

## مقایسه خصوصیات بانک بذر خاک دو رویشگاه علفزار و جنگل

- ❖ سید حمزه حسینی کهنوج؛ دانشجوی کارشناسی ارشد مرتع‌داری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس
- ❖ رضا عرفان‌زاده\*؛ دانشیار گروه مرتع‌داری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس
- ❖ حسین آذر نیوند؛ استاد گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

### چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر نوع رویشگاه بر خصوصیات بانک بذر خاک (تراکم، تشابه بانک بذر خاک با پوشش روزمینی، تنوع و غنای گونه‌ای) انجام شد؛ بدین صورت که رویشگاه علفزار در بخش انتهایی حوضه واز (استان مازندران) و رویشگاه جنگلی نیز در پایین‌دست رویشگاه علفزار (در نزدیکی رویشگاه علفزار) انتخاب شد. سپس، در هر یک از رویشگاه‌ها نمونه‌های خاک در هر پلات از دو عمق ۰-۵ و ۵-۱۰ سانتی‌متری برداشت شد. نمونه‌ها پس از اعمال تیمار سرما به گلخانه منتقل و کشت شدند. گونه‌های ظهور یافته هر دو هفته یک بار شناسایی و حذف شدند. همچنین، درصد پوشش گونه‌های گیاهی موجود در هر پلات در فصل رویش آن‌ها ثبت شد و تشابه بانک بذر با پوشش روزمینی با استفاده از شاخص تشابه سورنسون و تنوع بانک بذر با استفاده از شاخص تنوع شانون-وینر محاسبه شد. در نهایت، خصوصیات بانک بذر خاک با استفاده از آزمون t مستقل بین دو رویشگاه و با استفاده از t جفتی بین دو عمق هر رویشگاه مقایسه شد. نتایج نشان داد نوع رویشگاه تأثیر معنی‌داری در خصوصیات بانک بذر خاک دارد؛ به طوری که همه خصوصیات مذکور (به‌جز تشابه بانک بذر خاک با پوشش روزمینی عمق ۵-۱۰ سانتی‌متر) در رویشگاه علفزار در هر دو عمق خاک بیشتر از رویشگاه جنگلی بود. به‌رغم حضور گونه‌های چوبی و درختی در پوشش روزمینی، فقط دو گونه از آن‌ها در بانک بذر خاک یافت شد. تراکم، تنوع و غنای گونه‌ای کمتر رویشگاه جنگل در مقایسه با علفزار را می‌توان به ورودی بذر کمتر و همچنین وجود لاشبرگ و رطوبت بیشتر در کف رویشگاه جنگلی مربوط دانست که سبب پوسیدگی بذرها قبل از مدفون شدن در خاک می‌شوند. همچنین، گونه‌های معطر حضور درخور توجهی در بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی داشتند.

واژگان کلیدی: بانک بذر خاک، جنگل، حوضه واز، علفزار، *Festuca ovina*، *Fagus orientalis*

## مقدمه

بانک بذر خاک مجموعه‌ای از بذره‌های زنده موجود در خاک یک منطقه است که با پوشش گیاهی همان منطقه و بذرهایی که عوامل مختلف مانند باد و رواناب از مناطق دیگر به منطقه مزبور منتقل می‌کنند تکمیل می‌شود [۲۹]. بانک بذر خاک حافظه‌ای است که تحولات موجود در هر منطقه را ذخیره می‌کند و بیانگر تاریخچه مدیریت و نوع پوشش گیاهی پیشین هر منطقه است و تا حد زیادی در تعیین آینده آن نیز نقش دارد [۶]. مطالعه بذره‌های زنده گیاهان در داخل خاک اصلی مهم در اکولوژی و جامعه‌شناسی گیاهی است [۱۴]. علاوه بر این، بانک بذر خاک در حفظ و احیای گونه‌های گیاهی در حال انقراض و حفظ تنوع ژنتیکی گیاهان دارای اهمیتی ویژه و انکارناپذیر است [۳۵].

