمیه دهداری[۲] و فریبا نوعدوست*[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۱۲ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۳/۰۹

چکیده

این تحقیق به منظور شناسایی و تحلیل اثرات برخی از گیاهان مهاجم بر اکوسیستم‌های مرتعی انجام گرفت. گیاه مهاجم و فرصت‌طلب گونه‌ای بومی یا غیربومی است که با ورود خود به یک منطقه قلمرو خود را گسترش داده و تنوع زیستی را تهدید کند و پیامدهای نامطلوب اقتصادی و محیطی را به همراه داشته باشد. به منظور مدل‌سازی تحلیل خطر گیاهان مهاجم از روش تحلیل سلسله مراتبی استفاده شد. عوامل مورد استفاده شامل ۳ معیار اصلی و ۸ زیرمعیار و ۵ گزینه بود. معیارهای اصلی شامل معیارهای اثرات، تهاجم و پتانسیل گسترش گیاهان مهاجم بود که درمورد گونه‌های مورد مطالعه تحلیل شد. برای وزن‌دهی به معیارها و گزینه‌ها با فرایند تحلیل سلسله مراتبی از مقیاس زبانی برای بیان درجه اهمیت عوامل و نتایج ارزیابی پرسشنامه‌های توزیع شده بین کارشناسان مرتع استفاده شد. سپس نسبت سازگاری هر معیار برای بررسی صحت وزن معیارها با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice محاسبه شد. نتایج نشان داد که گونه‌های گیاهی بهمن (*Stipa capensis* Thunb.)، شکرتیغال (*Echinops dichrous* Boiss. & Hausskn.)، خارشتر(*Alhagi mannifera* Desv.)، اسپند (*Peganum harmala* L.) و گلرنگ وحشی (*Carthamus lanatus* L.) به ترتیب اثرات تخریبی بیشتری داشتند. نتایج این مطالعه می‌تواند در راستای هدف‌گذاری جهت کنترل گیاهان مهاجم در اکوسیستم‌های مرتعی توسط اداره کل منابع طبیعی استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: گیاه مهاجم و فرصت‌طلب، تحلیل سلسله مراتبی، اکوسیستم‌های مرتعی، مرتع بیدزرد.

[۱]- کارشناس ارشد مهندسی مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء (ص) بهبهان، بهبهان، ایران.

[۲]- استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء (ص) بهبهان، بهبهان، ایران.

[۳]- استادیار دانشکده علوم پایه، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء (ص) بهبهان، بهبهان، ایران.

* نویسنده مسئول: noedoost@bkatu.ac.ir

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

مقدمه

ماهیت تغییرپذیری پوشش گیاهی تحت تأثیر عوامل مختلف طبیعی از جمله رویدادهای اقلیمی بوده و ثبات و پایداری آن نیز نتیجه کنش متقابل عوامل طبیعی است، اما عوامل انسانی و به‌ویژه مدیریت مرتع نقش تأثیرگذاری در حفظ ثبات و یا تخریب آن ایفا می‌کند. مدیریت اصولی این اکوسیستم‌ها، با شناخت عرصه‌های گیاهی در ارتباط با عوامل محیطی میسر می‌شود (۲۱). امروزه افزایش روزافزون فعالیت‌های بشر، منجر به تغییرات مخرب زیست محیطی در سطح جهان شده است. از جمله این تاثیرگذاری‌های ویرانگر هجوم زیستی به وسیله گیاهان مهاجم و فرصت‌طلب است (۲) که به‌عنوان تهدیدی جدی و فراگیر برای اکوسیستم‌ها و اقتصاد آن‌ها در سرتاسر جهان محسوب می‌شوند (۲۷). گیاهان فرصت‌طلب، در نتیجه مدیریت غیراصولی وارد یک اکوسیستم شده و آن را مورد هجوم قرار داده، بخش‌هایی از آن را اشغال می‌کنند و ممکن است در طول زمان تغییراتی در اکوسیستم به وجود آورند (۳). عمده تهاجم‌های گونه‌های مهاجم و فرصت‌طلب در اثر فعالیت‌های آگاهانه و یا ناآگاهانه انسان بوده و مناطقی که فعالیت‌های انسانی در آنها بیشتر است به میزان بیشتری نیز در معرض تهاجم هستند (۱۵).

گونه‌ای بومی یا غیر بومی که با ورود خود به یک منطقه قلمرو خود را گسترش دهد و تنوع زیستی را تهدید کند و پیامدهای نامطلوب اقتصادی و محیطی را به همراه داشته باشد، گونه‌ی مهاجم محسوب می‌شود (۱۷). گونه‌های مهاجم با ایجاد تغییرات اکولوژیکی که گاهی برگشت‌ناپذیرند موفقیت عملیات احیاء در حوزه آبخیز را تهدید و موجب کاهش پتانسیل اکوسیستم‌ها در ارائه خدمات موردنیاز جوامع انسانی می‌شوند. بنابراین ممانعت از هجوم، تشخیص اولیه و حذف این گیاهان، کلیدی جهت کنترل و مدیریت آن‌هاست (۲۹). در بوم‌نظام‌های طبیعی و مراتع، گیاهان مهاجم علاوه بر آنکه می‌توانند جایگزین گیاهان علوفه‌ای مرغوب شوند، با کاهش منابع غذایی، تولید دام را نیز کاهش می‌دهند. این گیاهان با اشغال آشیان‌های بوم‌شناختی (اکولوژیک) اثر منفی بر حفاظت خاک و چرخه‌های غذایی و آب‌شناختی (هیدرولوژیکی) منطقه می‌گذارند و پایداری تولید را در درازمدت به خطر می‌اندازند (۱۵). گوردون[1] (۱۹۹۸) به این مساله اشاره کرده است که گسترش گیاهان مهاجم و فرصت‌طلب در اکوسیستم‌های طبیعی و نیمه‌طبیعی، دارای اثرات گوناگونی بر فون و فلور بومی در مقیاس‌های مختلف است. این اثرات را می‌توان به دو گروه اثرات مستقیم و غیرمستقیم تقسیم کرد. اثرات مستقیم شامل رقابت برای مکان، مواد غذایی، آب و نور است که منجر به افزایش جمعیت و جایگزین شدن آن‌ها به جای جمعیت‌های بومی می‌شود و از استقرار گونه‌های بومی نیز جلوگیری می‌کنند. از نظر بوم‌شناسی این اثرات ناشی از رقابت بین گیاهان مهاجم و گیاهان بومی مجاور آن‌ها است به‌خصوص اینکه گیاهان مهاجم توانایی رقابتی بالایی دارند. اثرات غیرمستقیم شامل دگرگونی در روابط آب-خاک، چرخه مواد غذایی، رژیم آشفتگی و تحت تاثیر قرار دادن حیات وحش است (۱۱). میشل[2] و همکاران (۲۰۰۶) عقیده دارند که هجوم گونه‌های مهاجم و فرصت‌طلب علاوه بر افزایش رقابت با گونه‌های بومی می‌توانند باعث ایجاد خسارت‌های اقتصادی و چالش‌های مدیریتی زیادی شوند. واضح است که گسترش روزافزون چنین گونه‌هایی نیازمند توجه بیشتر، در مرحله اول در شناخت آن‌ها و پس از آن در زمینه مدیریت آن‌ها است (۱۸). همچنین تدوین راهبردهایی در راستای حفاظت و بهره‌برداری پایدار از اکوسیستم‌های مرتعی به منزله ضرورتی بنیادی بیش از پیش احساس می‌شود (۲۳).

