دانشگاه گنبدکاووس
نشریه "حفاظت زیست‌بوم گیاهان"
دوره هشتم، شماره هفدهم
http://pec.gonbad.ac.ir

علمی-پژوهشی

تعیین گونه‌های اختصاصی و سهم مشارکت گونه‌ها در شباهت بین بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روی زمین (مطالعه موردی: مرتع لزور- فیروزکوه)

پروانه عشوری [1*]، علیرضا افتخاری[1]، بهنام حمزه[2]، مهشید سوری[1]، عادل جلیلی[3]

[1] استادیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

[2] دانشیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌شناسی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

[3] استاد پژوهش، بخش تحقیقات گیاه‌شناسی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۲۷

چکیده

تعیین پتانسیل بانک بذر خاک و گونه‌های اختصاصی آن جهت اهداف حفاظتی و احیا پوشش گیاهی مراتع حائز اهمیت است. در این تحقیق ویژگی‌های بانک بذر خاک و پوشش روی زمین در مرتع کوهستانی لزور باهدف برآورد قابلیت احیا منطقه موردمطالعه در صورت مواجهه با آشفتگی‌های احتمالی بررسی شد. به‌منظور تعیین درصد تشابه بین ترکیب فلوریستیک بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روی زمین، نمایش الگوی پراکنش گونه‌ها، تعیین سهم مشارکت گونه در میزان تشابه و تعیین گونه‌های اختصاصی هر گروه، به ترتیب از شاخص سورنسون، آزمون رج‌بندی nMDS، آزمون‌های ANOSIM و SIMPER و آنالیز گونه‌های شاخص استفاده شد. نتایج نشان داد که در بانک بذر خاک تروفیت‌ها و پهن برگان علفی یک‌ساله و همچنین خانواده Poaceae بیشترین درصد گونه‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. با توجه به حضور کل گونه‌های بانک بذر خاک در فهرست پوشش گیاهی منطقه موردتحقیق، شاخص تشابه سورنسون ۶۷٪ برآورد شد. گونه *Bromus tomentellus* بالاترین سهم را در ایجاد ماتریس شباهت بین پوشش روی زمین و بانک بذر خاک ایفا کرد. گونه *Poa bulbosa* با داشتن حداقل ۷۱ بذر در مترمربع به‌طور معناداری یکی از گونه‌های اختصاصی باارزش در عمق ۱۰-۵ سانتی‌متری بانک بذر خاک برآورد شد. همچنین گونه‌های مهم دارای ارزش حفاظتی از دیدگاه علوم مرتع مانند *Bromus tomentellus*، *Thymus pubescens*، *Stipa holosericea*، *Lactuca orientalis*، *Festuca*

*نویسنده مسئول: ashouri@rifr-ac.ir

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

***ovina* و *Astragalus lilacinus* به‌ترتیب با داشتن حداقل ۹۱۳، ۲۶۹، ۲۳۴، ۱۲۰، ۵۷ و ۱۴ بذر در مترمربع خاک، قابلیت احیا مرتع لزور را در صورت تخریب پوشش گیاهی روی زمین خواهند داشت.**

***واژه‌های کلیدی:* تشابه، سیمپر، گونه شاخص، مرتع کوهستانی، احیا**

مقدمه

بانک بـذر خـاک ذخیره‌ای از بـذور زنـده رویـش نیافتـه داخل خاک است که پتانسیل جایگزین شدن گیاهان بالغ را دارد (Leck et al, 1989) و دربرگیرنده تاریخچه‌ای از پوشش گیاهی گذشته و نمایانگر ساختار جمعیت‌های آینده است (Fisher et al, 2009). درک پویایی جمعیت بذرهای زنده قرارگرفته در خاک از اهمیت زیادی در حفظ جوامع مختلف گیاهی برخوردار است و یک مطالعه بنیادی در اکولوژی و جامعه‌شناسی گیاهی است (Fenner and Thompson, 2005). بانک بذر خاک نقش مهمی در حفظ تنوع بوم‌شناسی (اکولوژیکی) و توارثی (ژنتیکی) جوامع گیاهی داشته و در تأمین تجدید حیات پوشش گیاهی بعد از تخریب نقش دارد (Thampson and Grime, 1979). آگاهی از رابطه بین پوشش گیاهی و بانک بذر خاک جهت برنامه‌ریزی مدیریت حفاظتی زیستگاه‌های طبیعی حائز اهمیت است و به شناخت مدیران از میزان تاب‌آوری اکوسیستم‌ها کمک می‌نماید (Yamada et al, 2013). ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک بستگی به تولید، ترکیب پوشش گیاهی حال حاضر و گذشته روی زمین و همچنین زنده‌مانی و ماندگاری بذرها تحت شرایط محلی دارد (López-Mariño et al, 2000). بانک بذر نشان‌دهنده پتانسیل احیاء اکوسیستم است و حافظه پوشش گیاهی گذشته را فراهم می‌کند، بنابراین می‌تواند سرنخ مهمی برای حفاظت و ترمیم گونه‌های گیاهی باشد. در آینده‌ای نزدیک، بانک بذر خاک در حفاظت از تنوع گیاهی و تحولات پوشش گیاهی نقش بزرگی ایفا خواهد کرد (Sletvold and Rydgren, 2007). بنابراین مطالعه بذور زنده قرارگرفته در خاک یک مطالعه بنیادی در اکولوژی و جامعه‌شناسی گیاهی است. بوم‌شناسان بسیاری در مورد ماهیت، تراکم و شباهت بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روی زمین و اهمیت و نقش بانک بذر خاک در بازسازی جوامع مختلف گیاهی تحقیق کرده‌اند (Savadogo et al, 2017; Thompson and Grime, 1979; Tessema et al, 2011; Hong et al, 2012). از اهداف مطالعه بانک بذر خاک می‌توان به شناخت ترکیب گیاهی نخستین هر منطقه پس از بروز عامل‌های تخریب احتمالی (Pazos and Bertiller, 2008)، حمایت از گونه‌هایی که تراکم بذور آن‌ها در خاک کم است (Fourie, 2008)، شناخت توان احیایی ترکیب گیاهی بومی رویشگاه (اسماعیل‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸)، بررسی الگوی پراکنش بذور گیاهان مختلف در خاک به‌منظور شناخت هرچه بیشتر از چگونگی زادآوری و تجدید حیات آن‌ها (Frey et al, 2007) اشاره کرد. در ایران نیز تاکنون مطالعات متعددی از بانک بذر خاک در تیپ‌های پوشش گیاهی مختلـف

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

باهدف شناخت نقش بانک بذر خاک در احیاء نواحی مرتعی و جنگلی پس از بروز هرگونه تخریب احتمالی به‌عمل‌آمده است. دانش‌گر و همکاران (۱۳۹۶) با بررسی توان احیائی بانک بذر خاک در بهبود پوشش گیاهی مراتع تخریب یافته پلور استان مازندران نتیجه‌گیری کردند که به علت تعداد کم گیاهان کلاس یک و فراوانی پایین بذر آن‌ها در ترکیب بانک بذر، ذخایر بذری خاک منبع کاملی جهت احیا و افزایش تولید گیاهان خوش‌خوراک نیست و توانایی احیاء تعداد اندکی از گیاهان را دارد. غلامی و قربانی (۱۳۹۶) گونه‌های شاخص پوشش گیاهی و بانک بذر خاک را در شیوه‌های مختلف بهره‌برداری در منطقه زاگرس جنوبی شامل قرق، مرتعی، دیم‌زار رهاشده و دیم‌زار در مراتع قشلاقی ماهور ممسنی در استان فارس تعیین نمودند. نتایج آن‌ها نشان داد که منطقه قرق و مرتعی دارای بیشترین گونه‌های شاخص خوش‌خوراک و ارزشمند مرتعی بودند که نشان می‌دهد عملیات حفاظتی قرق در ایجاد تعادل محیطی در رابطه با حضور گونه‌های مختلف نقش مؤثری دارند و پتانسیلی از گونه‌های مرتعی جهت احیا و حفاظت از منطقه در بانک بذر وجود دارند. سالاریان و همکاران (۱۳۹۵) با بررسی ترکیب گونه‌ای و مقدار بذر موجود در خاک در دو شرایط قرق و خارج قرق در بخشی از مراتع سرعلی آباد استان گلستان نتیجه‌گیری نمودند که قرق به‌طور معنی‌داری باعث افزایش تراکم بانک بذر خاک پهن برگان علفی و گونه‌های چندساله شده است. کم و همکاران (۱۳۹۳) نقش حفاظت مراتع بر روی خصوصیات بانک بذر خاک در مراتع گمیشان واقع در استان گلستان را مطالعه نمودند و نتیجه‌گیری کردند که حفاظت منطقه برای چندین سال، باعث بهبود تراکم، غنا و تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک و تشابه آن با پوشش سطح زمین در منطقه حفاظت‌شده مراتع گمیشان شده است. آقابابایی طاقانکی و همکاران (۱۳۹۳) گونه‌های شاخص را به‌عنوان گونه‌هایی که نشان‌دهنده وضعیت مرتع می‌باشند، در سه منطقه دارای توالی مختلف در مراتع نیمه استپی کرسنک استان چهارمحال بختیاری موردمطالعه قراردادند و نتیجه‌گیری کردند که بیشترین تعداد گونه‌های شاخص به توالی بیشتر از ۲۵ سال تعلق دارد که می‌تواند ناشی از بازگشت پوشش گیاهی پس از حذف عامل مخرب باشد.