مطالعات نشان داده که بانک بذر دائمی خاک نقش کمی در توسعه گیاهان و جوامع گیاهی علفزارهای مناطق نیمه‌خشک دارد [۲۵]. برعکس، مطالعات دیگری گزارش کرده‌اند که پایداری علفزارها و جوامع گیاهی علفزارها به تجدید حیات از طریق بذر در جوامع مختلف یکساله [۳۰] و چندساله [۳۱] بسیار بستگی دارد. بنابراین، مطالعه بانک بذر خاک در این جوامع می‌تواند در مدیریت آنها به ما کمک کند. مطالعات نشان می‌دهد که فاکتورهای مختلفی می‌توانند بر خصوصیات بانک بذر خاک تأثیر بگذارند؛ به طوری که محققان در مطالعه‌ای، در اکوسیستم جنگلی، به بررسی تأثیر سن توده بر ترکیب و تراکم فلورستیکی بانک بذر و پوشش کف و درجه تشابه پوشش سطحی و بانک بذر پرداختند [۷]. محققان گزارش کردند که تراکم

بذر خاک در توده‌های جوان‌تر به طور معنی‌داری نسبت به توده‌های مسن بیشتر است و میزان تشابه گونه‌ای بانک بذر و پوشش کف کاهش می‌یابد. همچنین، در مطالعه‌ای، در سواحل غربی بلژیک، محققان ابراز کردند که اغلب بانک بذر خاک رویشگاه‌های مراحل ابتدایی و انتهایی توالی مربوط به گونه‌های گیاهی مراحل ابتدایی توالی است [۱۴]. محققان، در منطقه‌ای دیگر، بانک بذر خاک دو رویشگاه جنگلی و علفزار را با یکدیگر مقایسه و بیان کردند که گونه‌های یکساله و چندساله علفی بومی در رویشگاه جنگلی بیشتر از رویشگاه علفزار است [۲۷]. در ایران نیز محققان به مطالعه ترکیب گونه‌ای پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در دو تیپ بوته‌زار و مشجر مرتعی در فیروزآباد فارس پرداختند و بیان کردند که شباهتی بین پوشش گیاهی سطحی و بانک بذر خاک وجود ندارد [۱۹]. همچنین، برخی از پژوهشگران نشان دادند که عملیات اصلاحی مرتع تأثیر معنی‌داری در خصوصیات بانک بذر خاک دارد [۳۲]. برخی از محققان بیان کردند که، بر حسب تعداد سال، پس از آتش‌سوزی، تغییراتی در فلور بانک بذر به وجود آمد و شباهت اندکی بین بانک بذر خاک و پوشش گیاهی سطحی وجود داشت [۱]. در رویشگاه‌های خزری نیز مطالعاتی انجام شده است؛ به طوری که در تحقیقی در جنگل‌های هیرکانی نتایج نشان داد گرچه پوشش غالب از گونه‌های جنگلی بود، ۹۰ درصد بانک بذر خاک را گونه‌های علفی تشکیل می‌داد [۱۶]. همچنین، محقق دیگری بیان کرد که چرای دام عاملی در جهت کاهش تراکم، تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در مراتع حوضه شمال کشور (حوضه واز) است [۲۴]. همچنین، در برخی از

