ترکیب و تراکم بانک بذر خاک در مراتع ییلاقی تحت هجوم سرخس عقابی (*Pteridium aquilinum*) در منطقه بندپی بابل، استان مازندران

کیوان خلیلی نرانی[۱]، جمشید قربانی*[۲] و سید حسن زالی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۱/۰۴ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۰۵/۲۲

چکیده

سرخس عقابی (*Pteridium aquilinum*) از گیاهان مهاجم در اکوسیستم‌های مختلف جهان است. حضور این گیاه در شمال ایران و در خارج از اکوسیستم‌های جنگلی رو به افزایش است. در این تحقیق مقدار و ترکیب بانک بذر خاک در توده‌های انبوه این گیاه در بخشی از مراتع ییلاقی بندپی بابل مورد بررسی قرار گرفت. بانک بذر قبل از فصل رویش و در پنج تیپ گیاهی شامل مرتع مورد هجوم، درختچه‌زار ولیک مورد هجوم، درختچه‌زار زرشک-ولیک مورد هجوم، جنگل راش مورد هجوم و مرتع شاهد و دو عمق خاک نمونه‌گیری شد. نمونه‌های خاک در گلخانه کشت و گیاهچه‌ها مورد شناسایی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که میانگین بانک بذر خاک در مرتع مورد هجوم سرخس عقابی حدود ۲۹۰۰ بذر در متر مربع بوده که به طور معنی‌داری بیشتر از سایر تیپ‌های تحت هجوم و منطقه شاهد بوده است. گونه‌های *Spergularia bocconei*، *Stellaria media*، *Plantago lanceolata*، *Trifoliom* sp. و *Poa annua* جزء گونه‌های غالب بانک بذر مناطق مورد هجوم بودند. ۲۴ گونه گیاهی منحصرا در بانک بذر مناطق تحت هجوم سرخس عقابی مشاهده شدند. با وجود اثر گیاه سرخس عقابی بر مقدار و ترکیب ذخایر بذر گونه‌ها در خاک ولی شاخص‌های تنوع و غنا به واسطه هجوم این گیاه با مراتع شاهد مجاور که تحت هجوم نبوده‌اند تفاوت معنی‌داری نداشته است. حدود ۶/۵ درصد از کل تراکم بانک بذر برای گندمیان و دیگر گونه‌های خوشخوراک بوده که نشان می‌دهد احیاء پوشش گیاهی منطقه در صورت کنترل گیاه سرخس عقابی تنها به واسطه بانک بذر خاک میسر نیست.

واژه‌های کلیدی: گونه مهاجم، سرخس عقابی، پراکنش بذر، تنوع زیستی.

[۱]- کارشناسی ارشد مرتعداری، گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.
[۲]- دانشیار گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.
*: نویسنده مسئول: j.ghorbani@sanru.ac.ir
[۳]- دانشیار گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.4.9]

مقدمه

گونه‌های بومی و غیربومی ممکن است به واسطه عوامل محیطی و انسانی، اکوسیستم‌های طبیعی نظیر مراتع را مورد هجوم قرار دهند (۲۳). این تهاجم از جنبه‌های بوم شناختی، اقتصادی و اجتماعی محدودیت‌هایی را در استفاده از خدمات و تولیدات مراتع به همراه خواهد داشت (۹). گیاهان مهاجم پس از استقرار و گسترش می‌توانند ترکیب گیاهی را تغییر داده و جایگزین گیاهان بومی و مرغوب شوند (۲۵). این هجوم می‌تواند بر جریان انرژی، دسترسی و کیفیت عناصر غذایی در اکوسیستم اثر گذاشته و دسترسی گیاهان به فضا، نور و آب و سایر منابع را محدود نماید (۷ و ۳۰). در نتیجه جوانه‌زنی، استقرار و گسترش گونه‌های گیاهی مرغوب کاهش می‌یابد (۲۵).

سرخس عقابی (*Pteridium aquilinum* (*L*). *Kuhn*) به عنوان یکی از سرسخت‌ترین گونه‌های مهاجم گیاهی در جهان محسوب می‌شود (۲۹). این گیاه به صورت گسترده در مناطق مختلف جهان رویش دارد. در اکوسیستم‌های مختلف خصوصا جنگل و مرتع می‌روید. این گیاه دارای ریزوم‌های قوی است که کار را برای ریشه‌کن کردن آن سخت می‌کند (۱۱). ریزوم‌های زیرزمینی آن بسیار عمیق بوده که دارای کربوهیدرات ذخیره‌ای و تعداد زیادی جوانه خفته هستند (۲۲). بیان شده که این گیاه می‌تواند اثر آللوپاتی هم داشته باشد و بدین وسیله استقرار و رشد دیگر گونه‌های گیاهی را محدود کند (۲۹). گیاه سرخس عقابی دارای چندین ترکیب سمی است که باعث بیماری برای انسان و دام مانند کمبود ویتامین تیامین و ابتلا به سرطان می‌شود (۲۷). سرخس عقابی بیشترین گسترش را در میان سرخس‌های ایران دارد که در امتداد مرزهای جنگل‌های هیرکانی وجود دارد. در استان مازندران گسترش این گونه در اراضی باز جنگلی، اراضی کشاورزی خصوصا دیم‌زارهای رها شده و اراضی مرتعی قشلاقی و ییلاقی گزارش شده است (۲۰).