در دهه‌های اخیر برای تصمیم‌گیری‌های پیچیده، توجه محققین به مدل‌های چندمعیاره[3] *(MCDA)* معطوف گردیده است که از آن‌ها می‌توان به مطالعات جهانتاب و همکاران (۲۰۱۹) و فروزه و همکاران (۲۰۱۸) اشاره کرد. در این تصمیم‌گیری‌ها به جای استفاده از یک معیار سنجش بهینگی، ممکن است از چندین معیار سنجش استفاده گردد. *MCDA* که تحت عناوین تحلیل چندمعیاره، تصمیم‌گیری چندبعدی، تصمیم‌گیری چندتوصیفی (چند ویژگی) نیز نامیده می‌شود، روشی است که به تصمیم‌گیرانی که با ارزیابی‌های متفاوت و متناقض روبرو هستند، کمک

[1]- Gordon

[2]- Mitchel

[3]- Multiple Criteria Decision Analysis (MCDA)

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

می‌کند که با اطلاع از عواقب تصمیم‌گیری خود و قبول ریسک و خطرهای احتمالی به تصمیم مشخصی رسیده و گزینه‌های خاصی را برای حصول اهداف مدیریتی‌شان انتخاب کنند (۱۰ و ۱۴).

تحلیل سلسله‌مراتبی[1] (AHP) یکی از کاربردی‌ترین فنون تصمیم‌گیری چندمعیاره در مدیریت محسوب می‌شود. در این روش تصمیم‌گیرنده می‌بایست هر زوج از معیارهای تصمیم‌گیری را با یکدیگر مقایسه کند (۲۸). این روش در سال ۱۹۸۰ میلادی توسط توماس و دوهرتی[2] ارائه شد و بیان کردند هنگامی که عمل تصمیم‌گیری، با چند گزینه و چند شاخص تصمیم‌گیری روبرو است، می‌تواند مفید باشد. تحلیل سلسله‌مراتبی یکی از انواع روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره است. در روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی معیارهای تصمیم‌گیری می‌توانند ذهنی یا عینی، سازگار یا متضاد باشند. این روش تصمیم‌گیری از مقایسات جفتی معیارها برای به‌دست آوردن مقیاس ترجیحات، در میان مجموعه جایگزین‌ها استفاده می‌کند (۳۱). سازمان‌بندی مسئله به سلسله‌مراتب مرتبط با هدف و ویژگی‌های فرعی مسئله (تجزیه)، مقایسه دو جفتی بین عناصر در هر سطر (ارزیابی) و انتشار سطح ویژه اولویت‌های محلی به اولویت‌های جهانی (ترکیب)، از جمله ویژگی‌های مهم AHP می‌باشد که تحلیل مسائل پیچیده را آسان می‌کند (۳۲). منصف و همکاران (۲۰۱۴)، تکنیک AHP را یکی از بهترین و دقیق‌ترین روش‌های رتبه‌بندی و تصمیم‌گیری براساس چندین شاخص بیان کردند که تا حدود زیادی همانند مغز انسان کار می‌کند و به تصمیم گیرنده این امکان را می‌دهد تا بتواند قضاوت‌های شخصی و تجربیات خویش را علاوه بر اهداف مسئله در فرآیند حل مسئله تصمیم‌گیری دخالت دهد (۱۹). همچنین طالقانی و همکاران (۲۰۱۲) بیان کردند که روش AHP به دلیل شباهتی که به فرآیند تفکر تحلیلی انسان دارد روشی مطلوب جهت انتخاب بهترین گزینه با توجه به در نظر گرفتن معیارهای چندگانه است (۳۰). عباسی خالکی و همکاران (۲۰۲۰) بیان کردند که استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی می تواند راه‌کاری کارآمد و مقرون‌به صرفه در تعیین بااستعدادترین اراضی دیم‌زار کم‌بازده و رهاشده برای احیا و تبدیل به مراتع مطلوب باشد و این فرآیند می تواند به مدیران و برنامه‌ریزان متخصص در این زمینه کمک نماید تا موفقیت پروژه‌های تبدیل دیم‌زار را تضمین کنند (۱).

لازمه مدیریت پایدار اکوسیستم‌های مرتعی، شناخت و مدیریت گیاهان مهاجم و فرصت‌طلب و نیز حفظ و توسعه گونه‌های بومی است. گیاهان مهاجم شاخص مهمی برای سنجش تنش‌های طبیعی و انسانی وارد بر اکوسیستم می‌باشند. اندازه‌گیری ویژگی‌های گونه‌های مهاجم (سمی، خاردار، خشبی) در اکوسیستم، لازمه شناخت مناسب از این شاخص می‌باشد (۴).

هجوم زیستی گیاهان فرصت‌طلب و مهاجم تهدیدی جدی برای اکوسیستم‌های مرتعی محسوب می‌شود در همین راستا اهمیت مطالعه گونه‌های مهاجم در عرصه‌های مختلف و برنامه‌ریزی جهت کنترل این گیاهان امری اجتناب ناپذیر است. از طرفی با توجه به مسئله تصمیم‌گیری و ارزیابی روش‌های مدیریتی، انتخاب گونه‌های پرخطرتر با توجه به شرایط اقتصادی، حفاظتی و مدیریتی اکوسیستم‌های مرتعی، یکی از مسائل مهمی است که پیش روی مدیران و تصمیم گیران منابع طبیعی است. در دهه‌های اخیر با دستیابی به تجهیزات و سیستم‌های تصمیم‌گیری توانمند امکان انتخاب دقیق‌تر گزینه‌ها، تحلیل مشخصه‌های کمی و کیفی مؤثر و بررسی اثرات مقابل آنها فراهم شده است. بدین منظور در این مطالعه از روش تحلیل سلسله‌مراتبی AHP که یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند معیاره چند هدف است لذا این بررسی با هدف شناسایی گیاهان فرصت‌طلب مرتع بیدزرد واقع در شهرستان بهبهان، ارزیابی خطر این گونه‌ها و مقایسه اثرات تخریبی آن‌ها با یکدیگر با استفاده از رویکرد مدلسازی تحلیل چندمتغیره (MAC) و تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، برای تعیین گزینه‌ی ارجح‌تر جهت کنترل بین گیاهان فرصت طلب صورت گرفت.

تا بتوان با انتخاب گونه‌ی گیاهی پرخطر و شروع کنترل با این گونه‌ی گیاهی در راستای مدیریت صحیح و اقتصادی‌تر مراتع این منطقه قدمی مؤثر برداشت.

[1]- Analytical Hierarchy Process (AHP)

[2]- Thomas & Doherty

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

بیدزرد روستایی از توابع بخش تشان، شهرستان بهبهان می‌باشد. منطقه بیدزرد در فاصله ۳۵ کیلومتری شمال شهرستان بهبهان در موقعیت جغرافیایی بین ۳۰ درجه و ۴۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه تا ۳۰ درجه و ۵۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۵۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه تا ۵۰ درجه و ۲ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول شرقی واقع گردیده است. این مرتع جزء مراتع قشلاقی استان خوزستان بوده و مورد تعلیف دام‌های بومی قرار می‌گیرد. از ویژگی‌های اکولوژیکی و اقلیمی حاکم بر محدوده طرح، می‌توان به پراکنش زمانی نامناسب و بارش‌های شدید و کوتاه مدت اشاره کرد.