میلی‌متر و در ارتفاعات فوقانی (بالادست) در حدود ۳۰۰ میلی‌متر است. در این حوضه بیشترین افق پروفیل‌های خاک شامل افق A و C است که حداکثر عمق خاک در حد متوسط به ۵۰ سانتی‌متر می‌رسد و به دلیل شرایط توپوگرافی و شیب زیاد و تکامل پروفیل آن‌ها کم است. به دلیل عدم تکامل پروفیلی و نبودن ذرات رس خاک‌ها دارای بافت سبک و شنی است [۲۶]. مناطق مورد مطالعه در دامنه ارتفاعی ۱۸۵۰ - ۲۴۰۰ متری از سطح دریا با مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه ۱۶ دقیقه و ۱۶/۱۹ ثانیه طول شرقی و ۵۲ درجه و ۱۱ دقیقه و ۴۸/۲۸ ثانیه عرض شمالی تا ۳۶ درجه و ۱۷ دقیقه و ۱۰/۷۱ ثانیه طول شرقی و ۵۲ درجه و ۰۹ دقیقه و ۳۶/۳۹ ثانیه عرض شمالی قرار گرفته‌اند. همچنین، منطقه مورد مطالعه در دامنه‌های شمالی رشته‌کوه البرز مرکزی قرار گرفته و دارای شیبی بین ۲۰ درصد در رویشگاه جنگلی و ۴۰ درصد در رویشگاه علفزاری است. از طرفی، طبق بازدیدهای میدانی و نظر کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، رویشگاه جنگلی بالغ بر پنج سال بود که حصارکشی شده بود. اما، برخلاف انتظار، همچنان دام (گاو) بهره‌برداران وارد این رویشگاه می‌شد. اما، دام نژاد زل در رویشگاه علفزاری، به منزله مرتع بیلاقی، به چرا می‌پرداخت.

### روش اجرای کار

پس از بازدید از منطقه مورد مطالعه (حوضه واز)، دو بخش از رویشگاه جنگل و مرتع (علفزار)، که در نزدیکی همدیگر قرار داشتند، انتخاب شد. در هر یک از رویشگاه‌ها یک منطقه کلیدی (داشتن شرایط متوسطی از کل رویشگاه از لحاظ ترکیب و درصد

مطالعات، محققان به مقایسه روش‌های مطالعه بانک بذر خاک در مراتع کوهستانی البرز پرداختند [۳]. محققان دیگری نیز در مطالعه‌ای در جنگل‌های شمال بیان کردند که بخش اندکی از بانک بذر خاک مربوط به گونه‌های درختی است [۲]. به هر حال، در سال‌های اخیر، در کشور محققان نتایج ارزشمندی درباره بانک بذر خاک ارائه کرده‌اند. اما، به بررسی تأثیر نوع رویشگاه بر بانک بذر خاک توجه چندانی نشده است. از طرفی، موقعیت قرارگیری رویشگاه‌های شمال کشور، که جنگل در یک ارتفاع پایین‌تر از مرتع واقع شده است، این فرضیه را ایجاد می‌کند که بذرهای تولیدی در ارتفاعات بالاتر، یعنی مرتع، می‌توانند به پایین‌دست، یعنی جنگل، پراکنش یابند، ولی عکس آن امکان‌پذیر نیست. به عبارت دیگر، تراکم و تنوع بانک بذر خاک در جنگل‌های البرز باید بیشتر از مراتع بالادست باشد و اینجاست که اثبات این فرضیه ضرورت اجرای تحقیق را پُررنگ‌تر می‌کند. بنابراین، این تحقیق برای بررسی چگونگی خصوصیات بانک بذر خاک دو رویشگاه جنگلی و علفزار واقع در حوضه واز انجام گرفت.

### روش‌شناسی تحقیق

#### منطقه مورد مطالعه

حوضه واز در ارتفاعات البرز شمالی قرار گرفته است. تغییرات بارندگی سالانه آن بین ۱۴/۵ - ۲۸ درصد در نوسان است. می‌توان نتیجه گرفت که رژیم بارشی در منطقه مورد مطالعه تقریباً منظم است. توزیع جغرافیایی سالانه بارندگی در سطح منطقه مورد مطالعه برای بخش جنگلی (پایین‌دست) حدود ۹۰۰ میلی‌متر، در بخش میانی (میان‌بند حدود ۶۰۰

نمونه برداری شده از هر پلات در گلخانه جوانه زد و شناسایی شد غنای گونه‌ای آن نمونه به شمار آمد. غنا، برخلاف تراکم، قابل تبدیل به واحد سطح (متر مربع) نبود و تعداد گونه در حجم خاک برداشت شده از هر عمق در هر پلات مدنظر قرار گرفت. هر دو هفته یک بار، به شناسایی و حذف گونه‌های گیاهی جوانه زده از سینی‌ها اقدام می‌شد [۱۰].