گیاهان مهاجم پتانسیل احیای مراتع را تحت تاثیر قرار می‌دهند به‌ویژه در مراتعی که تولید و پراکنش بذر گیاهان محدود است (۱۲). همچنین بسیاری از گونه‌های مهاجم بر ذخایر بذر گیاهان در خاک اثر منفی می‌گذارند (۲۶ و ۱۸). از جمله اثرات منفی گیاهان مهاجم بر بانک بذر خاک می‌توان به کاهش بذر گونه‌های بومی و افزایش بذر گیاهان مهاجم و زیادشونده در خاک اشاره کرد (۱۷). بانک بذر خاک نقش کلیدی و مهمی در احیای اکوسیستم‌ها دارد (۲۴، ۸ و۴)، پس از حذف گونه‌های مهاجم احیای گونه‌های بومی ممکن است از طریق بذر موجود در بانک بذر انجام شود (۱۹). همچنین درک این که چگونه گیاهان مهاجم بانک بذر خاک را تغییر می‌دهند مهم است چون ممکن است در بانک بذر خاک، گیاهان مهاجم یا زیادشونده دیگری باشند که آگاهی از این گیاهان برای احیا اهمیت دارد (۲۱). در مورد سرخس عقابی می‌توان این پیش فرض را داشت که این گیاه می‌تواند بانک بذر خاک را تغییر دهد چون هم تاج پوشش متراکم دارد و هم لایه ضخیم لاشبرگ ایجاد می‌کند که هر دو می توانند ورود و خروج بذرها به خاک را محدود نمایند (۱۴). حضور این گیاه در خارج اکوسیستم‌های جنگلی در شمال ایران رو به افزایش است و در مراتع بندپی بابل در استان مازندران این گونه تشکیل توده‌های متراکم و در سطح وسیعی را داده است (۱). از آنجایی که توصیف پوشش گیاهی سطح زمین، بررسی هر گونه تغییرات در آنها و شناخت میزان پتانسیل رویشگاه‌ها جهت احیا نیاز به شناخت و بررسی بانک بذر خاک دارد، بنابراین در این تحقیق شناسایی ذخایر بذر گیاهان مرتعی در مراتع مورد هجوم گیاه سرخس عقابی در مراتع ییلاقی بائو سرا بندپی بابل مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق بررسی شد که هجوم سرخس عقابی تا چه اندازه بر فلور بانک بذر خاک و غنا و تنوع گونه‌ای آن موثر بوده و در صورت کنترل این گیاه تا چه اندازه می‌توان به احیاء مراتع منطقه توسط بانک بذر اتکا داشت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در محدوده ″۴۳ ′۳۹ °۵۲ تا ″۴ ′۴۱ °۵۲ طول شرقی و ″۵۷ ′۵ °۳۶ تا ″۸ ′۸ °۳۶ عرض شمالی در فاصله حدود ۶۰ کیلومتری جنوب شهرستان بابل در استان مازندران قرار دارد. مراتع منطقه از ییلاقات بخش بندپی شرقی است و شامل روستاهای بائوسرا، بزاسا و کلاپی است. حداقل ارتفاع این منطقه ۱۱۵۰ متر و حداکثر ارتفاع آن ۲۵۵۰ متر از سطح دریا است. میانگین بارندگی سالیانه

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.4.9]

در طی یک دوره آماری ۱۰ ساله برگرفته از ایستگاه هواشناسی آلاشت سوادکوه ۵۳۶/۵ میلی‌متر و میانگین دمای سالیانه ۱۰/۹ درجه سانتی‌گراد است (۱). هجوم سرخس عقابی به مراتع منطقه کاملا مشهود است. مراتع منطقه بلافاصله پس از جنگل‌های راش شروع شده و هجوم سرخس عقابی را می‌توان علاوه بر جنگل راش در مراتع مشجر و غیر مشجر منطقه مشاهده کرد (۱). نمونه‌گیری در پنج بخش شامل چهار منطقه تحت هجوم سرخس عقابی (مراتع غیرمشجر، مراتع مشجر با غالبیت ولیک، مراتع مشجر با غالبیت زرشک-ولیک، جنگل راش) و مراتع شاهد که مورد هجوم سرخس عقابی نبودند انجام شد.

نمونه برداری بانک بذر خاک

نمونه‌برداری بانک بذر خاک در فروردین صورت گرفت که از یک طرف قبل از فصل رویش و آغاز جوانه‌زنی بذرها در مراتع منطقه بوده و از طرف دیگر پس از گذراندن یک دوره سرما که برای شکست خواب بذر ضرورت دارد (۲ و ۳). برای شناسایی بانک بذر خاک از نمونه‌برداری خاک و روش جوانه‌زنی در گلخانه استفاده شد (۱۶). نمونه‌برداری خاک در پلات‌های یک متر مربعی و در امتداد ترانسکت به طول ۱۰۰ متر انجام شد که تعداد ترانسکت و تعداد پلات بسته به وسعت مناطق متغیر بوده است (۱ و ۱۴). با توجه به وسعت مناطق در مرتع شاهد تعداد شش ترانسکت و ۳۰ پلات، در مراتع مورد هجوم ۱۶ ترانسکت و ۶۶ پلات، در درختچه‌زار ولیک مورد هجوم ۳ ترانسکت و ۱۲ پلات، درختچه‌زار زرشک-ولیک مورد هجوم ۳ ترانسکت و ۱۲ پلات و در جنگل راش مورد هجوم تعداد ۲ ترانسکت و ۲۰ پلات انتخاب شد. در هر پلات دو نمونه خاک با آگر به قطر ۷ سانتی‌متر برداشت شد. در هر آگر خاک عمق صفر تا ۵ سانتی‌متر و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر از هم تفکیک شدند. نمونه خاک هر عمق جداگانه درون کیسه‌های کدگذاری شده قرار گرفتند. خاک جمع‌آوری شده به منظور کشت در ظروف یکبار مصرف به ابعاد ۷ × ۱۵ × ۲۰ سانتی‌متری ریخته شدند. درون هر ظرف یک لایه نازک ماسه استریل شده به ارتفاع تقریبی یک سانتی‌متر به منظور جذب بهتر آب ریخته شد. سپس نمونه‌های خاک بر روی این ماسه قرار داده شدند. در نهایت تعداد۵۶۰ نمونه خاک به گلخانه منتقل شدند. ظرف‌های حاوی نمونه‌های خاک به صورت غیرمستقیم با آبیاری کف میز مرطوب نگه داشته شدند. گیاهچه‌های جوانه‌زده شناسایی و شمارش شدند و این کار به مدت حدود ۶ ماه تا زمانی که گیاهچه جدیدی در ظروف رشد نکند ادامه یافت. گیاهچه‌های شناسایی شده پس از شمارش از ظروف خارج‌شده تا تراکم گیاهچه‌ها محدودیتی برای جوانه‌زنی و رشد سایر بذرها ایجاد نکند.

تجزیه و تحلیل آماری

ابتدا فلور بانک بذر منطقه در گلخانه شناسایی شده و برای هر گونه گیاهی با توجه به شمارش تعداد گیاهچه میانگین تعداد بذر در متر مربع محاسبه شد. از آنجایی که داده‌های شمارشی توزیع نرمالی ندارند لذا ابتدا داده‌ها تبدیل جذر و سپس میانگین آنها محاسبه شد. چون تعداد زیاد اعداد صفر در داده‌های بانک بذر متداول است برای همین منظور قبل از تبدیل به داده‌ها عدد ۰/۵ اضافه شد (۱۶). تراکم بانک بذر هر گونه در بین مناطق با هم مقایسه آماری شده که حسب حضور گونه‌ها در مناطق از آنالیز واریانس به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، آنالیز واریانس یک طرفه و یا آزمون t استفاده شد. شاخص‌های تنوع و غنای بانک بذر خاک در نرم‌افزار Past محاسبه شدند و سپس با آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی آزمون شدند. ترکیب گیاهی بانک بذر خاک در آنالیز چندمتغیره در نرم‌افزار CANOCO نسخه چهار آزمون شد. طبق استاندارد مربوط به آنالیزهای چندمتغیره در آنالیز تطبیقی قوس‌گیری (DCA) طول گرادیان کمتر از سه بوده که در ادامه آنالیز فزونگی (RDA) بکار گرفته شد (۱۵).