روش کار

تحلیل سلسله مراتبی (AHP) برای تعیین پر خطرترین گیاه مهاجم: پس از بازدید از منطقه مورد مطالعه، گونه‌های گیاهی اسپند (*Peganum harmala L.*)، بهمن (*Stipa capensis Thunb.*)، شکرتیغال (*Echinops dichrous Boiss. & Hausskn.*)، خارشتر (*Alhagi mannifera Desv.*) و گلرنگ وحشی (*Carthamus lanatus L.*) که از جمله گیاهان فرصت‌طلب موجود در منطقه موردمطالعه هستند به‌عنوان گونه‌های هدف جهت اولویت‌بندی خطری که به منطقه وارد می‌سازند، انتخاب شدند. سپس به منظور تعیین پرخطرترین گونه مهاجم از بین گونه‌های گیاهی موردمطالعه ساختار سلسله‌مراتبی تعریف شد. بدین‌صورت که ابتدا با توجه به هدف موردمطالعه، معیارها و زیرمعیارها با استفاده از یک گروه کارشناس متخصص تعیین شد. عوامل مورد استفاده شامل۳ معیار اصلی (اثرات، تهاجم و پتانسیل گسترش) و ۸ زیرمعیار بودند (۵) (جدول ۱)، که عبارتند از:

الف- معیار اثرات، این معیار اثرات گیاهان مهاجم بر اکوسیستم‌های مرتعی را نشان می‌دهد. شاخص‌هایی که نشان‌دهنده اثرات گیاهان مهاجم است در قالب زیرمعیارهای: درجه حایل‌شدن، خسارت به اکوسیستم و مقاومت در برابر کنترل هستند. **درجه حایل‌شدن** یا انسداد از ورود گونه‌های مطلوب، عبارت است از اینکه گونه‌ی مورد مطالعه مرزی برای خود ایجاد می‌کند که گیاهان دیگر نتوانند در اطراف آن رشد کنند، داشتن خاصیت آللوپاتیک، نحوه تکثیر، سیستم ریشه‌ای، تراکم سطح و واکنش این گیاهان نسبت به عامل‌های زیستی از عوامل موثر بر درجه حایل‌شدن است. **خسارت به اکوسیستم**، عبارت است از خسارتی که گونه‌های مهاجم به اجزاء اکوسیستم مرتع وارد می‌کند، اجزاء اکوسیستم مرتعی شامل، گیاهان، خاک و دام است. **مقاومت در برابر کنترل**، کنترل گیاهان مهاجم به صورت کنترل شیمیایی، کنترل مکانیکی و کنترل بیولوژیکی انجام می‌شود، اما به دلیل وسعت زیاد مراتع و همچنین آسیب‌های زیست‌محیطی حاصل از مواد شیمیایی از کنترل شیمیایی در مراتع استفاده نمی‌شود. در کنترل مکانیکی هر چه ریشه گیاه عمیق‌تر و قطورتر باشد مقاومت آن در برابر کنترل بیشتر می‌شود. در کنترل بیولوژیک هر چه گیاه غیرخوشخوراک‌تر (خاردار و سمی) باشد کمتر مورد چرای دام قرار می‌گیرد و مقاومت آن‌ها در برابر کنترل افزایش می‌یابد.

جدول ۱: ساختار سلسله مراتبی تعریف‌شده برای تعیین پرخطرترین گیاه مهاجم (۴)

هدف	معیار	زیرمعیار
تعیین پرخطرترین گیاهان مهاجم منطقه مورد مطالعه	اثرات	۱. درجه انسداد از ورود گونه‌های مطلوب ۲. خسارت به اکوسیستم ۳. مقاومت در برابر اکوسیستم
	تهاجم	۱. تطبیق پذیری ۲. قدرت رقابت ۳. تکثیر و پخش
	پتانسیل گسترش	۱. این گونه‌ها چند درصد از مراتع را اشغال کرده‌اند. ۲. این گونه‌ها در چند کشور وجود دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

ب - معیار تهاجم، که عوامل موثر بر تهاجم گیاهان مهاجم را نشان می‌دهد و شامل زیرمعیارهای تطبیق‌پذیری، قدرت رقابت، تکثیر و توزیع است. **تطبیق‌پذیری**: سازگاری گیاه مهاجم نسبت به شرایط محیطی را بیان می‌کند و خاردار بودن گیاه، طول عمر گیاه، خوشخوراکی و احتیاجات اکولوژیک گونه‌های مورد مطالعه شاخص‌هایی هستند که تطبیق‌پذیری گیاه را نشان می‌دهد. **قدرت رقابت گیاهان مهاجم**، به توانایی گیاه جهت کسب نور، آب و مواد غذایی لازم گفته می‌شود، که به سیستم ریشه‌ای، سن گیاه، وجود خار و مواد سمی، خواص آللوپاتیک و میزان انتشار بذر بستگی دارد که اغلب تعیین‌کننده موفقیت گیاه در محیط می‌باشد. **تکثیر و توزیع گیاهان** یکی از عوامل مهم در گسترش گیاهان است، که بستگی به نوع بذر گیاه، میزان بذر و نوع تکثیر دارد. بذرهایی که دارای زائده و سیخک هستند به راحتی توسط باد و حیوانات انتقال پیدا می‌کنند.

ج - پتانسیل گسترش نیز شامل زیرمعیار چند درصد از مراتع به این گونه آلوده شده‌اند و اینکه این گونه در چند کشور یافت می‌شود، می‌باشد (۵).

جدول ۲: مقیاس برتری در روش تحلیل سلسله مرتبی (۱۹)

ارزش	قضاوت در مورد برتری معیارها
۱	هر دو معیار به یک نسبت مهم هستند و هیچ کدام بر دیگری برتری ندارد.
۳	یکی از معیارها به طور متوسط بر دیگری برتری دارد و ترجیح داده می‌شوند(برتری ضعیف).
۵	یکی از معیارها به مقدار بیشتری بر دیگری ترجیح داده می‌شود.
۷	یکی از معیارها به طور قوی نسبت به معیارها دیگر اهمیت دارد.
۹	یکی از معیارها به طور کامل بر معیار دیگر ترجیح داده می‌شود و به طور قطع اهمیت بیشتری نسبت به معیار دیگر دارد.
۲و ۴ و ۶ و ۸	حالت بینابینی

سپس پرسشنامه‌های مقایسه‌های جفتی، معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌های موردمطالعه به منظور انجام مقایسات جفتی وارد نرم‌افزار Export Choice 11 شد. همچنین معیارها بر اساس هدف موردمطالعه به صورت جفتی با هم مقایسه شدند و باتوجه به اهمیت هر معیار نسبت به معیار دیگر به آن‌ها امتیاز داده شد. بر همین اساس به صورت سلسله‌مراتبی به زیرمعیارها با توجه به معیارها و به گزینه‌ها با توجه به زیر معیارها امتیازهایی بین اعداد ۱تا ۹ داده شد (جدول ۲). سپس با استفاده از نرم‌افزار، نرخ ناسازگاری (IR)[1] هم به‌دست آمد، که در هنگام مقایسات زوجی عددی را به عنوان نرخ ناسازگاری نشان می‌دهد که این عدد باید کمتر از ۰/۱ باشد. پس از اجرای نرم افزار گزینه‌های مورد مطالعه با توجه به امتیازهایی که دریافت کرده‌اند، اولویت بندی گردید.