گونه‌های دارای بانک بذر ازلحاظ احیا مراتع در صورت مواجهه با عوامل آشفتگی حائز اهمیت هستند. جهت بازسازی پوشش گیاهی روی زمین در مناطق تخریب یافته، اقدامات مدیریت احیا می‌بایست با توجه به ترکیب و تراکم گونه‌های بانک بذر که ارزش حفاظتی دارند، اعمال گردد. در این تحقیق با فرض این‌که ذخیره بانک بذر خاک در سایت موردمطالعه با توجه به قرق بودن آن، بایستی قابلیت احیا را در صورت مواجهه با آشفتگی احتمالی داشته باشد، به مطالعه و شناخت ویژگی‌های بانک بذر خاک (ترکیب، تراکم و غنای گونه‌ای)، تعیین تشابه بین ترکیب فلوریستیک بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روی زمین و گونه‌های اختصاصی آن‌ها در مرتع کوهستانی لزور پرداخته شد.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

مواد و روش‌ها

منطقه موردمطالعه

مرتع قرق شده لزور با مساحت ۱ هکتار (۲۰۰ متر در ۵۰ متر) در ۵۵ کیلومتری شمال غرب شهرستان فیروزکوه و شمال بخش ارجمند در شمال حوزه آبریز حبله‌رود در استان تهران واقع‌شده است و از سه جهت دیگر به حوزه آبریز رودخانه تالار منتهی می‌شود. این سایت تحت مدیریت موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور می‌باشد که تا زمان نمونه‌برداری این تحقیق، به مدت ۱۰ سال تحت قرق بوده و معرف پوشش گیاهی مراتع اطراف است. طول و عرض جغرافیایی محل به ترتیب '۳۶ ۵۲° شرقی و '۵۲ ۳۵° شمالی و ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۲۹۰۰ متر می‌باشد (شکل ۱). این منطقه دارای اقلیم نیمه مرطوب بوده و بر اساس آمار بلندمدت ایستگاه هواشناسی فیروزکوه (۱۹۹۴-۲۰۱۸)، متوسط بارندگی سالیانه حدود ۲۹۲ میلی‌متر، میانگین دمای سالانه ۱۰ درجه سانتی‌گراد، میانگین حداقل دمای سالانه ۲ درجه سانتی‌گراد و میانگین حداکثر دمای سالانه ۱۷ درجه سانتی‌گراد است. تیپ گیاهی *غالب Bromus tomentellus* می‌باشد. فصل رویش در منطقه لزور بهار تا اواخر مرداد می‌باشد. تیپ اراضی منطقه کوهستانی بوده و دارای خاک کم‌عمق تا نسبتاً عمیق همراه با سنگریزه است. بافت آن متوسط (لومی) تا سبک (شنی لومی) است (عشوری، ۱۳۹۵).

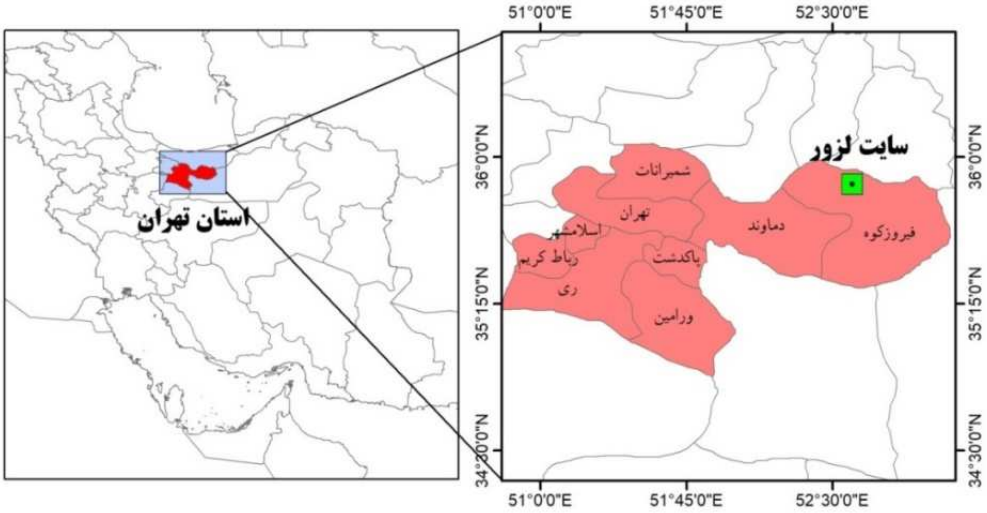
نمونه‌برداری خاک: نمونه‌برداری از خاک با استفاده از ۴۰ پلات یک مترمربعی در امتداد ۴ ترانسکت ۲۰۰ متری به فاصله ۱۰ متر از هم در اواخر شهریورماه سال ۱۳۹۷ انجام شد. در هر ترانسکت تعداد ۱۰ پلات جایگذاری شد. در هر پلات از گوشه‌ها و مرکز پلات تعداد ۵ نقطه انتخاب شدند و با اوگر به قطر ۳ سانتی‌متر و طول ۵ سانتی‌متر نمونه خاک از دو عمق ۰-۵ سانتی‌متری و عمق ۵-۱۰ سانتی‌متری برداشت شد. سپس نمونه‌های هر عمق با هم مخلوط و در کیسه قرار داده شد. درمجموع ۴۰۰ نمونه خاک به حجم ۱۴۱۳۰ سانتی‌متر مکعب از سایت یک هکتاری برداشت شد. نمونه‌ها به محل سردخانه انتقال و در سردخانه به مدت دو هفته در دمای سه تا چهار درجه سانتی‌گراد به‌منظور سرمادهی مصنوعی جهت حصول شرایط بهاره‌سازی نگهداری شدند. نمونه‌های بانک بذر خاک سپس به محیط گلخانه ارسال شدند و به روش ظهور گیاهچه[2] معروف به روش کشت گلخانه‌ای (Simpson et al, 1989) در ۳۰ سینی کشت مستطیلی شکل (۱۵ سینی برای هر عمق) کشت شدند. در داخل هر سینی، نمونه‌های خاک بر روی لایه‌نازکی از ماسه استریل شده (ضخامت ۵ سانتی‌متری که لایه جاذب آب از پایین می‌باشد) به‌گونه‌ای پخش شدند تا ضخامت آن‌ها بیشتر از یک سانتی‌متر نباشد تا کلیه بذور در معرض نور و هوا قرارگرفته و از شانس بالای جوانه‌زنی برخوردار باشند (Ma et al, 2009). تأمین رطوبت موردنیاز برای جوانه‌زنی

[2] Seedling emergence method

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

بـذور و رشـد گیاهچه‌ها مرتب به‌صورت آب‌پاشی از بالا به عمل آمـد. در محـیط گلخانـه همچنـین تعداد سه سینی کشت کـه فقـط حـاوی ذرات ماسـه استریل باشـند بـه‌عنـوان نمونـه‌هـای شـاهد کـشت شدند. بررسی سینی‌هـای کنترل برای اطمینان خاطر از وضـعیت اسـتریل (عـاری از بـذر بودن) ذرات ماسـه بـوده اسـت تـا در صورت مـشاهده رویـش گونه‌ای در داخـل سـینی‌هـای شاهد، حذف آن‌گونه از لیست فلوریستیک سینی‌های بانک بذر خاک به عمل آید. ثبت و شمارش گیاهچه‌های سبز شده هـر سینی در هـر هفته یک‌بـار تقریبـاً به مـدت ۹ مـاه تا زمانی که دیگر گیاهچـه جدیدی سـبز نـشد از آبان‌ماه سال ۱۳۹۷ تـا تیرمـاه سـال ۱۳۹۸ انجام گرفـت. گیاهچـه‌هـا پـس از ثبـت و شـمارش از سـطح سینی کنده شدند تا محیط بـرای رویـش بـذور دیگـر بیشتر فراهم باشد. البته در صـورت میـسر نبـودن شناسـایی برخی از گیاهچه‌ها در مراحل اولیه رویش، پس از کـددهـی آن‌هـا به محیط کـشت جداگانه‌ای منتقل‌شده و تـا زمـان رشد کامل و در صورت لزوم حتی تـا مرحلـه گل‌دهی و امکان شناسایی دقیق در حـد گونـه نگهـداری شـدند. ثبت تراکم پایـه‌ای هـر گیاهچـه در سطح سینی‌ها بـه عمـل آمد (شکل ۲). باهدف برآورد درصد حضور و تاج پوشش نسبی گونه‌های غالـب روی زمین در محدوده موردمطالعه، آماربرداری از درصد تاج پوشش گیاهی سطح زمین در زمان متوسط اوج رویشی گیاهان منطقه (تیرماه) از ۳۰ پلات یک مترمربعی در امتـداد ۲ ترانسـکت ۲۰۰ متـری صـورت گرفت. ابعاد پلات‌ها بر اساس این قاعده کلی که اندازه پلات باید حداقل دو برابر بزرگ‌ترین تاج پوشـش گونه‌های منطقه باشد (ارزانی و عابدی، ۱۳۹۴)، انتخاب شد. بـه‌منظـور بررسـی دقیـق میـزان شـباهت گونه‌های گیاهی بین بانک بذر خـاک و پوشـش گیـاهی روی زمـین، طـی مراجعـات متعـدد از تمـامی گونه‌های منطقه نمونه هرباریومی تهیه شد و جهت شناسایی لیست فلوریسـتیک پوشـش گیـاهی روی زمین مورداستفاده قرار گرفت.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]



شکل ۱- موقعیت مکانی سایت لزور در ایران



شکل ۲- نمونه‌ای از گیاهان جوانه‌زده در سینی‌های کشت

تجزیه و تحلیل آماری

با توجه به اهداف پروژه، برای بررسی ترکیب، تراکم و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در منطقه موردمطالعه درصد فراوانی انواع گیاهچه‌های جوانه‌زده در سینی‌های کشت و تعداد کل جوانه‌زنی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

گونه‌ها در سه حالت عمق صفر-۵ سانت، عمق ۵-۱۰ سانت و هر دو عمق با هم ازلحاظ فرم رویشی رانکایر (تروفیت، همی‌کریپتوفیت و ...)، طول عمر (یک‌ساله و چندساله)، تعداد خانواده، فرم رویشی (گندمیان یک‌ساله، گندمیان چندساله، علفی یک‌ساله، علفی چندساله و بوته‌ای (چوبی‌ها)) بررسی و نمودار مربوطه ترسیم شدند. به‌منظور تعیین تشابه بین ترکیب فلوریستیک بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی از شاخص تشابه سورنسون بر اساس تعداد گونه‌های مشترک بین بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی از رابطه یک استفاده شد که در آن، a برابر تعداد گونه‌های موجود در بانک بذر خاک، b برابر تعداد گونه‌های مشاهده‌شده در پوشش گیاهی روی زمین و c برابر تعداد گونه‌های مشترک در بانک بذر خاک و پوشش روی زمین است.