نتایج

مقدار بذر موجود در بانک بذر خاک

از تعداد کل بذرهای جوانه‌زده در گلخانه حدود ۶۶ درصد در مرتع مورد هجوم سرخس عقابی، ۱۸ درصد در منطقه شاهد، ۷ درصد در درختچه‌زار ولیک مورد هجوم ، ۵ درصد در درخچه زار ولیک-زرشک مورد هجوم و ۴ درصد در جنگل راش مورد هجوم جوانه زدند. میانگین تراکم بذر برای این پنج منطقه فوق به‌ترتیب ۲۹۳۸/۰۲، ۲۰۳۹/۶۹،

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.4.9]

۱۸۴۳/۲۳، ۱۳۳۶/۱۸ و ۶۰۰/۳۱ بذر در متر مربع بوده است. میانگین تعداد بذر در عمق اول خاک (صفر تا ۵ سانتی‌متر) ۵۹۸۸/۷۹ بذر در متر مربع (۶۸/۳۸ درصد) و عمق دوم خاک (۵ تا ۱۰ سانتی‌متر) ۲۷۶۸/۴۶ بذر در متر مربع (۳۱/۶۱ درصد) برای کل مناطق بوده است (جدول ۱). حدود ۴۲ درصد بانک بذر منطقه را سه گونه *Spergularia bocconei* (۲۳/۲۲ درصد)، *Stellaria media* (۹/۸۶ درصد) و *Plantago lanceolata* (۹/۱۶ درصد) تشکیل دادند (جدول ۱).

فلور بانک بذر خاک

مرتع مورد هجوم

از مجموع ۵۴ گونه مشاهده شده در بانک بذر خاک ۵۲ گونه گیاهی در مرتع مورد هجوم حضور داشتند (جدول ۱). هشت گونه *Alcea rosea*، *Daucus carota*، *Dianthus deltoides*، *Geranium molle*، *Senecio vernalis*، *Senecio vulgaris* و *Typha australis* خاص عمق اول و دو گونه *Chenopodium album* و *Chenopodium botrys* خاص عمق دوم بودند. در این تیپ گیاهی گونه‌های *Spergularia bocconei*، *Stellaria media* و *Plantago lanceolata* بیشترین تراکم بذر را در عمق اول خاک و گونه‌های *Spergularia bocconei*، *Stellaria media* و *Trifolium sp.* بیشترین تراکم بذر در عمق دوم خاک را داشتند.

مراتع مشجر مورد هجوم

بذر ۲۵ گونه در خاک منطقه درختچه‌زار ولیک شناسایی شد که از این تعداد ۱۵ گونه گیاهی از هر دو عمق جوانه زدند (جدول ۱). گونه *Spergularia bocconei* در هر دو عمق خاک بیشترین تعداد بذر را داشت. پنج گونه گیاهی *Poa annua*، *Fragaria vesca*، *Erophila verna*، *Echinochloa crus-galli* و *Daucus carota* منحصراً از عمق اول خاک جوانه زدند. گونه‌های *Spergularia bocconei* و *Plantago lanceolata* گونه‌های غالب بانک بذر خاک بودند (جدول ۱). در تیپ زرشک-ولیک با ۲۱ گونه کمترین تعداد گونه در بانک بذر خاک را داشت. گونه *Artemisia annua*، *Erophila verna*، *Eupatorium cannabinum*، *Lactuca serriola*، *Lamium amplexicaule*، *Perovskia abrotanoides*، *Rumex acetosa* و *Spergularia media* منحصراً در عمق اول خاک دارای ذخایر بذر بودند. گونه‌های *Spergularia bocconei* و *Plantago lanceolata* به‌ترتیب ۲۳/۴۳ و ۱۳/۷۱ درصد از بانک بذر غالب عمق اول خاک و *Echinochloa crus-galli* و *Stellaria media* به‌ترتیب ۱۸/۳۴ و ۱۹/۴۳ درصد از بانک بذر عمق دوم خاک را تشکیل دادند.

جنگل راش

از مجموع ۲۷ گونه گیاهی مشاهده شده در این تیپ گیاهی ۹ گونه در هر دو عمق خاک و ۱۳ گونه فقط در عمق اول خاک حضور داشتند. در عمق اول گونه‌های *poa annua* و *Trifolium sp.* و در عمق دوم *Poa annua* و *Cyperus alternifolius* غالب بودند.

مرتع شاهد

در بانک بذر خاک این تیپ گیاهی۳۰ گونه گیاهی حضور داشته که ۲۰ گونه در هر دو عمق خاک مشترک بودند (جدول ۱). گونه‌های گیاهی *Herniaria glabra* و *Spergularia bocconei* بیشترین تراکم بذر را داشتند (جدول ۱). هشت گونه گیاهی *Cerastium glomeratum*، *Cynodon dactylon*، *Draba pulchella Willd*، *Lamium purpureum*، *Scirpus lacustris*، *Sanguisorba minor*، *Setaria viridis*، *Stachys byzantina* منحصراً در عمق اول خاک و دو گونه *Anagalis arvensis* و *Artemisia annua* منحصراً در عمق دوم خاک وجود داشتند.

مقایسه تراکم بانک بذر خاک

مقایسه میانگین تراکم بانک بذر خاک نشان داد که تیپ مرتع تحت هجوم بیشترین تراکم بذر را دارد (شکل ۱). بین تعداد بذر در عمق اول دو تیپ مشجر مورد هجوم سرخس عقابی و مرتع شاهد که مورد هجوم نبوده اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (شکل ۱). در جنگل راش کمترین تراکم بذر مشاهده شد. بجز در جنگل راش در سایر تیپ‌های گیاهی عمق اول خاک به طور معنی‌داری تعداد بذر بیشتری داشته است.

تراکم بانک بذر گندمیان در مرتع مورد هجوم و همچنین مرتع مشجر زرشک-ولیک و جنگل راش به طور

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.4.9]

معنی‌داری بیشتر بوده است. مرتع شاهد و تیپ ولیک کمترین تراکم بانک بذر گندمیان را داشتند (شکل ۲).