نتایج

وزن زیرمعیارها و معیارهای اصلی بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی فازی در جدول ۳ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که وزن نهایی معیارهای اثرات، تهاجم و پتانسیل گسترش به ترتیب ۰/۷۰۶، ۰/۱۷۸، ۰/۱۱۸ و وزن گزینه‌های *St. capensis*، *E. dichrous*، *A. mannifera*، *P. harmala* و *C. lanatus* به‌ترتیب ۰/۴۷۶، ۰/۱۸۳، ۰/۱۵۸، ۰/۱۰۱ و ۰/۰۸۲ است.

همان‌طور که مشاهده می‌شود در بین معیارهای اصلی معیار اثرات بیشترین و معیار پتانسیل گسترش کمترین اهمیت را در تحلیل خطر گیاهان مهاجم دارند. همچنین زیرمعیار خسارت به اکوسیستم دارای بیشترین اهمیت (۰/۷۲)، در تحلیل خطر گیاهان مهاجم موردمطالعه است. همچنین گیاه *St. capensis* به عنوان پرخطرترین گونه مهاجم (۰/۴۷) و *C. lanatus* به عنوان کم‌خطرترین گونه مهاجم (۰/۰۸) از بین گونه‌های مورد مطالعه شناخته شد، که به بررسی ویژگی‌های این گیاهان، که باعث شناخته

[1]- Inconsistency Rate = IR

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

شدن آن‌ها به عنوان گیاه مهاجم و ایجاد مشکلاتی در سطح مرتع شده است پرداخته می‌شود. نسبت ناسازگاری معیارهای اصلی و زیرمعیارها براساس تحلیل سلسله‌مراتبی توسط نرم‌افزار محاسبه شده است (جدول ۳). یکی از ویژگی‌های مشخص AHP توانایی آن در ارزیابی عدم سازگاری مقایسات جفتی است. به‌عبارت‌دیگر همواره در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی می‌توان سازگاری تصمیم را محاسبه نمود و نسبت به خوب و بد بودن و یا قابل‌قبول و مردود بودن آن قضاوت کرد.

با توجه به جدول ۳، نسبت ناسازگاری‌های محاسبه شده برای معیارها و زیرمعیارها از ۰/۱ کمتر بوده و نشان می‌دهد که قضاوت معیارها نسبت به هدف و نیز قضاوت زیرمعیارها نسبت به هدف قضاوت‌هایی سازگار هستند. این امر همچنین بیانگر دقت عملکرد مناسب مدل می‌باشد.

شکل ۱ به ترتیب نمودارهای وزن استخراج شده از مقایسات زوجی گونه‌های مورد مطالعه نسبت به هدف و معیارها نسبت به هدف را نشان می‌دهد. برای تفسیر این نمودارها، در مقایسه‌ی معیارها از کلمه‌ی اهمیت و در مقایسه‌ی گزینه‌ها (گونه‌های گیاهی) از کلمه ارجحیت استفاده می‌شود. همانطور که مشاهده می‌شود معیاری که بیشترین اهمیت را در اولویت‌بندی خطر گونه‌های گیاهی فرصت‌طلب موردمطالعه دارد، معیار اثرات با ۷۰/۶ درصد حساسیت دینامیکی است و معیار پتانسیل گسترش با ۱۱/۸ درصد حساسیت دینامیکی، کمترین اهمیت را دارد. گونه‌ی گیاهی بهمن با ۴۷/۶ درصد حساسیت دینامیکی، نسبت به سایر گونه‌ها دارای ارجحیت بیشتری است. گونه‌ی گیاهی گلرنگ با ۸/۱ درصد حساسیت دینامیکی، دارای کمترین ارجحیت نسبت به سایر گونه‌های مورد مطالعه است.

حساسیت عملکرد گونه‌های گیاهی موردمطالعه (Alt = Alternatives) نسبت به تغییر اهمیت معیارها (Obj = Objectives)، بیانگر ارجحیت گونه‌های مهاجم نسبت به یکدیگر در هر معیار است (شکل ۲). همانطور که از این نمودار برداشت می‌شود:

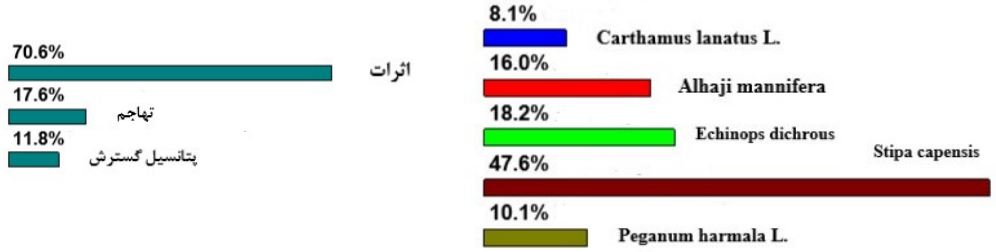
St. capensis: گونه گیاهی بهمن، از نظر تمامی معیارها در ایجاد خطر برای منطقه موردمطالعه، ارجح‌تر می‌باشد.

جدول ۳: وزن معیارها و زیرمعیارها و گزینه‌ها و نسبت ناسازگاری معیارها و زیرمعیارها بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی

معیارها	نسبت ناسازگاری معیارها	وزن معیارها	زیرمعیارها	نسبت ناسازگاری زیرمعیارها	وزن زیرمعیارها	گزینه‌ها	وزن گزینه-ها
اثرات گیاهان مهاجم	۰/۰۰	۰/۷۰	درجه حایل شدن یا انسداد از ورود گونه مطلوب	۰/۰۹	۰/۱۸	*St. capensis*	۰/۴۷
			خسارت به اکوسیستم	۰/۰۸	۰/۷۲	*E. dichrous*	۰/۱۸
			مقاومت دربرابر کنترل	۰/۰۸	۰/۰۹		
تهاجم	۰/۰۰	۰/۱۷	تطبیق‌پذیری	۰/۰۸	۰/۰۶	*A. mannifera*	۰/۱۵
			قدرت رقابت	۰/۰۷	۰/۴۶		
			تکثیر و پخش	۰/۰۷	۰/۴۶		
پتانسیل گسترش	۰/۰۰	۰/۱۱	رویشگاه‌های مناسب که توسط گونه‌های مهاجم اشغال شده اند.	۰/۰۲	۰/۷۵	*P. harmala*	۰/۱۰
			این گونه‌ها در چند کشور وجود دارند.	۰/۰۹	۰/۲۵	*C. lanatus*	۰/۰۸

www.SID.ir

Archive of SID



ب

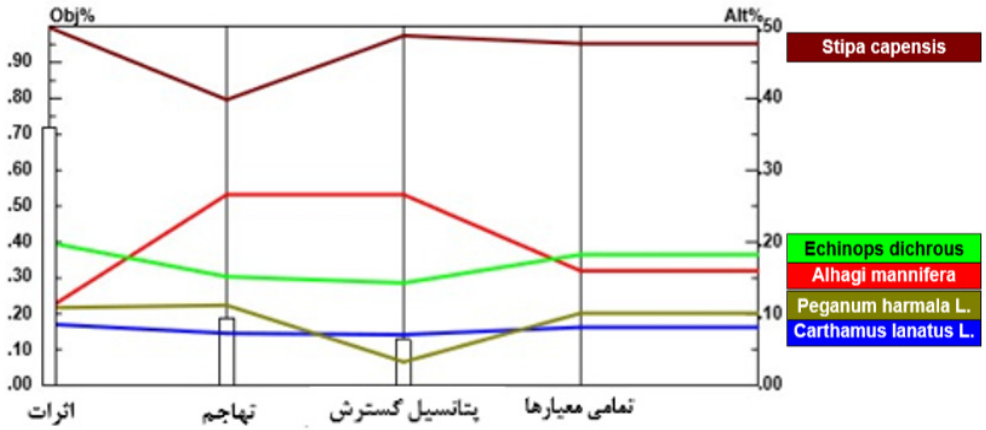
شکل ۱: الف: وزن استخراج شده از مقایسات زوجی گونه‌های گیاهی نسبت به هدف. ب: وزن استخراج شده از مقایسات زوجی معیارها نسبت به هدف

E. dichrous: از نظر تمامی معیارها نسبت به دو گونه گلرنگ (*C. lanatus*) و اسپند (*P. harmala*) ارجح‌تر بوده ولی فقط در معیار اثرات نسبت به گونه‌ی خارشتر ارجحیت دارد.