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای مقایسه خصوصیات بانک بذر خاک (تراکم، غنا، تنوع گونه‌ای و تشابه بانک بذر خاک با پوشش روزمینی) بین دو رویشگاه علفزاری و جنگلی از آزمون  $t$  مستقل استفاده شد. همچنین، برای مقایسه خصوصیات بانک بذر خاک دو عمق ۰ - ۵ و ۵ - ۱۰ سانتی‌متری نیز از آزمون  $t$  جفتی استفاده شد (پس از اعمال  $\log_{10}(1+x)$  داده‌ها از توزیع نرمال تبعیت می‌کردند). تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزارهای Excel و SPSS انجام شد.

### نتایج

نتایج حاصل از گلخانه نشان داد اغلب گونه‌های جوانه زده از بذر خاک مربوط به گونه‌های علفی است و فقط دو گونه چوبی شامل *Mespilus germanica* و *Berberis integerrima* موفق به جوانه زنی از بانک بذر خاک شد. در حالی که در رویشگاه جنگلی گونه *Fagus orientalis* و در رویشگاه علفزاری گونه *Festuca ovina* در پوشش گیاهی سطحی تپ غالب بودند. ضمن اینکه در بانک بذر خاک در رویشگاه جنگلی گونه *Carex sp.* و در رویشگاه علفزاری گونه *Festuca ovina* بیشترین تراکم بانک بذر را به

پوشش گیاهی سطحی و ... انتخاب شد. سپس، هفت ترانسکت با فاصله ۲۵ متر و در طول هر ترانسکت ۱۰ پلات دو متر مربعی (برای رعایت دقت در ثبت پوشش علفی سطحی به دو بخش یک متر مربعی تبدیل شد) با فاصله ۱۰ متری از یکدیگر برای برداشت نمونه‌های خاک و ثبت پوشش گیاهی در هر یک از آن‌ها مستقر شد. برای برداشت نمونه‌های خاک در هر پلات ۱۰ نمونه خاک به وسیله اوگر با قطر ۵ سانتی‌متری از هر یک از اعماق ۰ - ۵ و ۵ - ۱۰ خاک در اواخر زمستان ۱۳۸۹ برداشت شد. تکرارهای هر پلات بعد از تفکیک به دو عمق با همدیگر مخلوط شد و تشکیل یک نمونه برای هر عمق داد. برای اعمال تیمار سرما نمونه‌های خاک به مدت سه ماه در سردخانه مرکز بذر جنگلی خزر (کلوده آمل) نگهداری شد [۳۴]. برای تعیین تشابه بانک بذر خاک با پوشش روزمینی، محل استقرار پلات‌ها پیکه‌کوبی شد و در فصل رویش گونه‌های گیاهی (بهار) به منطقه مراجعه و پوشش گیاهی موجود در پلات‌ها ثبت شد. در هر یک از پلات‌ها در رویشگاه جنگلی، علاوه بر پوشش علفی زیر اشکوب، که غالب هم بودند، نوع گونه‌های درختی یا درختچه‌ای که در پلات سایه افکنده بودند برای اندازه‌گیری شاخص تشابه یادداشت شد. با استفاده از شاخص تشابه سورنسون میزان تشابه بانک بذر خاک با پوشش روزمینی محاسبه شد [۱۰]. تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک با استفاده از شاخص تنوع شانون-وینر محاسبه شد [۲۸]. نمونه‌های خاک به گلخانه منتقل و در سینی کشت داده شدند [۱۷]. ابعاد سینی‌ها در این تحقیق ۴۰×۲۶ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. تعداد گونه‌هایی (نوع گونه‌های گیاهی) که از خاک