مقایسه بانک بذر گیاهان چند ساله و یکساله نشان داد که در مرتع مورد هجوم سرخس عقابی در عمق اول بیشترین تعداد بذر گیاهان یکساله مشاهده شد (شکل ۳). بانک بذر گیاهان چند ساله به طور معنی‌داری در مراتع تحت هجوم بیشتر بوده است (شکل ۴).

تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک

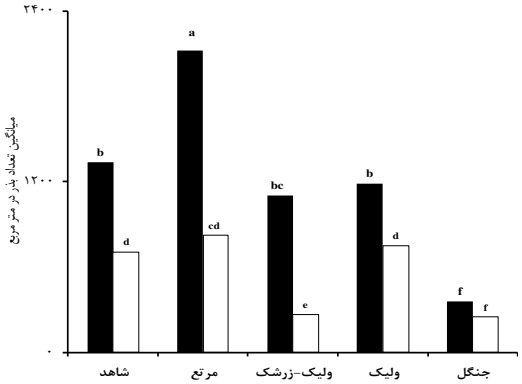
هر دو شاخص تنوع و غنا در تیپ جنگل راش حداقل بودند (شکل‌های ۵ و ۶). مقایسه بین تیپ‌های مرتعی منطقه نشان داد که دو تیپ مشجر به طور معنی‌داری از تنوع و غنا کمتری نسبت به مرتع غیرمشجر مورد هجوم و مراتع غیرمشجر که تحت هجوم نبودند برخوردار بودند. دو تیپ غیرمشجر از نظر تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر اختلاف معنی‌داری نداشتند (شکل‌های ۵ و ۶).

جدول ۱: میانگین تراکم بذر (تعداد در متر مربع) در بانک بذر خاک تیپ‌های گیاهی مورد هجوم سرخس عقابی و مرتع شاهد در دو عمق خاک (صفر تا ۵ سانتی‌متر و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر). میانگین‌ها برگردانده شده از تبدیل جذری هستند

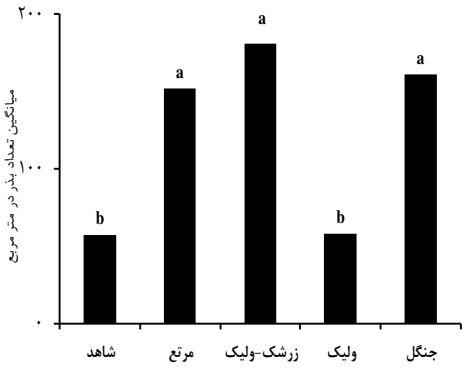
نام گونه	هجوم سرخس عقابی		شاهد		نام گونه	هجوم سرخس عقابی		شاهد	
	۰ تا ۵	۵ تا ۱۰	۰ تا ۵	۵ تا ۱۰		۰ تا ۵	۵ تا ۱۰	۰ تا ۵	۵ تا ۱۰
Alcea rosea	۱/۴۵	–	–	–	*Melilotus officinalis*	۴/۸	–	–	–
Anagalis arvensis	۱۹۶/۳۴	۷۷/۲۳	–	۶/۴۲	*Perovskia abrotanoides*	۱۱/۹۵	۱/۴۵	–	–
Amaranthus retroflexus	۱/۴۵	۵/۸۳	۳/۱۹	۳/۱۹	*Pimpinella affinis*	۷/۶۷	۲/۹	–	–
Artemisia annua	۴۵/۸۱	۲۹/۴۸	–	۳/۱۹	*Plantago lanceolata*	۵۴۵/۲۵	۱۲۱/۹۲	۱۰۵/۱	۳۰/۱
Barbarea plantaginea	۹۱/۲۷	۴۲/۹۴	–	–	*Plantago major*	۵۷/۹۹	۴۰/۲۵	۳/۱۹	۳/۱۹
Bellis perennis	۷/۷	۳/۹۷	–	–	*Poa annua*	۱۵۰/۳۱	۸۷/۰۲	۲۴	۹/۶۹
Cerastium glomeratum	۱۳/۸۸	۹/۵	۹/۶۹	–	*Polygonum aviculare*	–	–	۹/۶۹	۶/۴۲
Chenopodium album	۴/۸	۱/۴۵	–	–	*Polygonum persicaria*	۱/۴۵	۱/۴۵	–	–
Chenopodium botrys	–	۲/۹	۸۳/۹۱	۳۶/۹۹	*Prunella vulgaris*	۷/۳۱	۵/۳۷	–	–
Cynodon dactylon	۶۳/۲۴	۶۶/۰۳	۳/۱۹	–	*Rumex acetosa*	۴۰/۱۸	۵/۳۷	–	–
Cyperus alternifolius	۱۲۳/۵۸	۱۴۰/۶	۱۵/۲۹	۹/۶۹	*Sanguisorba minor*	۱۷/۲۱	۲۰/۴۶	۱۵/۲۹	–
Daucus carota	۲۰/۷	–	–	–	*Scirpus lacustris*	۱۱۰/۲۶	۱۲۰/۷۱	۳/۱۹	–
Dianthus deltoids alba	۱۵/۳۸	۲/۹	۵۲/۱۵	۲۲/۲۲	*Scirpus sylvaticus*	۱۶/۱۲	۵/۳۷	۳/۱۹	۹/۶۹
Draba pulchella	۱۵/۳۸	۲/۹	۳/۱۹	–	*Sedum rubens*	۱۴۵/۷۴	۳۱/۷۱	۶۲/۳۱	۳۸/۳۴
Echinochloa crus-galli	۱۱۶/۸۹	۷۴/۸۶	۶/۴۲	۹/۶۹	*Sedum stoloniferum*	۳۸/۳۲	۱۹/۴	–	–
Erophila verna	۱۴۷/۱۴	۳۲/۲۴	۳۴/۹۸	۳/۱۹	*Senecio vernalis*	۹/۳۵	–	–	–
Eryngium caucasicum	۸/۰۴	۸/۹۵	–	–	*Senecio vulgaris*	۲/۹	۴/۸	–	–
Eupatorium cannabinum	۲۵/۴۴	۲/۹	–	–	*Setaria viridis*	۱/۴۵	۱/۴۵	۳/۱۹	–
Fragaria vesca	۲۹/۷۷	۲۲/۵۱	–	–	*Spergularia bocconei*	۱۲۸۴/۰۲	۴۶۱/۷۱	۱۷۷/۰۳	۱۱۱/۳۲
Galium odoratum	۱۸/۴۵	۸/۳۳	–	–	*Spergularia media*	۷۵/۲۳	۴۹/۶۴	۹/۶۹	۳/۱۹
Geranium molle	۲/۹	–	۱۶۴/۱۱	۱۰۲/۱۴	*Stachys byzantina*	۱۲۱/۱۲	۱۲/۴۱	۲۹/۸۸	–
Herniaria glabra	۶/۲۵	۱۹/۳۷	۲۹۹/۳۷	۲۲۸/۹۸	*Stellaria media*	۵۲۰/۱۱	۱۹۹	۱۰۳/۴۴	۴۱/۰۷
Hypericum preforatum	۱۹/۲۴	۱۰/۹۵	–	–	*Stellaria palida*	۱۷	۹/۱۶	–	–
Lactuca serriola	۲۳/۵۵	۱/۴۵	–	–	*Typha australis*	۲/۴۴	–	–	–
Lamium amplexicaule	۱۰۵/۸۴	۳۸/۶۶	–	–	*Trifolium* sp.	۲۴۱/۳۶	۱۲۹/۷۱	۸۲/۱۵	۱۶/۳۴
Lamium purpureum	۴۱/۹۵	۳۹/۱۸	۳/۱۹	–	*Trifolium repens*	۵۳/۱۱	۵۱/۷۲	۱۸/۶۶	۶/۴۲
Luzula forsteri	۱۴/۳	۲/۹	۶/۴۲	۳/۱۹	*Urtica dioica*	۱۱/۶۴	۲۷/۷۷	–	–