A. mannifera: گونه خارشتر (*A. mannifera*) در تمامی معیارها نسبت به گونه‌های اسپند (*P. harmala*) و گلرنگ (*C. lanatus*) ارجح‌تر بوده و در معیار اثرات، گونه‌ی شکرتیغال نسبت به گونه خارشتر (*A. mannifera*) ارجحیت دارد در صورتی که در دو معیار دیگر دارای ارجحیت کمتری نسبت به خارشتر است.

P. harmala: در معیار پتانسیل گسترش نسبت به هیچ گونه‌ای از چهار گونه مورد مطالعه ارجح نیست ولی از نظر معیارهای اثرات و تهاجم نسبت به گونه‌ی گیاهی گلرنگ (*C. lanatus*) ارجح‌تر است.

C. lanatus: گلرنگ در تمامی معیارها نسبت به سایر گونه‌ها ارجحیت کمتری دارد بجز در معیار پتانسیل گسترش که از گونه‌ی اسپند (*P. harmala*) ارجح‌تر است.



شکل ۲: نمودار بررسی حساسیت عملکرد گزینه‌ها (گونه‌های مورد مطالعه) نسبت به تغییر اهمیت معیارها

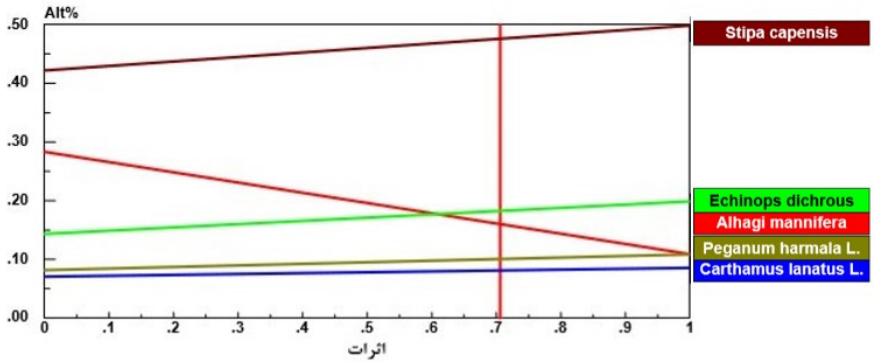
شکل ۳ نشان‌دهنده حساسیت گونه‌های گیاهی فرصت‌طلب موردمطالعه نسبت به تغییر اهمیت مهم‌ترین و تأثیرگذارترین معیار، در اولویت‌بندی خطر گونه‌های مذکور یعنی معیار اثرات است. مطابق شکل گونه *St. capensis* از نظر معیار اثرات، دارای ارجحیت نسبت به سایر گونه‌های موردمطالعه است. همچنین با افزایش اهمیت معیار اثرات

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

www.SID.ir

Archive of SID

در اولویت‌بندی گونه‌های مورد مطالعه، گیاه بهمن به نسبت ارجحیت بیشتری پیدا می‌کند. و گلرنگ وحشی (*C. lanatus*) بیشترین حساسیت و کمترین ارجحیت را نسبت به سایر گونه‌ها دارد.



شکل ۳: نمودار حساسیت شیب گزینه‌ها (گونه‌های مورد مطالعه) نسبت به تغییر اهمیت معیار اثرات

بحث و نتیجه گیری

گسترش روزافزون فعالیت‌های انسانی به ویژه در سال‌های اخیر منجر به تغییرات بی‌سابقه زیست‌محیطی در سطح جهانی شده است. ترکیب و تنوع گونه‌ای جوامع گیاهی در طول زمان با تغییر شرایط محیطی، واکنش عوامل زنده و افزایش گونه‌های مهاجم در اثر آشفتگی‌های انسانی یا طبیعی، تغییر می‌کند. جهت مدیریت اصولی و جامع هر پدیده باید شناخت کلی و اساسی از اجزای آن داشت در نتیجه بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی در دوره‌های زمانی معین و آگاهی از روند ویرانگری آن، یکی از عامل های اصلی در برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت بهینه بهره‌برداری از زمین می‌باشد. برنامه ریزی اقتصادی مناسب در طرح‌های مرتعداری منوط به تصمیم گیری‌های درست و به صرفه است. بدین ترتیب شناخت و اولویت‌بندی گونه‌های گیاهی مهاجم در مراتع می‌تواند قدمی مؤثر در سرعت بخشیدن به تصمیمات مدیریتی منابع طبیعی و صرف هزینه‌های کمتر باشد. اهمیت این موضوع توسط بازگیر و همکاران در سال ۲۰۱۷ با اولویت بندی برخی گیاهان مهاجم استان اصفهان بدین صورت بیان شد که شناخت گونه‌های مهاجم و تخمین اثرات تخریبی آن‌ها، به مرتعدار کمک می‌کند که برای کنترل و مدیریت این گونه‌ها، گونه‌ای که دارای بیشترین میزان تخریب است را شناسایی و کنترل کند و بدین صورت به امر اصلاح و مدیریت مرتع سرعت بخشد (۵). همچنین نتایج پارساخو و یزدانی (۲۰۱۹) نیز با بیان اینکه به‌کمک فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی می‌توان به درک دقیق‌تری از کارایی شبکه جاده دست یافت و در نتیجه به انتخاب گزینه برتر مبادرت ورزید می‌تواند اهمیت فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی را در تصمیم‌گیری‌های مهم مدیریتی یادآور شود (۲۵).

اگر گونه مهاجم فقط گونه‌ای تعریف شودکه از جایی دیگر آمده است، این تعریف به طور کامل جغرافیایی خواهد بود و راهنمای خوبی نیست. گیاه مهاجم گونه‌ای بومی یا غیربومی است که با ورود خود به یک منطقه قلمرو خود را گسترش داده، تنوع زیستی را تهدید می‌کند و ورود آن سبب پیامدهای نامطلوب اقتصادی و محیطی می‌شود. گونه‌های موردمطالعه در این تحقیق جزء گونه‌های مهاجم بیگانه نیستند، این گونه‌ها در اثر مدیریت نادرست (شخم مرتع و چرای شدید) وارد منطقه شده‌اند و جزء گونه‌های کلاس سه (سمی و خاردار) هستند، که کمتر توسط دام چرا می‌شوند (۲۲). نتایج مشابهی توسط دیگر محققان در رابطه با اثر چرای دام بر نوع پوشش گیاهی ذکر شده است. چرای بیش از حد و مدیریت نامناسب منجر به حذف و یا کاهش شدید گونه‌های مرتعی مرغوب و در نتیجه فراهم آوردن فضاهای بوم شناختی (اکولوژیک) خالی برای هجوم گونه‌های نامرغوب و سمی به منطقه بهم ریخته شده است (۲۶).