$$Q = 2c/a + b$$ رابطه ۱

جهت نمایش الگوی پراکنش گونه‌های موجود در بانک بذر خاک در دو عمق موردمطالعه از آزمون رج‌بندی nMDS در نرم‌افزار past استفاده شد. به‌منظور بررسی تشابه ماتریس بانک بذر خاک در دو عمق نمونه‌برداری از آزمون‌های ناپارامتریک آنوزیم و سیمپر (Clarke, 1993) استفاده شد. آنوزیم[3] یک آنالیز چند متغیره ناپارامتریک است که به مقایسه دوبه‌دوی متغیرها و فاکتورها پرداخته و از روش‌های جایگشتی برای محاسبه‌ی p-value استفاده می‌کند بنابراین از یک توزیع خاص استفاده نمی‌کند. نتایج آزمون مقایسه جفتی آنوزیم یک p-value (بین صفر و یک نشان‌دهنده سطح معناداری برحسب درصد) و یک R value (بین ۱- تا ۱+) نشان می‌دهد. اگر p-value کمتر از ۵٪ باشد نشان‌دهنده معنادار بودن تفاوت بین گروه‌های مورد مقایسه است. R نشان‌دهنده عدد قابل تفسیری برای بیان اختلاف بین گروه‌هاست. ارزش R نزدیک ۱+ نشان‌دهنده جداسازی بالا بین سطوح مورد آزمون است. هرچه R به یک نزدیک‌تر باشد اختلاف بین گروها بیشتر است. در$R>0$ شباهت بین گروه‌ها بیشتر از شباهت درون گروه‌ها می‌باشد. R نزدیک صفر نشان می‌دهد که بین سطوح فاکتورها هیچ تمایزی وجود ندارد (شباهت بین گروه‌ها برابر با شباهت درون گروه‌ها می‌باشد). آزمون سیمپر[4] به‌عنوان آزمونی برای بیان اختلافات بین گروه‌ها در آنالیزهای چند متغیره برای پاسخ به این سؤال که ″ کدام گونه سبب ایجاد بیشتری اختلاف بین گروه‌ها می‌شود؟″ به کار می‌رود. تابع‌های سیمپر مقایسات جفتی را بین گروه‌های واحدهای نمونه‌برداری اجرا می‌کنند و میانگین مشارکت هرگونه را نسبت به میانگین کل ماتریس عدم تشابه بری-کورتیس پیدا می‌کنند سپس تمامی گونه‌ها را بر اساس بالاترین میزان مشارکتشان در ایجاد ماتریس عدم تشابه (بری-کورتیس) در میان نمونه‌ها گروه‌بندی می‌کند. همچنین سهم تجمعی را نشان می‌دهد یعنی مثلاً چندگونه (متغیر) ۹۰ درصد اختلافات یا عدم

[3]ANOSIM (Analysis of similarity)
[4] SIMilarity PERcentages (SIMPER)

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

شباهت‌ها را در سطوح مختلف فاکتور توضیح می‌دهند. در این تحقیق میزان مشارکت گونه‌ها در عدم تشابه بین دو عمق و پوشش روی زمین توسط نرم‌افزار primer محاسبه شد. جهت تعیین گونه‌های اختصاصی هر گروه از آزمون تعیین گونه‌های شاخص (De C´aceres and Legendre, 2009) با استفاده از پکیج indicspecies در نرم‌افزار R استفاده شد.

نتایج

تعداد ۶۱ گونه متعلق به ۱۷ خانواده در لیست فلوریستیک روی زمین در مرتع موردمطالعه شناسایی شدند که از این تعداد حدود ۵۰ گونه متعلق به ۱۵ خانواده در پلات‌های آماربرداری از منطقه مشاهده شدند. همچنین تعداد ۵۵۰ گیاهچه متعلق به ۳۱ گونه و۱۳ خانواده در بانک بذر خاک (صفر-۱۰ سانتی‌متری) جوانه زدند. از این تعداد ۴۳۶ گیاهچه که متعلق به ۲۷ گونه و ۱۰ خانواده بودند، در بانک بذر صفر-۵ سانتی‌متری و ۱۱۴ گیاهچه که متعلق به ۱۹ گونه و ۱۱ خانواده بودند، در بانک بذر ۱۰-۵ سانتی‌متری خاک مشاهده شدند. تمام گونه‌های مشاهده‌شده در بانک بذر خاک در فهرست فلوریستیک منطقه وجود داشتند. با درنظر گرفتن میزان خاک کشت‌شده و تعداد گیاهچه‌های جوانه‌زده در گلخانه، حداقل بذر گونه‌های مهمی مانند *B. tomentellus*، *Thymus pubescens*، *Stipa holosericea*، *Lactuca orientalis*، *Poa bulbosa*، *Festuca ovina* و *Astragalus lilacinus* به ترتیب ۹۱۳، ۲۶۹، ۲۳۴، ۱۲۰، ۷۱، ۵۷ و ۱۴ بذر در مترمربع خاک برآورد شد.

ازلحاظ تراکم نسبی تاج پوشش، گونه‌های *B. tomentellus* و *Astragalus ochrochlorus* در پوشش روی زمین و ازلحاظ تراکم پایه‌های گیاهچه، گونه‌های *B. tomentellus* و *Minuartia meyeri* در بانک بذر عمق ۵-۰ سانتی‌متری و گونه‌های *B. tomentellus* و *Veronica orientalis* در بانک بذر عمق ۱۰-۵ سانتی‌متری خاک بالاترین درصد را به خود اختصاص دادند. ازلحاظ فراوانی (حضور) نسبی، گونه‌های *B. tomentellus*، *Asperula setosa* و *Cousinia multiloba* در پوشش روی زمین، گونه‌های *B. tomentellus*، *V. orientalis* و *Alyssum montanum* در بانک بذر عمق صفر-۵ سانتی‌متری و گونه‌های *B. tomentellus* و *V. orientalis* در بانک بذر عمق ۱۰-۵ سانتی‌متری خاک بالاترین درصد حضور را به خود اختصاص دادند (جدول ۱).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

جدول ۱- درصد تراکم و فراوانی نسبی گونه‌های پوشش روی زمین و بانک بذر خاک

نام گونه	خانواده	فرم رویشی	فرم رویشی رانکایر	درصد تراکم نسبی				درصد فراوانی (حضور) نسبی			
				بانک بذر خاک				بانک بذر خاک			
				۵-۰ سانتی	۱۰-۵ سانتی	۱۰-۰ سانتی	پوشش روی زمین	۵-۰ سانتی	۱۰-۵ سانتی	۱۰-۰ سانتی	پوشش روی زمین
Eryngium billardieri Delile	Apiaceae	PF	He	-	-	-	۰/۶۳	-	-	-	۱/۸
Ferula gummosa Boiss.		PF	He	-	-	-	۰/۰۶	-	-	-	۰/۴
Helichrysum polycephalum Sch.Bip.		Sh	Ch	-	-	-	۰/۸۸	-	-	-	۱/۳
Achillea millefolium L.	Astraceae	PF	He	-	-	-	۳/۱۴	-	-	-	۰/۴
Centaurea virgata Lam		PF	He	۰/۷	-	۰/۵	۳/۴۵	۱/۲	-	۰/۸	۱/۳
Cousinia multiloba DC.		PF	He	-	-	-	۷/۵۰	-	-	-	۷/۲
Lactuca orientalis (Boiss.) Boiss.		PF	He	۳/۰	۳/۵	۳/۱	۰/۲۸	۴/۹	۵/۱	۴/۹	۱/۳
Sonchus asper (L.) Hill		AF	He	۰/۵	۸/۸	۲/۲	*	۱/۲	۶/۳	۲/۹	*
Taraxacum sp.		PF	He	-	-	-	۳/۲۰	-	-	-	۵/۸
Tragopogon caricifolius Boiss.		PF	He	-	-	-	۲/۵۴	-	-	-	۴/۵
Tragopogon graminifolius DC.		PF	He	۰/۵	-	۰/۴	۰/۰۶	۱/۲	-	۰/۸	۰/۴
Filago arenaria (Smoljan.) Chrtek & Holub		AF	Th	۰/۵	-	۰/۴	*	۱/۲	-	۰/۸	*
Lappula microcarpa (Ledeb.) Gürke	Boraginaceae	AF	Th	۰/۷	-	۰/۵	۰/۰۶	۱/۸	-	۱/۲	۰/۴
Nonea persica Boiss.		AF	Th	۰/۷	-	۰/۵	۰/۲۵	۱/۸	-	۱/۲	۰/۹
Alyssum tortuosum Willd.	Brassicaceae	PF	He	۵/۳	-	۴/۲	۰/۴۴	۶/۷	-	۴/۵	۰/۴
Isatis kotschyana Boiss. & Hohen. ex Boiss.		PF	He	-	-	-	۱/۲۶	-	-	-	۰/۴
Alyssum montanum L.		AF	Th	۸/۷	۶/۱	۸/۲	۰/۰۶	۸/۵	۵/۱	۷/۴	۰/۴
Alyssum szovitsianum Fisch. & C.A.Mey.		AF	Th	-	-	-	۳/۴۹	-	-	-	۵/۸
Conringia orientalis (L.) Dumort.		AF	Th	۱/۶	۱/۸	۱/۶	۰/۹۴	۴/۳	۲/۵	۳/۷	۰/۴
Thlaspi stenocarpum Hedge		AF	Th	۸/۳	۷/۹	۸/۲	*	۶/۷	۶/۳	۶/۶	*

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

ادامه جدول ۱

نام گونه	خانواده	فرم رویشی	فرم رویشی رانکایر	درصد تراکم نسبی				درصد فراوانی (حضور) نسبی			
				بانک بذر خاک			پوشش روی زمین	بانک بذر خاک			پوشش روی زمین
				۵-۰ سانتی	۱۰-۵ سانتی	۱۰-۰ سانتی		۵-۰ سانتی	۱۰-۵ سانتی	۱۰-۰ سانتی	
Acanthophyllum mucronatum C.A.Mey.	Caryophyllaceae	Sh	Ch	-	-	-	۱/۳۲	-	-	-	۰/۹
Acanthophyllum spinosum (Desf.) C.A.Mey.		Sh	Ch	-	-	-	۰/۳۸	-	-	-	۰/۴
Bufonia macrocarpa Ser.		Sh	He	-	-	-	۰/۱۳	-	-	-	۰/۴
Silene stenophylla Ledeb.		PF	He	-	-	-	۲/۸۳	-	-	-	۱/۸
Arenaria bungei Barkoudah		AF	Th	۰/۲	-	۰/۲	*	۰/۶	-	۰/۴	*
Minuartia meyeri (Boiss.) Bornm.		AF	Th	/۶	۳/۵	۹/۱	*	۷/۹	۳/۸	۶/۶	*
Carex sp.	Cyperaceae	PG	Cr	-	-	-	۰/۵۷	-	-	-	۰/۴
Euphorbia cheiradenia Boiss. & Hohen.	Euphorbiaceae	PF	He	-	-	-	۲/۹۸	-	-	-	۳/۶
Astragalus ochrochlorus Boiss. & Hohen.	Fabaceae	Sh	Ch	۱/۱	-	۰/۹	۸/۴۱	۲/۴	-	۱/۶	۴/۹
Onobrychis cornuta L.		Sh	Ch	۰/۲	-	۰/۲	۳/۸۹	۰/۶	-	۰/۴	۴/۰
Astragalus alpinus L.		PF	He	-	-	-	۰/۱۳	-	-	-	۰/۹
Astragalus lilacinus Boiss.		PF	He	۰/۵	-	۰/۴	۳/۷۷	۱/۲	-	۰/۸	۱/۳
Ixiolirion tataricum (Pall.) Schult. & Schult.f.	Ixioliriaceae	PF	Cr	-	-	-	۰/۴۱	-	-	-	۲/۷
Thymus pubescens Boiss. & Kotschy ex Celak.	Lamiaceae	Sh	Ch	۶/۹	۷/۰	۶/۹	۴/۲۴	۶/۷	۷/۶	۷/۰	۴/۵
Marrubium astracanicum Jacq.		PF	He	-	-	-	۰/۵۳	-	-	-	۱/۸
Nepeta racemosa Lam.		PF	He	-	-	-	۰/۲۵	-	-	-	۰/۴
Ziziphora clinopodioides Lam.		PF	He	-	-	-	۱/۲۶	-	-	-	۰/۴