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-04]

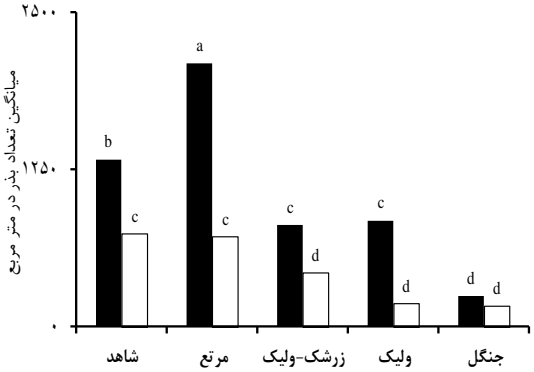
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.4.9]



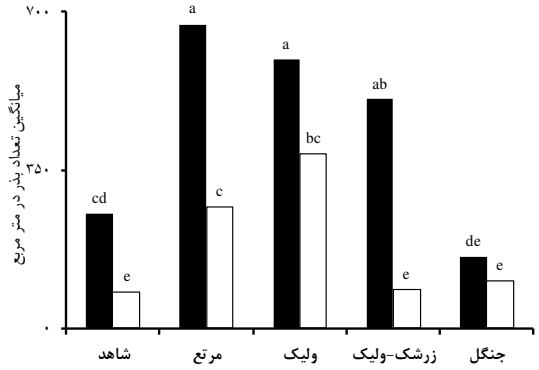
شکل ۱: مقایسه میانگین تراکم بانک بذر خاک چهار تیپ گیاهی تحت هجوم سرخس عقابی، و مرتع شاهد در دو عمق خاک (صفر تا ۵ سانتی‌متر به رنگ سیاه، ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر به رنگ سفید)



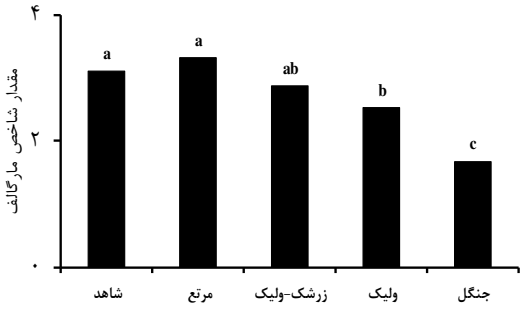
شکل ۲: مقایسه میانگین تراکم بانک بذر تیره گندمیان در چهار تیپ گیاهی تحت هجوم سرخس عقابی و مرتع شاهد



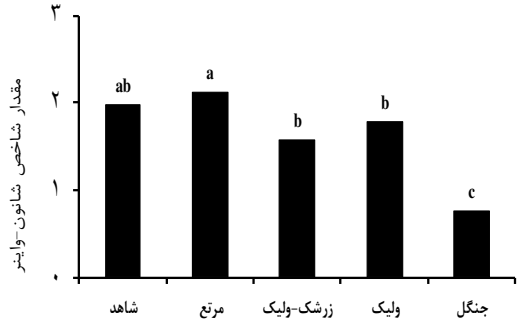
شکل ۳: مقایسه میانگین تراکم بانک بذر گیاهان یکساله در چهار تیپ گیاهی تحت هجوم سرخس عقابی و مرتع شاهد در دو عمق خاک (صفر تا ۵ سانتی‌متر به رنگ سیاه، ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر به رنگ سفید)



شکل ۴: مقایسه میانگین تراکم بانک بذر گیاهان چندساله در چهار تیپ گیاهی تحت هجوم سرخس عقابی و مرتع شاهد در دو عمق خاک (صفر تا ۵ سانتی‌متر به رنگ سیاه، ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر به رنگ سفید)



شکل ۵: مقایسه میانگین شاخص غنای مارگالف در بانک بذر خاک چهار تیپ گیاهی تحت هجوم سرخس عقابی و مرتع شاهد



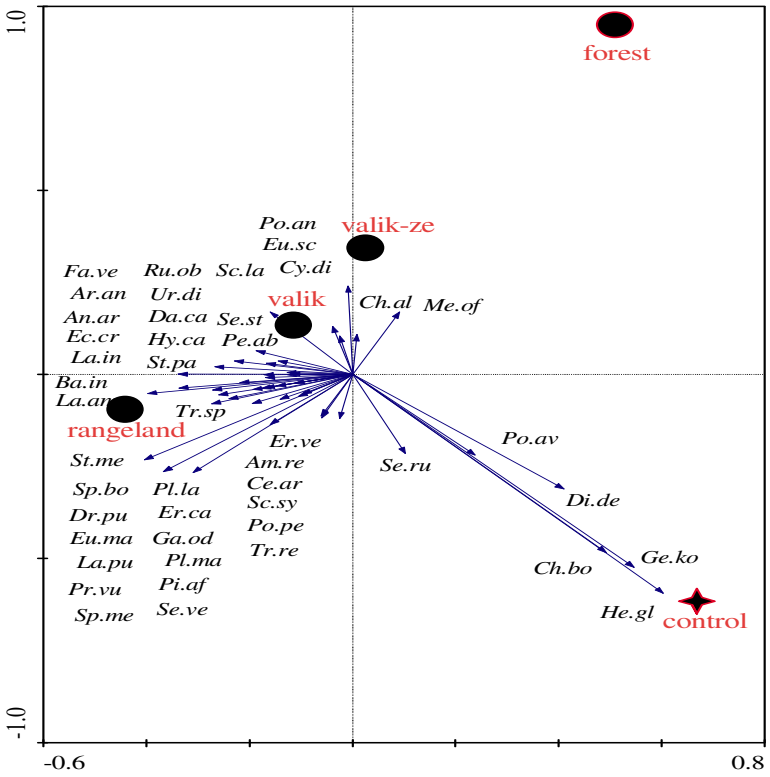
شکل ۶: مقایسه میانگین شاخص تنوع شانون-واینر در بانک بذر خاک چهار تیپ گیاهی تحت هجوم سرخس عقابی و مرتع شاهد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.4.9]