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

در بوم نظام‌های طبیعی و مراتع، گیاهان مهاجم علاوه بر آن که می‌توانند جایگزین گیاهان علوفه‌ای مرغوب شوند و با کاهش منابع غذایی دام، تولید را کاهش دهند، با اشغال آشیان‌های بوم شناختی دیگر گونه‌های گیاهی بومی منطقه، می‌توانند اثرگذاری‌های منفی بر حفاظت خاک و چرخه‌های غذایی و آب شناختی (هیدرولوژیکی) منطقه داشته باشند و پایداری تولید را در دراز مدت به خطر اندازند (۱۸). به‌طورکلی گونه‌های وارد شده میتوانند آشیان‌های بوم شناختی اکولوژیک خالی را در بوم نظام‌های کشاورزی و طبیعی اشغال کنند و علاوه بر پیامدهای زیست محیطی که بر منطقه جدید وارد می‌کنند هزینه‌های اضافی نیز برای کنترل آنها بر کشاورزان و فعالان محیط زیست تحمیل می‌شود (۲۴).

در این تحقیق به شناسایی و تحلیل خطرگونه‌های مهاجم در منطقه پرداخته شد. این بررسی از جمله نخستین بررسی‌های انجام شده در خصوص شناسایی و تحلیل خطر گونه‌های مهاجم *St. capensis*، *E. dichrous*، *A. mannifera*، *P. harmala* و *C. lanatus* با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی در منطقه بیدزرد شهرستان بهبهان است.

نتایج حاصل از تحلیل سلسله مراتبی نشان داد که گونه‌های گیاهی *St. capensis*، *E. dichrous*، *A. mannifera*، *P. harmala* و *C. lanatus* به ترتیب اثرات تخریبی بیشتری دارند. بنابراین برای کنترل گیاهان مهاجم منطقه بیدزرد بهبهان، این گونه‌ها در اولویت قرار دارند.

گیاه *St. capensis* با توجه به سیستم ریشه‌ای گسترده‌ای که دارد، قدرت رقابت بیشتری نسبت به سایر گونه‌های مهاجم موردمطالعه از خود نشان می‌دهد. همچنین این گیاه یکساله بوده و با تاج پوشش کمی که دارد باعث فرسایش و تخریب خاک شده و در نتیجه خسارت زیادی به اکوسیستم مرتعی وارد می‌کند. با توجه به غیربوته‌ای و خشبی بودن گیاه بهمن و همچنین داشتن سیخک‌های نوک تیز فراوان، این گیاه از نظر تطبیق‌پذیری در محیط موفق‌تر عمل می‌کند. گونه‌ی گیاهی بهمن میزان بذر زیادی تولید می‌کند و به راحتی توسط باد تکثیر پیدا می‌کند و این امر باعث می‌شود که این گونه به سرعت تکثیر پیدا کرده و محیط گسترده‌ای را اشغال کند (۷).

گونه *E. dichrous* گیاهی چندساله و بوته‌ای بوده و باعث حفاظت خاک می‌شود و نسبت به گیاه بهمن ارجحیت کمتری از نظر معیار خسارت به اکوسیستم دارد از طرفی به دلیل داشتن خار فراوان آسیب‌های جدی به دام وارد کرده و این ویژگی گیاه شکرتیغال را در زیر معیار خسارت به اکوسیستم از گونه‌های خارشتر، اسپند و گلرنگ ارجح‌تر می‌داند. همچنین این ویژگی‌های (خاردار و چندساله بودن) گیاه شکر تیغال باعث شده که این گیاه در مقابل تغییرات محیطی عکس‌العمل کمتری نشان دهد و در محیط موفق‌تر ظاهر شود و در اولویت بندی گیاهان مهاجم مورد مطالعه، تطبیق پذیری بالاتری نسبت به گونه‌های مهاجم بعد از خود یعنی خارشتر، اسپند و گلرنگ داشته باشد (۲۳).

A. mannifera با توجه به نحوه تکثیر بوسیله ریزوم از سرعت تکثیر بالایی برخوردار بوده و خسارت زیادی به اکوسیستم وارد می‌کند. دارای ریشه بسیار عمیق گاهی تا ۷ متر است و از قدرت رقابت بالایی برخوردار است. خارشتر به‌دلیل داشتن ریشه با انشعاب کمتر نسبت به ریشه شکرتیغال از نظر معیار اثرات ارجحیت کمتری دارد. خارشتر گیاهی چندساله و بسیار خاردار بوده و سازگاری بالایی نسبت به شرایط محیطی داشته و در نتیجه قدرت تطبیق‌پذیری بالایی دارد. از گیاه خارشتر در طرح‌های اصلاحی و احیایی مرتع برای حفظ خاک استفاده می‌شود (۲۳). بهشتی تبار و همکاران در سال ۲۰۰۷ در مطالعه‌ای به ارائه راهکاری برای مبارزه با علف هرز خارشتر با استفاده از روش طراحی سیستماتیک، اظهار داشتند که سختی وجین ساقه‌های کلفت و خاردار خارشتر از جمله معایب راه‌های مکانیکی مبارزه با این گیاه مهاجم است بدین‌ترتیب طرحی برای مقابله بهینه با گسترش این گیاه، شامل جلوگیری از ریزش بذر این گیاه روی خاک و رشد مجدد بوته‌های جدید، جمع‌آوری بوته برای استفاده در مصارف دارویی و آماده شدن زمین برای کاشت با استفاده از طراحی سیستماتیک ارائه نمودند (۶). طبق پژوهش صورت گرفته توسط اسماعیلی و اسلامی (۲۰۱۰)، گیاه خارشتر به عنوان یکی از علف‌های هرز مهم، سمج و خسارت‌زا محسوب می‌شود که به دلیل تأثیری که سوسک بذرخوار *Bruchidius fulvus* روی کاهش تولید بذر آن دارد، این سوسک می‌تواند گزینه مناسبی برای کنترل بیولوژیک

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

خارشتر در خراسان جنوبی باشد (۹). بنابراین استفاده از این دشمن طبیعی در کنار سایر روش‌های مدیریت علف هرز خارشتر توصیه می‌گردد.

P. harmala گیاهی چندساله با برگ‌های نوک‌تیز، دارای خاصیت آللوپاتیک بوده و در معیار اثرات همچنین تهاجم نسبت به گیاه گلرنگ ارجحیت دارد. بوسیله بذر تکثیر پیدا می‌کند و به نسبت خارشتر سرعت کمتری در تکثیر و گسترش دارد. این گیاه دارای برگ‌های نوک‌تیز بوده و به نسبت گونه‌های شکرتیغال، خارشتر و بهمن که به ترتیب دارای خار و سیخک فراوان هستند، خسارت کمتری به دام که عضو مهم اکوسیستم است وارد می‌کند. میزان بذر زیادی تولید می‌کند ولی این ویژگی در مورد اسپند نمیتواند موجب تکثیر زیاد این گونه نسبت به گونه‌های بهمن، شکر تیغال و خارشتر شود زیرا دانه‌های اسپند در مناطقی که به صورت بومی رشد می‌کند دارای سابقه مصرف طولانی توسط مردم بومی می‌باشد (۱۶) و در نتیجه قبل از تکثیر و استقرار، توسط مردم جمع‌آوری میشود. لازم به ذکر است این گیاه به‌دلیل اسانس خاصی که دارد از خوشخوراکی کمی برخوردار است (۲۲).