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

ادامه جدول ۱

نام گونه	خانواده	فرم رویشی	فرم رویشی رانکایر	درصد تراکم نسبی				درصد فراوانی (حضور) نسبی			
				بانک بذر خاک			پوشش روی زمین	بانک بذر خاک			پوشش روی زمین
				۵-۰ سانتی	۱۰-۵ سانتی	۱۰-۰ سانتی		۵-۰ سانتی	۱۰-۵ سانتی	۱۰-۰ سانتی	
Gagea sp.	Liliaceae	PG	Cr	-	۶/۱	۱/۳	*	-	۵/۱	۱/۶	*
Linaria lineolata Boiss.	Plantaginaceae	PF	He	-	-	-	۰/۰۶	-	-	-	۰/۴
Plantago lanceolata L.		PF	He	-	۰/۹	۰/۲	*	-	۱/۳	۰/۴	*
Veronica orientalis Mill.		PF	He	۶/۲	۱۲/۳	۷/۵	۰/۰۶	۸/۵	۱۲/۷	۹/۹	۰/۴
Linaria odora (M.Bieb.) Fisch.		AF	Th	۲/۸	-	۲/۲	۰/۱۳	۴/۳	-	۲/۹	۰/۴
Acantholimon erinaceum (Jaub. & Spach) Lincz.	Plumbaginaceae	Sh	Ch	-	-	-	۰/۲۵	-	-	-	۰/۹
Bromus tomentellus Boiss.	Poaceae	PG	Cr	۲۵/۵	۱۵/۸	/۵	۱۷/۶	۹/۱	۱۲/۷	/۳	/۸
Elymus repens (L.) Gould		PG	Cr	-	-	-	۲/۵۱	-	-	-	۰/۴
Poa bulbosa L.		PG	Cr	-	۸/۸	۱/۸	۰/۶۹	-	۸/۹	۲/۹	۱/۳
Psathyrostachys fragilis (Boiss.) Nevski		AG	Cr	-	-	-	۶/۸۴	-	-	-	۵/۴
Agropyron cristatum (L.) Gaertn.		PG	He	-	-	-	۰/۰۶	-	-	-	۰/۴
Brachypodium pinnatum (L.) P.Beauv.		PG	He	-	-	-	۰/۰۶	-	-	-	۰/۴
Festuca ovina L.		PG	He	۱/۱	۲/۶	۱/۵	۰/۵۷	۲/۴	۲/۵	۲/۵	۱/۳
Festuca sclerophylla Boiss. ex Bisch.		PG	He	-	-	-	۱/۳۸	-	-	-	۰/۹
Melica persica Kunth		PG	He	-	-	-	۰/۰۶	-	-	-	۰/۴
Piptatherum laterale (Regel) Nevski		PG	He	-	-	-	۱/۰۰	-	-	-	۲/۲
Stipa holosericea Trin.		PG	He	۶/۹	۲/۶	۶/۰	۱/۰۴	۴/۳	۳/۸	۴/۱	۲/۲
Echinaria capitata (L.) Desf.		AG	Th	۱/۶	۱/۸	۱/۶	*	۳/۰	۲/۵	۲/۹	*
Schismus barbatus (L.) Thell.		AG	Th	۴/۱	۳/۵	۴/۰	*	۴/۹	۳/۸	۴/۵	*

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

ادامه جدول ۱

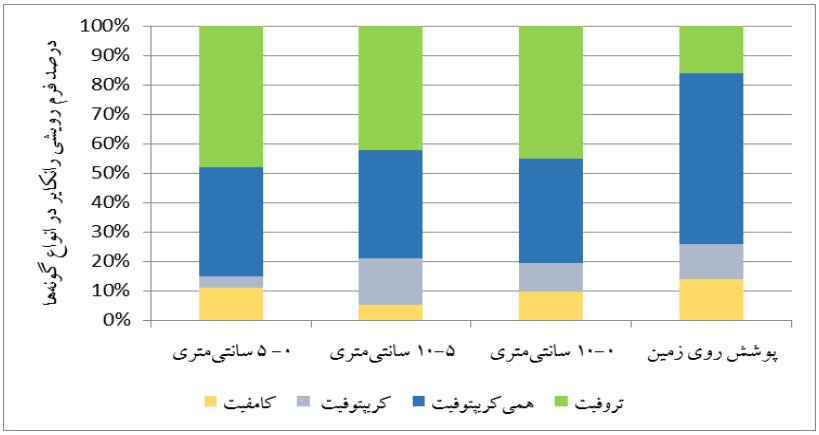
نام گونه	خانواده	فرم رویشی	فرم رویشی رانکایر	درصد تراکم نسبی				درصد فراوانی (حضور) نسبی			
				بانک بذر خاک			پوشش روی زمین	بانک بذر خاک			پوشش روی زمین
				۵-۰ سانتی	۱۰-۵ سانتی	۱۰-۰ سانتی		۵-۰ سانتی	۱۰-۵ سانتی	۱۰-۰ سانتی	
Adonis microcarpa DC.	Ranunculaceae	AF	Th	۰/۵	-	۰/۴	*	۰/۶	-	۰/۴	*
Ceratocephalus falcata Pers.		AF	Th	۰/۹	۱/۸	۱/۱	*	۱/۸	۲/۵	۲/۱	*
Asperula setosa Jaub. & Spach	Rubiaceae	AF	Th	-	-	-	۷/۹۷	-	-	-	۸/۵
Galium aparine L.		AF	Th	-	۱/۸	۰/۴	۰/۰۶	-	۲/۵	۰/۸	۰/۴
Verbascum cheiranthifolium Boiss.	Scrophulariaceae	PF	He	۰/۷	۳/۵	۱/۳	۰/۲۵	۱/۸	۵/۱	۲/۹	۰/۴

AF: فورب یک‌ساله، PF: فورب چندساله، AG: گندمی یک‌ساله، PG: گندمی چندساله، Sh: چوبی، Th: تروفیت، He: همی‌کریپتوفیت، Cr: کریپتوفیت، Ch: کامفیت

*: گونه‌هایی که در پلات‌های برداشت پوشش روی زمین مشاهده نشدند، اما در لیست فلوریستیک منطقه موردمطالعه شناسایی شدند.

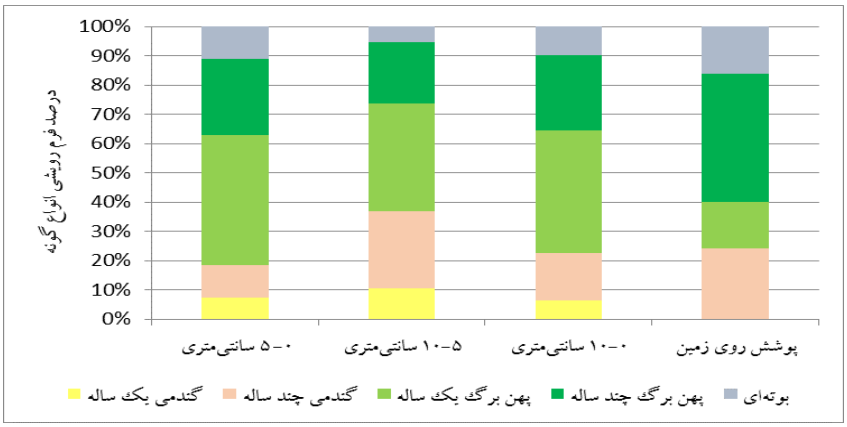
بررسی فرم رویشی رانکایر نشان داد که در پوشش روی زمین همی‌کریپتوفیت‌ها (۵۸٪) و تروفیت‌ها (۱۶٪) به ترتیب بیشترین درصد گونه‌ها را به خود اختصاص داده‌اند. سپس کامفیت‌ها بالاتر (۱۴٪) از کریپتوفیت‌ها (۱۲٪) در رده بعدی قرار می‌گیرند. در بانک بذر خاک تروفیت‌ها (۴۵٪) بالاتر از همی‌کریپتوفیت‌ها (۳۵٪) قرار می‌گیرند و کامفیت‌ها (۱۱٪) در عمق ۵-۰ سانتی‌متری و کریپتوفیت‌ها (۱۶٪) در عمق ۱۰-۵ سانتی‌متری در رده‌های بعدی بانک بذر خاک قرار می‌گیرند (شکل ۳).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]



شکل ۳- درصد فرم رویشی رانکایر گونه‌ها در پوشش گیاهی روی زمین و بانک بذر خاک مرتع لزور

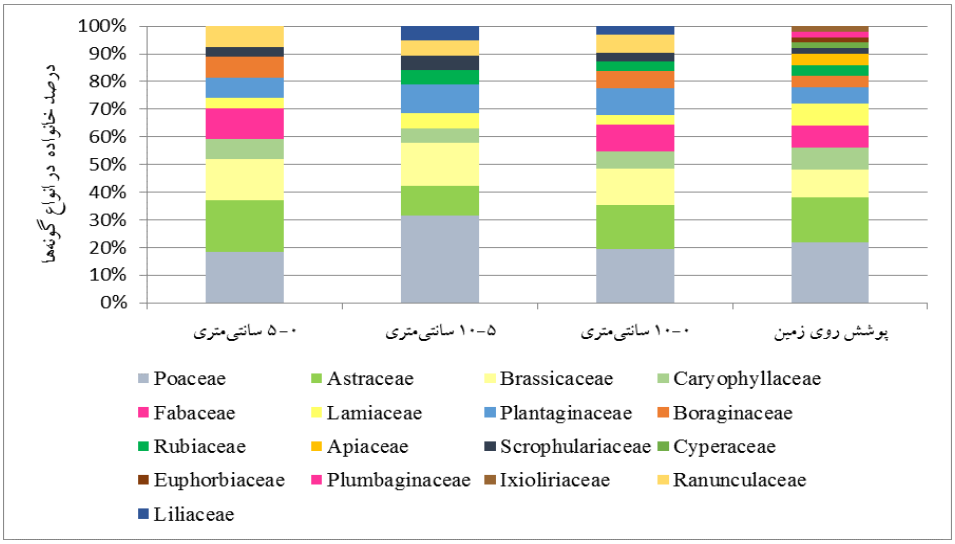
فرم غالب رویشی در پوشش گیاهی روی زمین به پهن برگان علفی چندساله (۴۴٪) و گندمیان چندساله (۲۴٪) اختصاص یافت. پهن برگان یک‌ساله و بوته‌ای‌ها هرکدام با ۱۶٪ در رده‌های بعدی قرار گرفتند. در بانک بذر خاک، فرم غالب رویشی، پهن برگان علفی یک‌ساله بودند که ۴۴٪ گونه‌ها در عمق ۰-۵ سانتی و ۳۷٪ گونه‌ها در عمق ۵-۱۰ سانتی‌متری را به خود اختصاص دادند. در رده‌های بعدی، در عمق ۰-۵ سانتی‌متری، پهن برگان علفی چندساله (۲۶٪)، گندمیان (۱۸٪) و بوته‌ای‌ها (۱۱٪) قرار گرفتند. در عمق ۵-۱۰ سانتی‌متری گندمیان چندساله (۲۶٪) بالاتر از پهن برگان چندساله (۲۱٪) و گندمیان یک‌ساله (۱۱٪) و بوته‌ای‌ها (۵٪) به ترتیب در رده‌های بعدی قرار گرفتند (شکل ۴).