ترکیب گونه‌ای بانک بذر در آنالیز چندمتغیره

آنالیز RDA نشان داد که تیپ‌های گیاهی اثر معنی‌داری را بر ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک دارد (F=۷/۹۳، P-value=۰/۰۰۱). مناطق تحت هجوم سرخس عقابی کاملا از منطقه شاهد مجزا شده‌اند (شکل ۷). در جهت مثبت محور اول مرتع شاهد و جنگل راش و در جهت مثبت محور دوم تیپ ولیک و در جهت منفی محور اول تیپ‌های ولیک-زرشک و مرتع مورد هجوم قرار دارند (شکل ۷). بانک بذر خاک در مراتع تحت هجوم به وضوح نسبت به تیپ‌های دیگر از تعداد گونه و مقدار بذر بیشتری برخوردار بوده است. در مقابل گونه‌های اندکی با دو منطقه مرتع شاهد و جنگل راش همبستگی دارند.



شکل ۷- ترکیب بانک بذر خاک در پنج منطقه مورد بررسی در آنالیز RDA

بحث و نتیجه‌گیری

اثر هجوم سرخس عقابی بر ترکیب و مقدار بانک بذر خاک

فلور بانک بذر خاک منطقه نشان داد که در مناطق مورد هجوم سرخس عقابی گونه‌های *Spergularia bocconei*، *Stellaria media*، *Plantago lanceolata*، *Trifoliom sp.*، و *Poa annua* از گونه‌های غالب بانک بذر بودند. این گونه‌ها حدود ۵۵ درصد از بانک بذر خاک را تشکیل دادند. همچنین حدود ۲۴ گونه گیاهی در بانک بذر تیپ‌های گیاهی مورد هجوم منطقه شناسایی شده که در بانک بذر مراتع اطراف که تحت هجوم نبودند مشاهده نشدند. در رویشگاه‌های مورد هجوم سرخس عقابی در مقایسه با مرتع شاهد که مورد هجوم نیست میزان رطوبت بالا است که دلیل آن را می‌توان زیاد بودن مواد آلی در خاک رویشگاه‌های مورد هجوم سرخس عقابی دانست که از طریق کاهش تبخیر و تعرق از سطح خاک و افزایش میزان نفوذ آب در خاک باعث نگهداشت مقدار قابل توجه‌ی رطوبت در خاک می‌گردد (۱). همچنین سرخس‌ها عمدتا در خاک‌های با اسیدیته بین ۴/۵ تا ۵/۵ (اسیدی) یافت می‌شوند (۲۲). مروری بر منابع در مورد بوم‌شناسی گیاهانی که در این تحقیق از گونه‌های غالب بانک بذر بودند نشان داد که گیاه

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.4.9]

Spergularia bocconei از یک‌ساله‌های رطوبت‌پسند است. قطر بذر این گونه ۰/۴ تا ۰/۶ میلی‌متر و خاک سبک را ترجیح می‌دهد (۱۰). *Stellaria media* گونه‌ای رطوبت‌پسند و سایه‌دوست است که بیشتر مناطق سرد و مرطوب را ترجیح می‌دهد (۲۸). این گونه قادر به جمع‌آوری نیترات در سطوح سمی است که ممکن است باعث اختلالات گوارشی در دام شود (۲۸). *Plantago lanceolata* لابه‌لای گونه‌های گیاهی با ارتفاع بلند و در سایه خوب جوانه می‌زند و رشد می‌کند (۶). *Poa annua* در خاک‌های با حاصلخیزی و رطوبت بالا و اسیدیته ۵/۵ تا ۶/۵ را ترجیح میدهد (۳۲). با توجه به ویژگی‌های ذکر شده در مورد گونه‌های غالب موجود در مناطق مورد هجوم می‌توان نتیجه گرفت که ویژگی‌هایی مانند خاک و میکروکلیمای ایجاد شده در زیر اشکوب سرخس تاثیر مثبتی بر حضور این گونه‌ها داشته است.

مطالعاتی در خصوص بانک بذر خاک در مناطق تحت هجوم سرخس عقابی در ایران وجود ندارد تا بتوان ترکیب بانک بذر را با آن مقایسه کرد اما گونه‌های *Poa annua*، *Rumex acetosa*، *Stellaria media* و *Trifoliom repens* که در تحقیق حاضر در مراتع تحت هجوم سرخس عقابی در بانک بذر خاک بودند در مراتع تحت هجوم این گیاه در کشور انگلستان نیز مشاهده شدند (۱۳، ۱۴ و ۱۶). از مجموع بانک بذر خاک منطقه ۷۱ درصد یکساله و ۲۷ درصد گیاهان چندساله بودند. علت این مسئله توان تولید بذر بیشتر توسط یک‌ساله است. فراوانی یک‌ساله‌ها در بانک بذر خاک متداول بوده و از دلایل عدم تشابه بانک بذر با پوشش گیاهی است (۵). مقدار کل بذر موجود در عمق اول خاک (صفر تا ۵ سانتیمتر) ۶۸ درصد و عمق دوم خاک ۳۲ درصد بوده است. نفوذ بذرها به اعماق خاک در توده‌های سرخس عقابی می‌تواند تحت تاثیر لاشبرگ فراوان این گیاه در سطح خاک قرار گیرد که به‌صورت مانعی برای رسیدن بذرها به عمق پایین تر است (۱۴).