C. lanatus گیاهی یکساله است و با توجه به اینکه دارای ریشه غیرسطحی، عمیق و فاقد انشعاب است به نسبت سایر گونه‌های مورد مطالعه می‌تواند از نظر حفاظت خاک مؤثر بوده و خسارت کمتری به اکوسیستم وارد کند. با توجه به زیرمعیار درجه حایل شدن بدلیل نحوه تکثیر با بذر این گونه نسبت به سایر گونه‌های مورد مطالعه ارجحیت کمتری دارد. این گیاه نسبت به گیاهان چندساله در مقابل تغییرات محیطی عکس‌العمل بیشتری نشان می‌دهد و دامنه بردباری کمتر و درنتیجه قدرت تطبیق پذیری کمتری دارد. این گیاه فاقد خواص آللوپاتیک بوده، با توجه به اندازه بذر به نسبت بزرگ، با حمل توسط انسان و دام تکثیر پیدا می‌کند سرعت تکثیر کمی داشته و در نتیجه توانایی رقابت کمتری نسبت به دیگر گونه‌ها دارد (۲۳). این تحلیل می‌تواند توجیحی مناسب در کم خطر بودن این گونه نسبت به چهار گونه‌ی دیگر مورد مطالعه باشد.

نمودار حساسیت شیب گزینه‌ها (گونه‌های مورد مطالعه) نسبت به تغییر اهمیت معیار اثرات نشان‌دهنده حساسیت گونه‌های مورد مطالعه نسبت به تغییر اهمیت مهم‌ترین و تأثیر گذارترین معیار، در اولویت‌بندی خطر گونه‌های مذکور یعنی معیار اثرات است. معیار اثرات شامل زیرمعیارهای: ۱) درجه حایل‌شدن یا انسداد از ورود گونه‌های مطلوب ۲) خسارت به اکوسیستم ۳) مقاومت در برابر کنترل می‌باشد (۵). بدین ترتیب نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که گونه *St. capensis* که گیاهی یکساله با سیستم ریشه‌ای سطحی و گسترده، بدلیل پخش سریع بذر توسط باد سرعت تکثیر بالا، دارای سیخک‌های نوک تیز فراوان از نظر معیار اثرات دارای ارجحیت نسبت به سایر گونه‌های مورد مطالعه است. همچنین با افزایش اهمیت معیار اثرات در اولویت‌بندی گونه‌های مورد مطالعه، گیاه بهمن به نسبت ارجحیت بیشتری پیدا می‌کند

با توجه به نتیجه بدست آمده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نیز مشخص شد که پرخطرترین گونه مهاجم از بین گونه‌های مورد مطالعه گیاه *St. capensis* است، بنابراین باید در کنترل و مدیریت گیاهان مهاجم منطقه بیدزرد شهرستان بهبهان این گیاه در اولویت قرار گیرد. نتیجه این پژوهش با اظهارات حسین پور و همکاران (۲۰۱۷) همخوانی دارد، ایشان با بررسی اثر نیکل وآهن بر اسیدیته خاک و برخی از پارامترهای رشد گیاه مرتعی *St. capensis* در منطقه نفت خیز گچساران، بیان کردند که گیاه بهمن به‌دلیل سیخک‌های خشبی و نوک‌تیز موجب زخم‌ها و جراحات جدی در ناحیه گلو، دهان، مری، بینی، چشم، گوش و حتی پوست دام می‌گردد و از این طریق خسارات زیادی به اکوسیستم مرتعی وارد می‌سازد (۱۳).

روش‌های کنترل گیاهان در مراتع اغلب روش بیولوژیک و مکانیکی است، که در روش بیولوژیک گیاهان مهاجم توسط دام یا حشرات چرا می‌شوند و در روش مکانیکی گیاه مورد نظر توسط ماشین آلات مخصوص یا دست از سطح مرتع کنده می‌شوند، گیاه *St. capensis* دارای سیخک‌های فراوان روی اندام‌های خود است که مورد چرای گوسفند قرار نمی‌گیرد، بنابراین می‌توان از بز برای چرای این گیاه در اوایل فصل که هنوز گیاه خشبی نشده است استفاده کرد و یا برای جلوگیری از ازدیاد این گیاه در مرتع می‌توان قبل از بذردهی، این گیاه را از بین برد. همچنین می‌توان از گیاهان دارای رقابت بالا استفاده کرد تا توانایی رقابت با این گیاه را داشته باشد و محیط را به نفع

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

خود تغییر دهند. این روش‌ها را می‌توان برای سایر گیاهان مورد مطالعه نیز استفاده کرد. با توجه به مطالعه صورت گرفته توسط عرفانزاده و همکاران (۲۰۱۳)، بالاترین ارزش رجحانی گونه گیاهی بهمن در مرحله‌ی بذر دهی این گیاه می‌باشد این مسئله برای جلوگیری از تکثیر و در نتیجه کنترل این گیاه در مرحله بذردهی از طریق چرای دام بسیار مؤثر است (۸). علاوه بر نقش عوامل محیطی در ترکیب پوشش گیاهی، نوع مدیریت و بهره‌برداری مراتع هم از عوامل اثرگذار در نوع پوشش گیاهی است. چرای غیراصولی دام و شخم از عوامل تخریب کننده مراتع محسوب می‌شوند که باعث از بین رفتن پوشش گیاهی، تخریب ساختمان خاک و درنهایت فرسایش خاک می‌شوند. با توجه به اینکه پوشش گیاهی نسبت به خاک زودتر واکنش نشان‌می‌دهد، بنابراین گیاهان مرغوب از مرتع حذف و گیاهان خشبی و غیرخوشخوراک که توانایی رقابتی آن‌ها بالا است، جایگزین گیاهان می‌شوند و بیشتر سطح مراتع را در برمی‌گیرند. به طور کلی به نظر می‌رسد بهترین روش برای کنترل و جلوگیری از ازدیاد این گونه‌ها این است که در مرحله نخست از تولید گل و بذر آن‌ها جلوگیری شود و در صورت لزوم در مراحل بعدی با روش‌های ترکیبی از جمله روش‌های مکانیکی و بیولوژیک و یا سوزاندن و بیولوژیک نسبت به ریشه‌کنی آن‌ها اقدام کرد.