بانک بذر خاک هر دو عمق خاک (۰ - ۵ و ۵ - ۱۰) در رویشگاه علفزار به طور معنی داری بیشتر از رویشگاه جنگلی است. همچنین، نتایج t جفتی نشان داد عمق خاک نیز تأثیر معنی داری در تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک دارد؛ به طوری که تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در عمق ۰ - ۵ بیشتر از عمق ۵ - ۱۰ خاک بود (جدول ۲ و شکل‌های ۱ و ۲).

خود اختصاص دادند. نتایج حاصل از ثبت پوشش گیاهی روزمینی و گلخانه نشان داد که در پوشش گیاهی ۸۵ گونه در بانک بذر خاک رویشگاه جنگلی ۳۴ و در رویشگاه علفزاری ۴۶ گونه گیاهی وجود داشت. همچنین، ۱۸ گونه مشترک بین بانک بذر دو رویشگاه جنگلی و علفزاری وجود داشت (جدول ۱).

### تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک

نتایج آزمون t مستقل نشان داد تنوع و غنای گونه‌ای

جدول ۱. درصد پوشش گیاهی روزمینی و همچنین میانگین تراکم بانک بذر خاک (بر حسب متر مربع) در دو رویشگاه علفزار و جنگلی. گونه‌های غالب هر یک از رویشگاه‌ها در پوشش گیاهی روزمینی با علامت ضربدر (\*) مشخص شده است.

گونه گیاهی	درصد پوشش گیاهی سطحی		میانگین تراکم بانک بذر خاک (متر مربع)			
	جنگل	علفزار	جنگل		علفزار	
			۵-۰	۱۰-۵	۵-۰	۱۰-۵
<i>Achillea millefolium</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Achillea wilhelmsii</i>	۰٫۰۰	۱۱٫۸۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۲۸٫۳۴	۰٫۰۰
<i>Acantholimon erinaceum</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۱۳۴٫۸۲
<i>Adonis aestivalis</i>	۰٫۰۰	۰٫۲۵	۳۱٫۵۶	۰٫۰۰	۸۴٫۹۶	۱۱۰٫۲۴
<i>Agrostis</i> sp.	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Alyssum minus</i>	۰٫۳۵	۱٫۱۴	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۴۶٫۲۸
<i>Arabis rimarum</i>	۱٫۱۰	۰٫۸۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Artemisia chamaemelifolia</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۳	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Asperula odorata</i>	۰٫۰۰	۵٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Astragalus gossypinus</i>	۰٫۰۰	۰٫۳۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۴۸۶٫۳۷	۰٫۰۰
<i>Alchemilla vulgaris</i>	۲٫۲۱	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Asperula stellina</i>	۳٫۶۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Berberis integerrima</i>	۲٫۴۰	۰٫۰۰	۵۰٫۹	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Brachypodium pinnatum</i>	۴٫۸۵	۸٫۲۱	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	۰٫۰۰	۵٫۰۰	۲۹۴٫۲۱	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Bromus berizoidez</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۲۰۱٫۵۳
<i>Bromus tectorum</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Bromus tomentellus</i>	۰٫۴۵	۰٫۲۸	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Carex</i> sp.	۱٫۱۵	۰٫۰۰	۱۲۳۵٫۷۲	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰

ادامه جدول ۱. درصد پوشش گیاهی روزمینی و همچنین میانگین تراکم بذر خاک (بر حسب متر مربع) در دو رویشگاه علفزار و جنگلی. گونه‌های غالب هر یک از رویشگاه‌ها در پوشش گیاهی روزمینی با علامت ضربدر (\*) مشخص شده است.