یکی از نشان‌های تغییر در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک در آنالیز چندمتغیره مشاهده شد که در آن منطقه شاهد و جنگلی از نظر ترکیب و مقدار بانک بذر از مناطق تحت هجوم سرخس عقابی تفکیک شدند. در این تحقیق تنها چهار گونه گندمیان در بانک بذر خاک مشاهده شدند که از بین آنها دو گونه *Cynodon dactylon* و *Poa annua* غالب بودند. بنابراین بانک بذر خاک این منطقه از نظر گندمیان مرغوب فقیر بوده است هر چند که در پوشش گیاهی منطقه گونه‌های *Bromus tomentellus*، *Dactylis glomerata*، *Brachypodium pinnatum* حضور داشتند (۱).

تشابه پوشش و بانک بذر در مناطق تحت هجوم سرخس عقابی

اطلاعات پوشش گیاهی مراتع ییلاقی مورد هجوم سرخس عقابی در منطقه مورد مطالعه (۱) نشان داد که از مجموع ۷۵ گونه شناسایی شده گونه‌های *Barbarea plantaginea*، *Chenopodium album*، *Cyperus alternifolius*، *Eryngium caucasicum*، *Eupatorium cannabinum*، *Fragaria vesca*، *Galium odoratum*، *Geranium molle*، *Hypericum preforatum*، *Lamium purpureum*، *Luzula forsteri*، *Pimpinella affinis*، *Plantago lanceolata*، *Plantago major*، *Prunella vulgaris*، *Rumex acetosa*، *Sanguisorba minor*، *Sedum rubens*، *Sedum stoloniferum*، *Senecio vernalis*، *Stachys byzantina*، *Stellaria media* و *Trifoliom repens* در مطالعه بانک بذر تحقیق حاضر نیز حضور داشتند. به عبارتی حضور این گونه‌ها هم در بانک بذر و هم در پوشش گیاهی در ارتباط با تولید بذر و زنده‌مانی طولانی بذر آنها در خاک می‌باشد. علاوه براین تحت هجوم گیاه سرخس عقابی به نظر می‌رسد ارتباط متقابل پوشش گیاهی و بانک بذر برای این گونه‌ها چندان مختل نشده است. در نقطه مقابل حدود ۲۴ گونه در بانک بذر بودند که در مطالعه پوشش گیاهی گزارش نشدند (۱) و همچنین تعداد ۵۰ گونه گیاهی در پوشش گیاهی سطح زمین بوده که در بانک بذر مشاهده نشدند. بخشی از این عدم تشابه بانک بذر و پوشش گیاهی را می‌توان به هجوم سرخس عقابی نسبت داد که تولید بذر و نفوذ بذر در خاک برای گیاهان موجود در پوشش گیاهی و همچنین جوانه‌زنی بذر و استقرار گیاه از بانک بذر خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهد. لازم به توضیح است که حضور انحصاری گیاهان در پوشش گیاهی یا بانک بذر می‌تواند در ارتباط با میزان وابستگی به بذر یا اندام رویشی برای تکثیر، مقدار بذر اندک و شانس

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.4.9]

کم برای نمونه‌گیری، شرایط گلخانه و میزان دوام بذرها باشد (۱۶).

اثر هجوم سرخس عقابی بر تنوع و غنای بانک بذر خاک

اثر گیاهان مهاجم بر بانک بذر خاک با نوع گونه مهاجم و جامعه گیاهی مورد هجوم متفاوت است (۳۱). نتایج مقایسه شاخص‌های تنوع و غنا بانک بذر خاک بین تیپ‌های گیاهی نشان داد که مقادیر این شاخص‌ها در مرتع تحت هجوم و شاهد اختلاف معنی‌داری نداشته است. هرچند که این شاخص در پوشش گیاهی به واسطه هجوم سرخس عقابی تغییراتی داشتند (۱) اما به نظر می‌رسد انعکاس این تغییرات به بانک بذر خاک به مدت زمان هجوم و سایر مکانیسم‌ها در ارتباط با تولید و پراکنش بذر گیاهان باشد. میانگین پوشش تاجی سرخس عقابی در مرتع مورد هجوم (۷۵/۶ درصد) جنگل (۶۰/۲ درصد) تیپ‌های ولیک (۵۰/۳ درصد) و ولیک-زرشک (۴۸/۱ درصد) بوده است. (۱). در توده‌های تحت هجوم سرخس عقابی پوشش انبوه گیاه استقرار و تولید بذر گیاهان و همچنین پراکنش افقی و عمودی بذرها تاثیر گذار است (۱۴). به‌دلیل تولید بالای لاشبرگ سرخس عقابی در مناطق تحت هجوم به‌صورت معنی‌داری رطوبت خاک نسبت به منطقه شاهد بیشتر بوده است (۱) که می‌توان گفت هجوم سرخس عقابی بر جوانه‌زنی بذر گیاهان تاثیر داشته است (۱۴). در مطالعه پوشش گیاهی تغییرات شاخص‌ها به‌واسطه وجود ۲۵ گونه انحصاری در مرتع تحت هجوم بود (۱) که برخی از این گونه‌ها توانسته‌اند در مرتع تحت هجوم بانک بذر تشکیل دهند.

نتایج نشان داد که مراتع شاهد و مراتع تحت هجوم در بانک بذر خاک گونه‌های مرغوب و خوشخوراک اندکی داشتند. تعداد و مقدار بذر در مراتع غیرمشجر تحت هجوم به‌طور معنی‌داری از شاهد و سایر تیپ‌های گیاهی تحت هجوم بیشتر بوده است. با توجه به کمبود گونه‌های مرغوب علفی (حدود ۶/۵ درصد از کل تراکم بانک بذر) برای احیای اراضی و درصد بالای گونه‌های یکساله همچنین حضور گونه‌های مهاجمی مانند *Stachys byzantina* و *Urtica dioica* در بانک بذر خاک به نظر می‌رسد عملیات احیای این مناطق با مشکل مواجه شود. جهت احیای این مناطق می‌توان از روش‌های کنترلی گیاه سرخس عقابی و هم‌زمان روش‌های احیا مانند بذرکاری و کپه‌کاری استفاده کرد.