References

1. Abbasi Khalaki, M., A. Ghorbani, A. Esmali, A. Shokoohian & A. Jafari, 2020. Site selection for capable dry farming lands to restoration in Balekhluchay watershed using analytical hierarchy process (AHP). Rangeland, 14(1): 47-61. (In Persian)
2. Adabi Firozjae, R., J. Ghorbani & S.H. Zali, 2015. Invasive plant species posing a threat to natural ecosystems Case study: Invasion status of Eagle ferns in the northern rangelands of Alborz slope). Third National Iranian Conference on Environmental and Agricultural Research, Hamadan, Permanent Secretariat of the Conference, Shahid Mofteh Faculty, https://www.civilica.com/Paper-NCER03-NCER03_237.html. (In Persian)
3. Ambasht, R.S. & N.K. Ambasht (Eds), 2012. Modern trends in applied terrestrial ecology. Springer Science & Business Media, 384 p.
4. Asghari pour, M.R., M. Ajorlo & N. Abam, 2014. Influence of livestock grazing intensity on the presence of invasive plant species in rangelands of Jahrom. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, University of Zabol. (In Persian)
5. Bazghir, F., H. Bashari & M.R. Vahabi, 2017. Multi-species invasive risk prioritization in western rangelands of Isfahan province with ecological approaches and multi-criteria evaluation. M.Sc. thesis, Isfahan University of Technology. (In Persian)
6. Beheshti tabar, I., B. Hosseinzade & A. Nikokar, 2007. Introducing a solution to control *Alhagi camelorum* weed using systematic design method". Third Student Conference on Agricultural Engineering, Shiraz Azad University. (In Persian)
7. Boeken, B., C. Ariza, Y. Gutterman & E. Zaady, 2004. Environmental factors affecting dispersal, germination and distribution of *Stipa capensis* in the Negev desert, Israel. Ecological Research, 19(5): 533-540.
8. Erfanzadeh, R., S.H. Hosseini Kahnuj & P. Kamali, 2013. The effect of animal age on the preference value of rangeland plant species Kahnuj city in Kerman province. Journal of range and watershed management, 66(1): 59-72. (In Persian)
9. Esmaili A. & S.V. Eslami, 2010. Breaking of dormancy and germination in camelthorn seeds (*Alhaji camelorum* Fish.). The 3rd Iranian Weed Science Congress, 45-48. (In Persian)
10. Froze, M.R. & S.Z. Mirdaylami, 2018. Evaluation of native herbal medicine and prioritization of businesses related to medicinal plants in Chahar Bagh rangelands of Golestan province. Rangeland, 12(4): 493-506. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

11. Gordon, D.R., 1998. Effects of invasive, non-indigenous plant species on ecosystem processes: lessons from Florida. Ecological Applications, 8(4): 975-989
12. Hashemi, M. & S. Sadeghi, 2015. Evaluation of salt leaching methods from soil profile in southern Khuzestan using Dynamic Analysis Hierarchical (AHP) and expert choice software. First National Conference on Dimensions of Implementation of 550-hectare Agricultural Development Plan, Ahvaz, Khuzestan Province, https://www.civilica.com/Paper-NCFF01-NCFF01_093.html. (In Persian)
13. Hoseinpour, K., H. Sodaeezade & M. Tajamolian, 2017. The effect of nickel and iron on soil acidity and growth parameters in *Stipa capensis* (case study: Gachsaran oil-rich region). Journal of Environmental Science and Technology, 19(5): 451-458. (In Persian)
14. Jahantab, E., M. Mirzaee & P. Gholami, 2019. Investigation of the impact of clumped exclosures on vegetation changes using multivariate analysis in the red rangelands of Boyer Ahmad county. Rangeland, 13(2): 274-284. (In Persian)
15. Koocheki, A., R. Ghorbani, G. Asadi, F. Mellati & F. FallAHPour, 2014. Invasive plant species in natural and agricultural ecosystems of Khorasan provinces and global climate change. Journal of Agroecology, 4(2): 81-93. (In Persian).
16. Madadkar sobhani, A., S.A. Ebrahimi, M. Hoormand, N. Rahbar & M. Mahmoodian, 2001. Cytotoxicity of *Peganum harmala* L. seeds extract and its relationship with contents of B- Carboline alkaloids. Iran Journal of Medical Sciences, 8(26): 432-439. (In Persian).
17. Minbashi Moeini, M., H. Rahimian, E. Zand & M.A. Baghestani, 2010. Invasion weeds, a forgotten challenge. The 3rd Iranian Weed Sciences Congress. (In Persian)
18. Mitchell, C.E., A.A. Agrawal, J.D. Bever, G.S. Gilbert, R.A. Hufbauer, J.N. Klironomos & E.W. Seabloom, 2006. Biotic interactions and plant invasions. Ecology Letters, 9(6): 726-740.
19. Monsef, A.A., M. Sameti & M. Mousavi Madani, 2014. Ranking eight metropolitan cities of Iran in terms level of development AHP and 2011 classifiction. Journal of Development Economics and Planning, 3(1): 51-72. (In Persian)
20. Moradi, H. & H. Bashari, 2017. Multicriteria environmental assessment: a practical guide. Isfahan University of Technology publication center, 326 p. (In Persian)
21. Motamedi, J., F. Alilou, E. Sheidai Karkaj, F. Keivan Behjou & R. Goreishi, 2013. Investigation on relationship environmental factors and grazing intensity with vegetation cover in Khoy rangeland ecosystems. Journal of Plant Ecosystem Conservation, 1(3): 73-90. (In Persian)
22. Mozafarian, V., 1999. Flora of Khuzestan. Khuzestan Natural Resources and Livestock Research Center Publications, 670 p. (In Persian)
23. Nasri, M., M. Ghorbani, M. Jafari, H. Azarnivand & H. Rafiei, 2017. A study of the role of awareness and introduction of economic value of carbon sequestration function of *Atriplex canescence* in local communities on modified rangeland conservation (case study: Gamergan village, Malard county). Journal of Rangeland, 13(2): 152-161. (In Persian)
24. Pahlevani, A.H. & S. Sajedi, 2011. Alerting occurrence of several noxious weed and invasive plants in arable lands in Iran. Botanical Journal of Iran, 12(2): 129-134. (In Persian)
25. Parsakho, A. & M. Yazdani, 2019. Develop new forest road variants using analytical hierarchy process (AHP) in geographical information system (GIS). Journal of environmental science and Technology, Article in press, DOI: 10.22034/jest.2019.29189.3775. (In Persian)
26. Roostaii, S.H. & M.R. Nikjou, 2010. Studying plant coverage change in Bejoshan Chai basin during a15-Year period using GIS and RS. Water and Soil Science, 20(1): 1-14. (In Persian)
27. Samadi, S., A. Ghorbani, M. Moamari & M. Abbasi khalaki, 2016. Ecological factors affecting the distribution of *Leucanthemum vulgare* lam invasive species in the Fundughloo rangelands of Ardabil province. Rangeland, 13(2): 125-138. (In Persian)
28. Schmoldt, D., J. Kangas, G.A. Mendoza & M. Pesonen (Eds), 2013. The analytic hierarchy process in natural resource and environmental decision making (Vol. 3). Springer Science & Business Media, 307 p.

www.SID.ir

Archive of SID

29. Soleimani, K., M. Amiri, R. Tamartash & M. Miryaghoubzadeh, 2014. Investigation the efficiency of satellite data for invasive species zoning (case study: Vazroud rangelands). Iranian Remote Sensing & GIS, 5(4): 37-50. (In Persian)
30. Taleghani, M., K. Shahroudi & F. Sanei, 2012. Comparison between AHP and FAHP in buyer preferences ranking (case study: house hold industry). Journal of Operational Research and Its Applications (Journal of Applied Mathematics), 32(1): 81-91. (In Persian)
31. Thomas, P.G. & P.C. Doherty, 1980. The Analytic Hierarchy. In Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation, McGraw-Hill.
32. Zare Kondazi, S., 2017. Zoning of fire risk in the natural lands of Marvdasht according to environmental and social factors. M.Sc. thesis, Department of Rangeland and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Isfahan University of Technology, Isfahan. (In Persian)

Downloaded from rangelandsrm.ir at 15:13 +0430 on Sunday April 11th 2021

www.SID.ir