شکل ۴- درصد فرم رویشی گونه‌های پوشش گیاهی روی زمین و بانک بذر خاک مرتع لزور

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

خانواده پوآسه بالاترین درصد را در پوشش گیاهی روی زمین (۲۲٪) و بانک بذر خاک (۱۹٪ در عمق بالا و ۳۲٪ در عمق پایین) به خود اختصاص داد. در رده بعدی خانواده‌های آستراسه و براسیکاسه قرار گرفتند (شکل ۵).

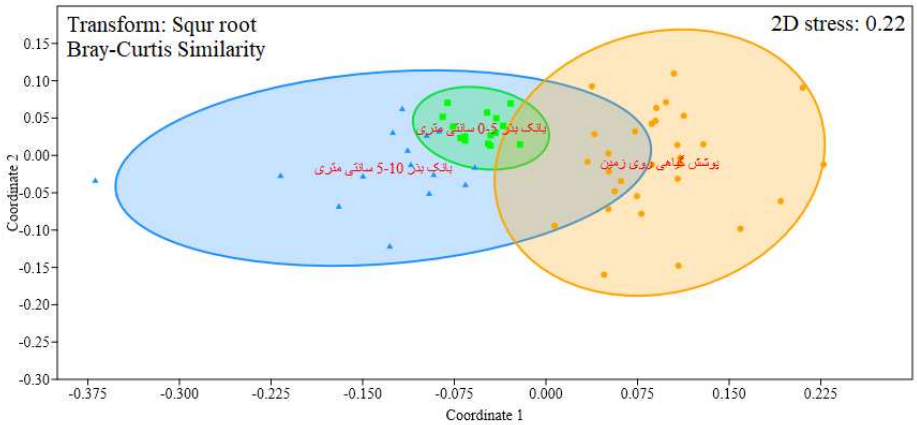


شکل ۵- درصد خانواده گونه‌های پوشش گیاهی روی زمین و بانک بذر خاک مرتع لزور

تعیین شاخص عددی تشابه سورنسون: با توجه به حضور کل گونه‌های بانک بذر خاک در فهرست پوشش گیاهی منطقه موردمطالعه شاخص تشابه سورنسون ۶۷٪ برآورد شد. درصورتی‌که تنها گونه‌های آماربرداری شده در پلات‌های پوشش گیاهی را درنظر بگیریم، شاخص تشابه سورنسون به ۴۹٪ کاهش می‌یابد. شاخص تشابه سورنسون بین پوشش گیاهی روی زمین و بانک بذر عمق صفر-۵ سانتی‌متری و ۵-۱۰ سانتی‌متری خاک به ترتیب ۶۱٪ و ۴۷٪ برآورد شد. تعداد ۱۵ گونه بین دو عمق بانک بذر خاک مشترک بود و شاخص تشابه سورن بین دو عمق خاک ۶۵٪ محاسبه شد.

رج‌بندی ترکیب گونه‌ای: مقدار عددی تنش برای رج‌بندی آزمون nMDS ۰/۲۲ محاسبه شد. این آماره توضیح می‌دهد که چگونه پلات دوبعدی پیچیدگی روابط چندبعدی را بین گروه‌ها نشان می‌دهد. ارزش بین ۰/۰۵ تا ۰/۲ یک نمونه خوبی از شباهت‌ها را نشان می‌دهد. نتایج نشان داد که در طول محور یک و دو بانک بذر خاک، دو عمق کاملاً در یک گروه قرار می‌گیرند و پوشش گیاهی روی زمین نیز تا حدودی با بانک بذر خاک شباهت دارد (شکل ۶).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]



شکل ۶- پلات غیر متریک ۲ بعدی nMDS ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک و پوشش گیاهی بر اساس ریشه جذر دوم داده‌ها

نتایج مقایسه جفتی آزمون آنوزیم نشان داد که آماره r برای دو عمق بانک بذر خاک برابر ۰/۴ است که نشان‌دهنده همپوشانی دو گروه است. برای پوشش گیاهی روی زمین با بانک بذر خاک عمق صفر-۵ سانتی‌متری و ۱۰-۵ سانتی‌متری به ترتیب برابر ۰/۶ و ۰/۷ محاسبه شد. ارزش r بزرگ‌تر از ۰/۵ نشان می‌دهد که گروه‌ها از هم جدا هستند اما تا حدودی هم‌پوشانی دارند.

تعیین سهم مشارکت گونه‌ها: نتایج آزمون سیمپر سهم مشارکت هر یک از گونه‌ها در ترکیب گونه‌ای درون هر گروه را در جدول دو نمایش داده است. متوسط شباهت گونه‌ها درون (پلات‌ها و سینی‌های کشت) هر گروه برای عمق ۵-۰ سانتی‌متری بانک بذر خاک ۵۴٪، برای عمق ۱۰-۵ سانتی‌متری ۲۹٪ و پوشش گیاهی روی زمین ۲۷٪ محاسبه شد که گونه‌های *B.tomentellus*، *A.montanum*، *M.meyeri* و *V.orientalis* در عمق بالای بانک بذر خاک، گونه‌های *B.tomentellus*، *V.orientalis* و *P.bulbosa* در عمق پایین بانک بذر خاک و گونه‌های *B.tomentellus*، *A.setosa* و *C.multiloba* در پوشش روی زمین حدود ۶۰٪ شباهت بین نمونه‌ها را در این گروه توجیه می‌نمایند.

متوسط عدم شباهت بین دو عمق بانک بذر خاک نیز، ۷۱٪ محاسبه شد. گونه‌های *B.tomentellus*، *M.meyeri*، *A.montanum*، *T.stenocarpum* و *Al.tortuosum* مهم‌ترین گونه‌ها در عدم شباهت بین دو عمق می‌باشند و جمعاً به میزان ۴۰٪ در ایجاد ماتریس عدم تشابه بین دو عمق خاک مشارکت دارند (جدول ۳). متوسط عدم شباهت پوشش روی زمین و بانک بذر خاک ۸۸٪ محاسبه شد و گونه‌های *B.tomentellus*، *A.setosa* و *C.multiloba* مهم‌ترین گونه‌ها در ایجاد عدم شباهت بین پوشش روی زمین و بانک بذر خاک می‌باشند و حدود ۲۵٪ در ایجاد ماتریس عدم تشابه

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

بین دو گروه مشارکت دارند (جدول ۴). شکل ۷ میانگین فراوانی گونه‌ها در بانک بـذر خـاک و پوشـش روی زمین را نمایش می‌دهد.

جدول ۲- سهم مشارکت گونه‌ها در شباهت درون هر یک از گروه‌ها (تا ۶۰٪)

گونه‌ها	میانگین فراوانی	میانگین شباهت	درصد مشارکت	درصد مشارکت تجمعی
میانگین شباهت درون‌گروهی عمق ۵-۰ سانتی‌متری بانک بذر خاک: ۵۴٪				
B.tomentellus	۲/۵۹	۱۲/۶۸	۲۳/۳۷	۲۳/۳۷
A.montanum	۱/۴۵	۶/۹۹	۱۲/۸۷	۳۶/۲۴
M.meyeri	۱/۵۶	۶/۶۱	۱۲/۱۸	۴۸/۴۳
V.orientalis	۱/۲۷	۶/۲۹	۱۱/۶	۶۰/۰۲
میانگین شباهت درون‌گروهی عمق ۱۰-۵ سانتی‌متری بانک بذر خاک: ۲۹٪				
B.tomentellus	۰/۸۷	۷/۲۲	۲۵/۰۴	۲۵/۰۴
V.orientalis	۰/۷۶	۷/۰۴	۲۴/۴	۴۹/۴۳
P.bulbosa	۰/۵۴	۳/۱۶	۱۰/۹۴	۶۰/۳۷
میانگین شباهت درون‌گروهی پوشش گیاهی روی زمین: ۲۷٪				
B.tomentellus	۲/۵۹	۹/۷۸	۳۶/۶۴	۳۶/۶۴
A.setosa	۱/۳۷	۳/۲۶	۱۲/۲۳	۴۸/۸۷
C.multiloba	۱/۳۱	۲/۸	۱۰/۴۸	۵۹/۳۵

جدول ۳- سهم مشارکت گونه‌ها در تمایز (عدم شباهت) بین عمق ۵-۰ سانتی‌متری و ۱۰-۵ سانتی‌متری بانک بذر خاک (تا ۵۰٪)