گونه گیاهی	درصد پوشش گیاهی سطحی		میانگین تراکم بذر خاک (متر مربع)			
	جنگل	علفزار	جنگل		علفزار	
			۵-۰	۱۰-۵	۵-۰	۱۰-۵
<i>Carpinus orientalis</i>	۱٫۳۱	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Centaurea cyanus</i>	۰٫۲۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Centaurea maximum</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Chenopodium album</i>	۰٫۲۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۷۴۱٫۶۵
<i>Cirsium arvense</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۷	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۱۴۶٫۲۱
<i>Cousinia commutate</i>	۰٫۳۰	۰٫۳۲	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۴۱۲٫۳۱
<i>Crepis kotschyana</i>	۰٫۰۰	۰٫۱۷	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Cynodon dactylon</i>	۰٫۰۰	۱٫۲۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Cyperus helferi</i>	۰٫۱۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Crataegus oxyacantha</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Cyperus rotundus</i>	۲٫۰۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Dactylis glomerata</i>	۰٫۰۰	۰٫۸۲	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Dianthus orientalis</i>	۰٫۰۰	۰٫۱۷	۱۵٫۱۹	۰٫۰۰	۶۸۷٫۶۸	۰٫۰۰
<i>Draba aucheri</i>	۰٫۰۰	۰٫۱۷	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۵۸٫۷۶	۱۴۸٫۵۷
<i>Eryngium bungei</i>	۰٫۷۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Equisetum telmateia</i>	۰٫۱۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Fagus orientalis</i> *	۱۴٫۹۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Festuca ovina</i> *	۳٫۳۵	۱۵٫۲۵	۱۰٫۱۹	۰٫۰۰	۹۸۶٫۷۲	۴۸٫۶۵
<i>Gagea gageoides</i>	۰٫۰۰	۰٫۲۸	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Galium spurium</i>	۰٫۹۰	۰٫۰۰	۱۴۷٫۷۵	۰٫۰۰	۲۶۹٫۵۸	۰٫۰۰
<i>Galium odoratum</i>	۰٫۰۰	۰٫۸۹	۲۱٫۳۲	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Gentiana olivieri</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Geranium collinum</i>	۰٫۰۰	۰٫۸۵	۱۶۰٫۴۹	۰٫۰۰	۵۶۲٫۷۳	۰٫۰۰
<i>Geranium rotundifolium</i>	۵٫۶۰	۰٫۱۷	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Helianthemum nummularium</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Hypericum scabrum</i>	۰٫۸۰	۰٫۲۱	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۱۸۷٫۵۱	۰٫۰۰
<i>Holosteum</i> sp.	۰٫۳۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Ilex hyrcana</i>	۱٫۳۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Iris barnumae</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۸۱۴٫۶۱
<i>Ixiolirion montanum</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۴۹٫۲۱	۰٫۰۰	۱۲٫۶۸

ادامه جدول ۱. درصد پوشش گیاهی روزمینی و همچنین میانگین تراکم بانک بذر خاک (بر حسب متر مربع) در دو رویشگاه علفزار و جنگلی. گونه‌های غالب هر یک از رویشگاه‌ها در پوشش گیاهی روزمینی با علامت ضربدر (\*) مشخص شده است.