References

1. Adabi, R., 2015. The invasion of Pteridium aquilinum and its impact on rangeland vegetation (Case study: Baoser rangeland in BandPay Babol, Mazandaran province. Msc thesis, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, 75 p. (In Persian)
2. Aghababaee, M., E. Asadi, P. Tahmasbi & H.A. Shirmardi, 2014. Investigating the similarity between above ground vegetation and soil seed bank in order to evaluate the seed bank potential in improving the semi-steppe rangelands of ChaharMahal and Bakhtiari. Rangeland, 8(1): 13-24. (In Persian)
3. Amozgar L., J. Ghorbani, M. Shokri & S.H. Zali, 2015. Comparing the vegetation and soil seed bank in six vegetation types of lowland rangelands in Behshahr, Mazandaran province. Journal of Rangeland, 8(4): 351-362. (In Persian)
4. Bakker, J.P. & F. Berendse, 1999. Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heath land communities. Trends in Ecology and Evolution, 14(2): 63-68.
5. Bekker, R.M., G.L. Verweij, J.P. Bakker & L.F.M. Fersco, 1997. Soil seed banks in European grasslands: does land use affect regeneration perspectives?. Journal of Applied Ecology, 34: 1310-1293.
6. Blom, C.W.P.M. 1978. Germination, seedling emergence and establishment of some Plantago species under laboratory and field conditions. Acta Botanica Neerlandica, 27: 257-27 l.
7. Crooks, J.A., 2002. Characterizing ecosystem level consequences of biological invasions: the role of ecosystem engineers. Oikos, 97: 153-166.
8. Daneshgar, M., R. Erfanzadeh & H. Ghelichnia, 2017. Evaluating the functional groups status in soil seed bank and their role in recovering of the degraded vegetation in rangelands (Case study: summer rangelands of Plour, Mazandaran province). Rangeland, 11(2): 222-232. (In Persian)
9. DiTomaso, J.M., R.A. Master, & V.F. Peterson, 2010. Rangeland Invasive Plant Management. Rangelands, 32(1): 43-47.
10. Fitter, A.H. & H.J. Peat, 1994. The Ecological Flora Database. Journal of Ecology, 82: 415-425.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-04]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.4.9]

11. Fletcher W.W. & R.C. Kirkwood, 1979. The Bracken fern (Pteridium aquilinum (L.) Kuhn: its biology and control. In: Dyer A.F. (ed.), The experimental biology of ferns. 591-635 p. Academic Press, London, UK.
12. Funk, J.L., E.E. Cleland, K.N. Suding & E.S. Zavaleta, 2008. Restoration through reassembly: plant traits and invasion resistance. Trends in Ecology and Evolution, 23(12): 695-703.
13. Ghorbani J., M.G. Le Duc, H.A. McAllister, R.J. Pakeman & R.H. Marrs, 2007. Effects of experimental restoration on the diaspora bank of an upland moor degraded by pteridium aquilinum invasion. Land Degradation and Development, 18: 659–669.
14. Ghorbani J., M.G. Le Duc, H.A. McAllister, R.J. Pakeman & R.H. Marrs, 2006. Effects of the litter layer of Pteridium aquilinum on seed banks under experimental restoration. Applied Vegetation Science, 9: 127-136.
15. Ghorbani, J., 2015. Multivariate analysis of ecological data using CANOCO. Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran, 318 p. (In Persian)
16. Ghorbani, J., P.M. Das, A.B. Das, J.M. Hughes, H.A. McAllister, S.K. Pallai, R.J. Pakeman, R.H. Marrs & M.G. Le Duc, 2003. Effects of restoration treatments on the diaspore bank under dense Pteridium stands in the UK. Applied Vegetation Science, 6: 189-198.
17. Gioria, M. & P. Pysek, 2016. The Legacy of Plant Invasions: Changes in the Soil Seed Bank of Invaded Plant Communities. BioScience, 66(1): 40–53.
18. Gioria, M., P. Pysek & L. Moravcova, 2012. Soil seed banks in plant invasions: promoting species invasiveness and long-term impact on plant community dynamics. Preslia 84: 327–350.
19. Gioria, M., V. Jarosik & P. Pysek, 2014. Impact of invasions by alien plants on soil seed bank communities: Emerging patterns. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 16(3): 132-142.
20. Khoshravesh, R., H. Akhani, M. Eskandari & W. Greuter, 2009. Ferns and fern allies of Iran. Rostaniha (Botanical Journal of Iran), 10(1): 1-130.
21. Maclean, J.E., R.J. Mitchell, D.F.R.P. Burslem, D. Genney, J. Hall & R.J. Pakeman, 2018. Invasion by Rhododendron ponticum depletes the native seed bank with long-term impacts after its removal. Biological Invasion, 20(2): 375-384.
22. Marrs, R.H. & A.S. Watt, 2006. Biological flora of the British isles: Pteridium aquilinum (L.) Kuhn. Journal of Ecology, 94(6): 1272-1321.
23. Masters, R.A. & R.L. Sheley, 2001. Principles and practices for managing rangeland invasive plants. Journal of Range Management, 54(5): 502-517.
24. Niknam, P., R. Erfanzadeh & H. Ghelichnia, 2018. Short-term effects of prescribed fires on soil seed bank in alpine rangelands, case study: Vaz watershed, central Alborz. Rangeland, 11(4): 474-485. (In Persian)
25. Novoa, A., L. Gonzalez, L. Moravcova & P. Pysek, 2013. Constraints to native plant species establishment in coastal dune communities invaded by Carpobrotus edulis: Implications for restoration. Biological Conservation, 164: 1-9.
26. Pakeman, R.J. & E. Hay, 1996. Heathland seedbanks under Bracken (Pteridium aquilinum (L.) Kuhn) and their importance for revegetation after Bracken control. Journal of Environmental Management, 47: 329-339.
27. Smith, B.L., 1997. The toxicity of bracken fern (genus Pteridium) to animals and its relevance to man. In: D'Mello, J.F.P. (ed.), Handbook of plant and fungal toxins. 63-76 p. CRC Press, New York, USA.
28. Sobey, D.J. 1981. Biological flora of British isles: Stellaria media. Journal of Ecology, 69: 311-335.
29. Taylor, J.A., 1990. The british bracken problem: Geographiy Review, 2: 7-11.
30. Van Wilgen, B.W., B. Reyers, D.C. Le Maitre, D.M. Richardson & L. Schonegevel, 2008. A biomescale assessment of the impact of invasive alien plants on ecosystem services in South Africa. Journal of Environmental Management, 89: 336-349.
31. Vila M., J.L. Espinar, M. Hejda, P.E. Hulme, V. Jarosik, J.L. Maron, J. Pergl, U. Schaffner, Y. Sun & P. Pysek, 2011. Ecological impacts of invasive alien plants: a meta-analysis of their effects on species, communities and ecosystems. Ecology Letter, 14:702-708.
32. Williams, L.K., J.D. Shaw, B.M. Sinde, S.C.Wilson & P. Kristiansen, 2018. Longevity, growth and community ecology of invasive Poa annua across environmental gradients in the subantarctic. Basic and Applied Ecology, 29: 20-31

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-04]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.1.4.9]