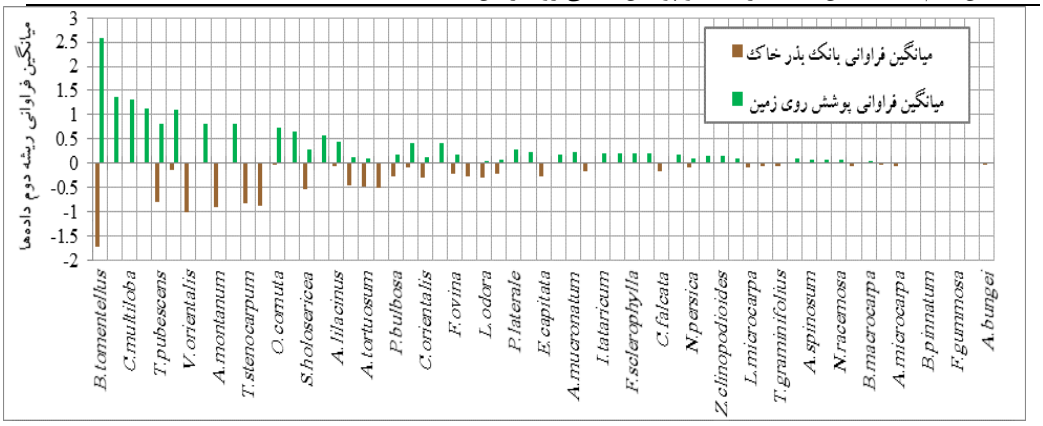
گونه	میانگین فراوانی بانک بذر ۵-۰ سانتی‌متری	میانگین فراوانی بانک بذر ۱۰-۵ سانتی‌متری	میانگین عدم شباهت	درصد مشارکت	درصد مشارکت تجمعی
B.tomentellus	۲/۵۹	۰/۸۷	۷/۷۳	۱۰/۸۳	۱۰/۸۳
M.meyeri	۱/۵۶	۰/۲۳	۶/۱۵	۸/۶۱	۱۹/۴۳
A.montanum	۱/۴۵	۰/۳۴	۵/۷۶	۸/۰۶	۲۷/۵
T.stenocarpum	۱/۲۴	۰/۴۴	۵/۰۷	۷/۱	۳۴/۶
A.tortuosum	۰/۹۹	۰	۴/۴۵	۶/۲۳	۴۰/۸۲
T.pubescens	۱/۱۴	۰/۴۶	۴/۱۵	۵/۸۱	۴۶/۶۳
S.holosericea	۰/۹	۰/۲	۳/۹۲	۵/۴۹	۵۲/۱۳
میانگین عدم شباهت بین عمق ۵-۰ سانتی‌متری و ۱۰-۵ سانتی‌متری بانک بذر خاک: ۷۱٪					

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

جدول ۴- سهم مشارکت گونه‌ها در تمایز (عدم شباهت) بین بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روی زمین (تا ۵۰٪)

گونه	میانگین فراوانی بانک بذر	میانگین فراوانی پوشش گیاهی روی زمین	میانگین عدم شباهت	درصد مشارکت	درصد مشارکت تجمعی
B.tomentellus	۱/۷۳	۲/۵۹	۶/۸۲	۷/۷۷	۷/۷۷
A.setosa	۰	۱/۳۷	۵/۲۷	۶/۰۱	۱۳/۷۸
C.multiloba	۰	۱/۳۱	۴/۷۹	۵/۴۶	۱۹/۲۴
P.fragilis	۰	۱/۱۲	۴/۳	۴/۹	۲۴/۱۴
T.pubescens	۰/۸	۰/۸۱	۳/۸۹	۴/۴۳	۲۸/۵۷
A.ochrochlorus	۰/۱۵	۱/۱۱	۳/۷۶	۴/۲۹	۳۲/۸۵
V.orientalis	۱/۰۱	۰/۰۳	۳/۵	۳/۹۹	۳۶/۸۴
Taraxacum sp.	۰	۰/۸۱	۳/۰۲	۳/۴۴	۴۰/۲۹
A.montanum	۰/۹	۰/۰۳	۲/۹۸	۳/۴	۴۳/۶۹
A.szovitsianum	۰	۰/۸۲	۲/۹۵	۳/۳۶	۴۷/۰۵
T.stenocarpum	۰/۸۴	۰	۲/۸۳	۳/۲۲	۵۰/۲۷

میانگین عدم شباهت بین بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روی زمین: ۸۸٪



شکل ۷- میانگین فراوانی گونه‌ها در بانک بذر خاک و پوشش روی زمین

گونه‌های اختصاصی هر گروه: نتایج آزمون تعیین گونه‌های اختصاصی معنادار، برای هر گروه در جدول ۵ نمایش داده‌شده است. در نتایج آزمون گونه‌های اختصاصی، مؤلفه تخصصی بودن (A)، میزان حضور در گروه موردبررسی می‌باشد، مثلاً مؤلفه تخصصی بودن گونه *Gagea* sp. برابر یک می‌باشد که نشان می‌دهد این‌گونه تنها در این گروه حضور دارد، اگرچه مؤلفه حضور در پلات‌های گروه موردبررسی نشان می‌دهد که این‌گونه تنها در چند سینی کشت عمق ۱۰-۵ سانتی‌متری خاک مشاهده‌شده است (B =۰/۲۷).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

جدول ۵- گونه‌های اختصاصی بانک بذر خاک و پوشش روی زمین منطقه موردمطالعه

گروه	گونه	مؤلفه تخصصی بودن در گروه (A)	مؤلفه حضور در تمامی پلات‌های آماربرداری شده (B)	آماره اختصاصی بودن گونه	معناداری
عمق ۵-۰سانتی‌متری بانک بذر خاک	*M.meyeri*	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۰۰
	A.montanu	۰/۷۹	۰/۹۳	۰/۸۶	۰/۰۰
	A.tortuosum	۰/۹۲	۰/۷۳	۰/۸۲	۰/۰۰
	T.stenocarp	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۷۴	۰/۰۰
	L.odora	۰/۹۳	۰/۴۷	۰/۶۶	۰/۰۰
	S.barbatus	۰/۷۷	۰/۵۳	۰/۶۴	۰/۰۰
	C.orientalis	۰/۶۴	۰/۴۷	۰/۵۵	۰/۰۱
	E.capitata	۰/۷۴	۰/۳۳	۰/۵۰	۰/۰۱
عمق ۱۰-۵ سانتی‌متری بانک بذر	*P.bulbosa*	۰/۷۴	۰/۴۷	۰/۵۹	۰/۰۰
	Gagea sp.	۱/۰۰	۰/۲۷	۰/۵۲	۰/۰۱
	S.asper	۰/۷۶	۰/۳۳	۰/۵۰	۰/۰۱
کل بانک بذر خاک (۱۰-۰ سانتی‌متری)	*V.orientalis*	۰/۹۷	۰/۸۰	۰/۸۸	۰/۰۰
	A.montanu	۰/۹۶	۰/۶۰	۰/۷۶	۰/۰۰
	M.meyeri	۱/۰۰	۰/۵۳	۰/۷۳	۰/۰۰
	T.stenocarp	۱/۰۰	۰/۵۳	۰/۷۳	۰/۰۰
	S.barbatus	۱/۰۰	۰/۳۷	۰/۶۱	۰/۰۰
	L.orientalis	۰/۸۰	۰/۴۰	۰/۵۶	۰/۰۱
	A.tortuosum	۰/۸۵	۰/۳۷	۰/۵۶	۰/۰۰
	E.capitata	۱/۰۰	۰/۲۳	۰/۴۸	۰/۰۱
	S.asper	۱/۰۰	۰/۲۳	۰/۴۸	۰/۰۱
پوشش روی زمین	*A.setosa*	۱/۰۰	۰/۶۳	۰/۸۰	۰/۰۰
	C.multiloba	۱/۰۰	۰/۵۳	۰/۷۳	۰/۰۰
	A.szovitsian	۱/۰۰	۰/۴۳	۰/۶۶	۰/۰۰
	Taraxacum	۱/۰۰	۰/۴۳	۰/۶۶	۰/۰۰
	P.fragilis	۱/۰۰	۰/۴۰	۰/۶۳	۰/۰۰
	T.caricifoliu	۱/۰۰	۰/۳۳	۰/۵۸	۰/۰۰
	O.cornuta	۰/۹۲	۰/۳۰	۰/۵۲	۰/۰۲
	E.cheiraden	۱/۰۰	۰/۲۷	۰/۵۲	۰/۰۱

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی تراکم بانک بذر خاک سایت لزور نشان داد که تراکم بانک بذر خاک در عمق صفر-پنج سانتی‌متری بیشتر از عمق ۱۰-۵ سانتی‌متری است. به‌طورکلی عوامل زیادی بر روی کاهش تراکم بذر در عمق ۱۰-۵ سانتی‌متری نسبت به عمق صفر-۵ سانتی‌متری تأثیرگذار است که از این عوامل می‌توان به مواردی مثل ناهمگنی بانک بذر (Thompson & Grime, 1979)، شکار شدن بذرها (Wen-Ming et al, 2004)، وضعیت نمونه‌برداری (Chaideftou et al, 2009)، خواب بذر (Bell, 1999)، دوام بذر و پایایی بذرها (Auld et al, 2000؛ Bakker & Berendes, 1999)، تولید و زنده‌مانی بذرها (آموزگار و همکاران، ۱۳۹۳)، عمق پراکنش بذر، اندازه بذر و نیازهای فیزیولوژیکی بذر و همچنین فعالیت موجودات زنده اشاره کرد (Bertiller & Ares, 2011؛ Thompson & Grime, 1979). با اجرای روش کشت گلخانه‌ای اندازه و ترکیب بانک بذر خاک یک منطقه به‌طورمعمول کمتر از میزان واقعی آن ارائه می‌شود چون ممکن است همه بذور موجود در بانک بذر قادر به جوانه‌زنی و رویش نبوده و لذا مورد ثبت و شمارش قرار نگیرند (Baskin & Baskin, 2004). ازآنجایی‌که عمق ۱۰-۵ سانتی‌متری را متعلق به بانک بذر دائمی می‌دانند بذرهایی که معمولاً در این عمق قرار می‌گیرند از طول عمر و مقاومت بیشتری برخوردارند (Yoshihara et al, 2010).

نتایج بررسی شکل زیستی گونه‌های بانک بذر خاک‌نشان داد که فراوان‌ترین شکل زیستی ازلحاظ انواع گونه، متعلق به تروفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها است. تروفیت‌ها به علت توانایی تولید بذر بیشتر، بالابودن نرخ زنده‌مانی بذرها و همچنین کوچکی بذر آن‌ها، فراوانی نسبی بالایی را در بانک بذر خاک به خود اختصاص داده‌اند. اندازه کوچک بذر به تروفیت‌ها اجازه می‌دهد تا راحت‌تر، سریع‌تر و با تراکم بالاتر در خاک نفوذ کنند (Fenner & Thampson, 2005). حضور فراوان بذرهای همی‌کریپتوفیت در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک بیانگر وجود یک اقلیم معتدله کوهستانی با زمستان‌های سرد است (اسماعیل‌زاده و همکاران،۱۳۸۸). همی‌کریپتوفیت‌ها نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در تثبیت خاک، بر عهده‌دارند و درواقع پناهگاهی برای استقرار سایر عناصر زیستی همچون تروفیت‌ها را فراهم می‌آورند. از طرفی این‌گونه‌ها شرایط نامساعد زندگی خود را به‌صورت ریشه در زیرزمین می‌گذرانند و چون توان تولید بذرهای زیادی ندارند تعادلی بین تولید ساقه‌های گل و بذردهنده با ساقه‌های رویشی برقرار کرده‌اند و با افزایش ساقه‌های رویشی از ساقه‌های بذردهنده کاسته شده‌اند (کمالی و همکاران، ۱۳۹۲).

در بررسی فرم‌های رویشی بانک بذر خاک، گونه‌های پهن‌برگ علفی یک‌ساله شکل رویشی غالب ازلحاظ انواع گونه را در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک به خود اختصاص داده‌اند، این نتایج مطابق نتایج سایر محققان (سالاریان و همکاران، ۱۳۹۵؛ Zhan et al, 2007; Parlak et al, 2011) نیز است. گیاهان علفی یک‌ساله بیشتر جزو گونه‌های علفی پیشاهنگ هستند که مربوط به مراحل آغازین توالی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

می‌باشند. بسیاری از گیاهان مراحل اولیه توالی به دلیل تولید بذور فراوان سالیانه، تولید بذور کوچک که به‌راحتی توسط باد انتشاریافته و نیز به‌آسانی در داخل خاک نفوذ می‌یابند، پایین بودن شدت بذرخواری و نیز بالابودن نرخ زنده‌مانی آن‌ها بخش اعظم بانک بذر خاک را به خود اختصاص می‌دهند این در حالی است که گیاهان مراحل آخر توالی به دلیل تولید بذور با تعداد کمتر، اندازه بزرگ‌تر (که بیشتر در معرض بذر خواری قرار می‌گیرند) و باقابلیت زنده‌مانی کمتر به مقدار بسیار کم در بانک بذر خاک حضور می‌یابند (Tompson and Grime, 1979). ترکیب گیاهی پوشش روی زمین بیشتر از گونه‌های مراحل آخر توالی می‌باشند که به دلیل تولید بذور اندک و کم‌دوام از امکان حضور پایین‌تری در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک برخوردار هستند (Fenner, 1985).

در بانک بذر خاک منطقه موردمطالعه تیره گندمیان (پوآسه)، آستراسه و براسیکاسه غالب بودند که با توجه به این‌که در پوشش روی زمین نیز این خانواده‌ها بیشترین سهم را به خود اختصاص داده بودند، این نتیجه به‌دوراز انتظار نبود. حضور گسترده این تیره‌ها در فلور بانک بذر خاک توسط محققین دیگری نیز گزارش‌شده است (عرفان‌زاده و همکاران، ۱۳۹۲؛ کمالی و همکاران، ۱۳۹۲؛ سالاریان و همکاران، ۱۳۹۵). ازاین‌رو می‌توان گفت که گونه‌های خانواده آستراسه و پواسه با تولید بذرهای فراوان، سهم اصلی بانک بذر خاک در بیشتر مناطق را به خود اختصاص می‌دهند.

در این تحقیق میزان تشابه بانک بذر خاک و پوشش روی زمین بالابود و این تشابه به دلیل وجود تمامی گونه‌های بانک بذر در لیست فلوریستیک منطقه موردمطالعه بود. چنین تشابه بالایی در تحقیق موسوی و همکاران (۱۳۹۵) بر روی بانک بذر پارک چیتگر و علف‌زارهای انگلیس (Bekker et al, 1997) نیز گزارش‌شده است. نتایج حاصل از بررسی ترکیب پوشش در عمق بالا و پایین بانک بذر خاک سایت موردمطالعه توسط روش‌های آماری مورداستفاده (آزمون مقیاس‌بندی چندبعدی غیر متریک و آنوزیم) نشان داد که ترکیب گیاهچه‌ها در دو عمق دارای همپوشانی می‌باشند که درصد بالای تشابه شاخص سورنسون این همپوشانی را تائید می‌کند.

تشابه زیاد گونه‌های بانک بذر خاک و پوشش روی زمین، نشان‌دهنده این است که بانک بذر خاک منطقه لزوم قابلیت احیای پوشش گیاهی روزمینی در گیاهان گندمی و علفی کنونی را دارد. همچنین احتمال تراکم بذر بالا در خاک و غنای گونه‌ای و تنوع بالای بذر در خاک به دلیل قرق بودن سایت، عدم وجود آشفتگی در سایت و همچنین ویژگی‌های خاک برای جوانه‌زنی بذرهای پایدار و گذرا در منطقه وجود دارد. کاهش میزان درجه تشابه بین ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک عمق ۵-۱۰ سانتی‌متری و پوشش گیاهی روی زمین را می‌توان این‌گونه توجیه کرد که درواقع قابلیت نفوذ بذرهای گونه‌های گیاهی روزمینی منطقه موردمطالعه، به دلیل تولید اندازه درشت و کم‌دوام نسبت به بذرهای گونه‌های پیشاهنگ که اغلب تولید بذرهای ریز و بادوام دارند، به لایه‌های پایینی خاک بسیار کم‌تر

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

است. ازاین‌رو همواره با افزایش عمق خاک، از درجه تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک و پوشش گیاهی متناظر کاسته می‌شود (Fenner & Thampson, 2005). البته تغذیه بذرخواران از لایه‌های سطحی خاک سبب می‌شود تا بخش عمده‌ای از بذرهای کم‌دوام از فاز بانک بذر خاک خارج‌شده و درنتیجه فقط تعداد کمی از آن‌ها قابلیت نفوذ به اعماق خاک را داشته باشند (اکبرپور و همکاران، ۱۳۹۵).

نتایج آنالیز سیمپر بیشترین شباهت گونه‌ها درون گروه‌ها و بیشترین عدم شباهت بین گروه‌ها را نشان داد. بیشترین شباهت درون گروه‌ها به عمق صفر-۵ سانتی‌متری بانک بذر خاک تعلق داشت. گونه *B.tomentellus* بالاترین سهم را در ایجاد شباهت و عدم شباهت گروه‌ها ایفا کرد که نشان‌دهنده حضور فعال این‌گونه در پوشش روی زمین و بانک بذر خاک است.

نتایج آزمون تعیین گونه‌های اختصاصی نشان داد که در هر گروه موردبررسی گونه‌های مختص آن گروه وجود دارند که کمتر در گروه‌های دیگر مشاهده‌شده‌اند. گونه‌های *P.bulbosa*، *Gagea* sp. و *S.asper* به‌عنوان گونه‌های اختصاصی در عمق ۱۰-۵ سانتی‌متری خاک معنادار شدند که نشان می‌دهد این‌گونه‌ها دارای بانک بذر خاک پایدار هستند و در صورت تخریب در پوشش روی زمین قابلیت احیا را خواهد داشت. گونه‌های مختص عمق صفر-۵ سانتی‌متری خاک را می‌توان تحت عنوان گونه‌های با بذر ناپایدار در خاک نام‌گذاری کرد ازجمله این‌گونه‌ها می‌توان به *M.meyeri*، *A.montanum*، *A.tortuosum*، *T.stenocarpum*، *L.odora*، *S.barbatus*، *E.capitata* اشاره کرد.

در سایت لزور حدود ۳۰ گونه در پوشش گیاهی روی زمین مشاهده شدند که در بانک بذر خاک حضور نداشتند و دلایل متعددی برای این موضوع می‌توان بیان کرد. احتمال می‌رود به دلیل شرایط اقلیمی گذشته برخی از گونه‌های پوشش گیاهی روی زمین در این سالیان، بذری تولید نکرده‌اند. از دلایل دیگر عدم فراهم شدن شرایط مناسب جهت از بین رفتن خواب بذر یا شرایط خاص جهت جوانه‌زنی در گلخانه را می‌توان نام برد و یا احتمالاً این‌گونه‌ها دارای بانک بذر کم‌دوام با قوه نامیه پایین می‌باشند که سبب می‌شود درنهایت در بانک بذر خاک حضور پیدا نکنند (غلامی و همکاران، ۱۳۹۰). ویژگی‌های بذر گیاهان مثل داشتن خواب بسیار مهم است. تحقیقات نشان داده است که شکستن خواب بذر نیاز به شرایط خاص دارد و در صورت فراهم نشدن شرایط، این گیاهان به‌مرورزمان از پوشش و بانک بذر خاک حذف می‌شوند (کمالی و همکاران، ۱۳۹۲؛ عرفان‌زاده و همکاران، ۱۳۹۴). خصوصیات فردی گیاهان نیز نقش مهمی در حضور و عدم حضور آن‌ها در بانک بذر خاک دارد. به‌طوری‌که برخی گونه‌ها دارای بذرهایی بازنده‌مانی پایین هستند که با مساعد شدن شرایط، سریع جوانه می‌زنند، درنتیجه ممکن است در بانک بذر مشاهده نشوند، درحالی‌که در پوشش گیاهی وجود دارند (Wen-Ming, 2004). از سوی دیگرگونه‌های فاقد بانک بذر پایدار اگر از بین بروند ممکن است برای همیشه

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

از زیستگاه خود حذف می‌شوند، به‌عبارت‌دیگر خطر انقراض محلی در گونه‌های با بانک بذر ناپایدار بیشتر است بنابراین چنین گیاهانی باید در پوشش روی زمین حفظ شوند که چنین وضعیتی در مورد گونه‌های چوبی بسیار حائز اهمیت است. گونه‌های یک‌ساله معمولاً در بانک بذر خاک جوانه می‌زنند و گندمیان چندساله اغلب به‌صورت رویشی تکثیر می‌شوند (O'Connor, 1996). این الگو ناشی از اختلافات فنولوژیکی گیاهان چندساله در برابر گیاهان یک‌ساله است. ۹۸٪ گونه‌های بومی در جوامع گیاهی چندساله هستند، بنابراین به‌وسیله مدیریت گونه‌های چندساله، گونه‌های بومی را می‌توان حفظ کرد.

به‌طورکلی نتایج این تحقیق نشان داد که حدود نیمی از گونه‌های موجود در لیست فلوریستیک منطقه موردمطالعه، در بانک بذر خاک حضور دارند، لذا فرضیه تحقیق در مورد قابلیت احیا مرتع موردمطالعه در صورت مواجهه با عوامل آشفتگی، توسط ذخایر بانک بذر خاک به اثبات می‌رسد. بنابراین در تدوین برنامه‌های حفاظتی، احیا و توسعه مرتع لزور، توجه به ذخایر بانک بذر خاک گیاهانی که توان بازیابی مجدد خود را دارند و در زمره گونه‌های مهم دارای ارزش حفاظتی از دیدگاه علوم مرتع می‌باشند (ازجمله *B. tomentellus*، *T. pubescens*، *S. holosericea*، *L. orientalis*، *F. ovina* و *A. lilacinus*)، امری ضروری به نظر می‌رسد.

منابع

ارزانی، ح.، عابدی، م. ۱۳۹۴. ارزیابی مرتع اندازه‌گیری پوشش گیاهی. جلد دوم. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۰۵ ص.

اسماعیل‌زاده، ا.، حسینی، س. م.، مصداقی، م.، طبری کوچک سرایی، م.، محمدی، ج. ۱۳۸۸. آیا ترکیب گیاهی بانک بذر خاک قابلیت تشریح جوامع گیاهی روزمینی را دارند؟ علوم محیطی. ۷(۲):۴۱-۶۲.

اکبرپور، ف.، جلالی، س.، اسماعیل‌زاده، ا.، ۱۳۹۵. ارزیابی روش کشت گلخانه‌ای مطالعه بانک بذر خاک در دو حالت با شستشو و بدون شستشو. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۴ (۱): ۱۶۳-۱۷۵.

آقابابایی طاقانکی، م.، اسدی، ا.، طهماسبی، پ.، شیرمردی، ح. ع. ۱۳۹۳. تعیین گونه‌های گیاهی شاخص در مراحل مختلف توالی در مراتع نیمه استپی استان چهار محال و بختیاری. حفاظت زیست‌بوم گیاهان . ۹۵-۱۰۲.

آموزگار، ل.، قربانی، ج.، شکری، م.، زالی، س.، ۱۳۹۳. مقایسه گونه‌های موجود در پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در شش تیپ گیاهی مراتع جلگه‌ای شهرستان بهشهر، استان مازندران. مرتع، ۸ (۴): ۳۵۱-۳۶۲.

دانش‌گر، م.، عرفان‌زاده، ر.، قلیچ‌نیا، ح.، ۱۳۹۶. بررسی گروه‌های کارکردی بانک بذر خاک و نقش آن در احیاء پوشش گیاهی مراتع تخریب‌شده، مطالعه موردی :مراتع ییلاقی پلور، استان مازندران، مرتع، ۱۱ (۲): ۲۲۲-۲۳۱.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

سالاریان، ف.، قربانی، ج.، حیدری، ق.، صفاییان، ن.، ۱۳۹۵. پتانسیل غنا و تنوع گونه‌ای ذخیره‌شده در بانک بذر خاک مراتع در دو شرایط قرق و چرای دام. مرتع و آبخیزداری (منابع طبیعی ایران)، ۶۹ (۲): ۳۸۳-۳۹۵.

عرفان‌زاده، ر.، شهبازیان، ر.، زالی، ح.، ۱۳۹۲. نقش لکه‌های بوته‌ای در حفظ پوشش گیاهی به وسیله بانک بذر خاک در یک رویشگاه چرا شده کوهستانی، شمال ایران. مجله بین‌المللی علوم و فناوری کشاورزی، ۱۶ (۱): ۲۲۹-۲۳۸.

عرفان‌زاده، ر.، عالم‌زاده گرجی، آ.، زالی، س.،۱۳۹۴. بررسی توانائی دو روش جوانه‌زنی ترکیبی در ظهور گروه‌های عملکردی بانک بذر خاک، مطالعه موردی: مراتع ییلاقی واز شهرستان نور. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۲۲ (۴): ۶۴۸-۶۵۷.

عشوری، پ. ۱۳۹۵. بررسی رابطه بین تنوع زیستی، ساختار و عملکرد اکوسیستم در برخی مناطق رویشی حفاظت‌شده. رساله دکتری. دانشگاه تهران. ۱۴۰ ص.

غلامی، پ.، قربانی پاشاکلایی، ج.، شکری، م.، ۱۳۹۰. بررسی تشابه ترکیب گونه‌ای پوشش گیاهی و بانک بذر خاک درشدت‌های مختلف چرای دام در مراتع ماهور ممسنی، استان فارس. مرتع و آبخیزداری (منابع طبیعی ایران)، ۶۴ (۴): ۴۳۷-۴۵۱.

غلامی، پ.، قربانی، ج.، ۱۳۹۶. تعیین گونه‌های شاخص پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در شیوه‌های مختلف بهره‌برداری در منطقه زاگرس جنوبی. پژوهش‌های محیط‌زیست، ۸ (۱۵): ۱۴۳-۱۵۲.

کم، م.، محمداسمعیلی، م.، ستاریان، ع.، صبوری، ح.، ۱۳۹۳. مقایسه بانک بذر خاک در منطقه حفاظت‌شده و تحت چرا در مراتع گمیشان. نشریه حفاظت زیست‌بوم گیاهان. ۲ (۵): ۵۵-۷۰.

کمالی، پ.، عرفان‌زاده، ر.، قلیچ‌نیا، ح.، ۱۳۹۲. تأثیر چرای دام در تراکم، تنوع، و غنای بانک بذر خاک مراتع کوهستانی، مطالعه موردی :حوزه واز. مرتع و آبخیزداری (منابع طبیعی ایران)، ۶۶ (۴): ۵۸۳-۵۹۳.

موسوی، م.، جلیلوند، ح.، اسدی، ح. ۱۳۹۵. بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی در پارک جنگلی چیتگر تهران. تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۴ (۳): ۴۷۴-۴۸۴.

Auld, T. D., Keith, D. A., Bradstock, R. A. 2000. Patterns in longevity of soil seed banks in fire-prone communities of south-eastern Australia. Australian Journal of Botany, 48: 539-548.

Bakker, J.P., Berendse, F. 1999. Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heath land communities. Trends in Ecology & Evolution, 14:63–69.

Baskin, J.M., Baskin, C.C. 2004. A classification system for seed dormancy. Seed Science Research, 14:1–16.

Bekker, R., Venvveij, G.L., Smith, R.E.N., Reine, R., Bakker, J.P., Schneider, S. 1997. Soil seed banks in European grasslands: does land use affect regeneration perspectives?. Journal of Applied Ecology, 34:1293–1310.

Bell, D. T. 1999. The process of germination in Australian species. Australian Journal of Botany, 47:475-517.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

Bertiller, M. B. and Ares, J. O. 2011. Does sheep selectivity along grazing paths negatively affect biological crusts and soil seed banks in arid shrub lands? A case study in the Patagonian Monte, Argentina. Journal of Environmental Management, 92(8): 2091-2096.

Chaideftou, E., Thanos, C. A., Bergmeier, E.,Kallimanis A., Dimopoulos, P. 2009. Seed bank composition and above-ground vegetation in response to grazing in sub-Mediterranean oak forests (NW Greece). Plant Ecology, 201(1): 255-265.

Clarke, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. Australian journal of ecology, 18:117-143.

De C´aceres, M., Legendre, P. 2009. Associations between species andgroups of sites: indices and statistical inference. Ecology, 90(12): 3566–3574.

Fenner, M. 1985. Seed ecology. Chapman & Hall, London

Fenner, M., Thompson, K. 2005. The Ecology of Seeds. Cambridge University Press. 264p.

Fisher, J., Loneragan, W., Dixon, K., Veneklaas, E. 2009. Soil seed bank compositional change constrains biodiversity in invaded species-rich woodland. Biological Conservation, 142(2): 256–269.

Fourie, S. 2008. Composition of the soil seed bank in alien-invaded grassy fynbos: potential for recovery after clearing. South African journal of botany, 74(3): 445-453.

Frey, B., Ashton, M., McKenna, J., Ellum, D., Finkral, A. 2007. Topographic and temporal patterns in tree seedling establishment, growth, and survival among masting species of southern New England mixed-deciduous forests. Forest Ecology and Management, 245(1-3): 54-63.

Hong, J., Guopeng, S.L., Zhang, Y. 2012. Soil seed bank techniques for restoring wetland vegetation diversity in Yeyahu wetland, Beijing. Ecological Enginering, 42:192–202.

Leck, M.A., Parker, V.T., Simpson, R.L. 1989. Ecology of soil seed banks. Toronto: Academic Press, Inc.

López-Mariño, A., Luis-Calabuig, E., Fillat, F., Bermúdez, F. F. 2000. Floristic composition of established vegetation and the soil seed bank in pasture communities under different traditional management regimes. Agriculture, Ecosystems and Environment, 78: 273–282.

Ma, M., Zhou X., Du G. 2009. Role of soil seed bank along a disturbance gradient in an alpine meadow on the Tibet plateau. Flora.

O'Connor, T.G. 1996. Hierarchical control over seedling recruitment of the bunch-grass Themeda triandra in a semi-arid savanna. Journal of Applied Ecology, 33:1094–1106.

Parlak, A. O., Gökkuş, A., Demiray, H. C. 2011. Soil Seed Bank and Aboveground Vegetation in Grazing Lands of Southern Marmara, Turkey. Not Bot Hort Agrobot Cluj, 39(1): 96-106.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]

Pazos, G. E., Bertiller, M. B. 2008. Spatial patterns of the germinable soil seed bank of coexisting perennial-grass species in grazed shrublands of the Patagonian Monte. Plant Ecology, 198(1), 111-120.

Savadogo, P., Sanou, L., Dayamba, S. D., Bognounou, F., Thiombiano, A. 2017. Relationships between soil seed banks and above-ground vegetation along a disturbance gradient in the W National Park trans-boundary biosphere reserve, West Africa. Journal of Plant Ecology, 10: 349–363.

Simpson, R. L., Leck M. A., Parker, V. T. 1989. ،Seed banks: general concepts and methodological issues. In: Leck, M. A., Parker, V. T., Simpson ،R. L. (Eds.), Ecological Restoration Institute, 80p.

Sletvold, N., Rydgren, K. 2007. Population dynamics in Digitalis purpurea: the interaction of disturbance and seed bank dynamics. Journal of Ecology, 95:1346–1359.

Tessema, Z.K., D.e. Boer, W.F., Baars, R.M.T., Prins, H.H.T. 2011. Influence of grazing on soil seed banks determines the restoration potential of above-ground vegetation in a semi-arid savanna of Ethiopia. Biotropica, 2(2):1–4.

Thomson, K., Grime, Y.P. 1979. Seasonal variation in thr seed banks of herbaceous species in ten Contrasting habitats. Journal of Ecology, 67: 893-921.

Wen-Ming, B., Xue-Mei, B., Lhng-Hao, Y.C. 2004. Effects of Agriophyllum squarrosum seed bank on its colonization in a moving and dune in Hunshandake sand land of China. Journal of Arid Environment, 59: 151-157.

Yamada, S., Kitagawa, Y., Okubo, S. 2013. A comparative study of the seed banks of abandoned paddy fields along a chronosequence in Japan. Agriculture, Ecosystems and Environment, 176: 70–78.

Yoshihara, Y., Ohkuro, T., Bunveibaatar, B., Jamsran, U., Takeuchi, K. 2010. Spatial pattern of grazing affects influence of herbivores on spatial heterogeneity of plants and soils. Oecologia, 162(2): 427-434.

Zhan, X., Li, L., Cheng, W. 2007. Restoration of Stipa krylovii steppes in Inner Mongolia of China: Assess seed banks and vegetation composition. Journal of Arid Environments, 68: 298- 307.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-03]