گونه گیاهی	درصد پوشش گیاهی سطحی		میانگین تراکم بانک بذر خاک (متر مربع)			
	جنگل	علفزار	جنگل		علفزار	
			۵-۰	۱۰-۵	۵-۰	۱۰-۵
<i>Lactuca glaucifolia</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۵۳٫۴۹	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Lathyrus roseus</i>	۰٫۲۵	۲٫۰۷	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Lepidium sativum</i>	۲٫۳۶	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Malva sylvestris</i>	۰٫۰۰	۲٫۰۳	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Marrubium vulgare</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۱۹۳٫۶۱	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Medicago sativa</i>	۱٫۴۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۲۲۹٫۶۴	۰٫۰۰
<i>Myosotis lithospermifolia</i>	۰٫۰۰	۰٫۸۲	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۴۳٫۹۹	۱۹۶٫۵۴
<i>Mespilus germanica</i>	۱٫۶۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Nepeta crassifolia</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Nonea caspica</i>	۲٫۸۰	۱٫۰۳	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Onobrychis cornuta</i>	۰٫۰۰	۱٫۰۷	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۶۷۹٫۱۶
<i>Oxalis corniculata</i>	۰٫۴۰	۰٫۰۰	۴۸٫۴۰	۷۳٫۶۲	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Peganum harmala</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۸۲۱٫۶۱
<i>Prunella grandiflora</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۱۲۷٫۳۷	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Phleum iranicum</i>	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۱۰۱٫۹	۵۳٫۶۲	۰٫۰۰	۱۱۸٫۳۹
<i>Phlomis olivieri</i>	۰٫۴۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۳۸٫۴۳	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Plantago major</i>	۰٫۰۰	۵٫۲۸	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۴۷۳٫۲۶
<i>Plantago minor</i>	۰٫۰۰	۰٫۵۳	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۱۶۵٫۵۶	۰٫۰۰
<i>Plantago lanceolata</i>	۵٫۴۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Poa bulbosa</i>	۰٫۰۰	۴٫۶۰	۰٫۰۰	۷۴٫۸۳	۵۹۷٫۶۶	۰٫۰۰
<i>Poa mazandarana</i>	۲٫۹۵	۰٫۴۲	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Poa pratensis</i>	۰٫۸۵	۱٫۰۷	۳۱۳٫۳۴	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۱۶۴٫۹۲
<i>Polygonum aviculare</i>	۰٫۰۰	۰٫۳۲	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۲۱۰٫۵۳	۱۰۰٫۲۷
<i>Polygonum multiflorum</i>	۰٫۲۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۳۱۵٫۲۶	۰٫۰۰
<i>Potentilla lignose</i>	۰٫۰۰	۲٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۵۸۴٫۱۷
<i>Potentilla reptans</i>	۱٫۴۰	۲٫۱۷	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۶۹۰٫۸۸	۱۴۸٫۵
<i>Prunella vulgaris</i>	۰٫۰۰	۰٫۱۰	۰٫۰۰	۳۲٫۹۱	۲۸۶٫۷۷	۰٫۰۰
<i>Prunus domestica</i>	۱٫۲۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰
<i>Prunus spinosa</i>	۱٫۷۵	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰	۰٫۰۰

ادامه جدول ۱. درصد پوشش گیاهی روزمینی و همچنین میانگین تراکم بانک بذر خاک (بر حسب متر مربع) در دو رویشگاه علفزار و جنگلی. گونه‌های غالب هر یک از رویشگاه‌ها در پوشش گیاهی روزمینی با علامت ضربدر (\*) مشخص شده است.

گونه گیاهی	درصد پوشش گیاهی سطحی		میانگین تراکم بانک بذر خاک (متر مربع)			
	جنگل	علفزار	جنگل		علفزار	
			۵-۰	۱۰-۵	۵-۰	۱۰-۵
<i>Quercus castaneifolia</i>	۳,۳۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Ranunculus ficaria</i>	۰,۰۰	۰,۵۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۵۴,۶۵	۰,۰۰
<i>Ranunculus bulbosus</i>	۰,۶۸	۰,۰۰	۰,۰۰	۶۹,۳۶	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Ranunculus repens</i>	۰,۶۸	۰,۰۰	۲۱۳,۹۹	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Rubus fruticosus</i>	۰,۷۵	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Salvia hydrangea</i>	۰,۱۰	۱,۶۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Sonchus SP.</i>	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۱۵۹,۳۳	۰,۰۰
<i>Sedum hispanicum</i>	۰,۰۰	۰,۰۰	۶۹,۸۸	۰,۰۰	۷۳,۶۵	۰,۰۰
<i>Scutellaria tournfortii</i>	۰,۰۰	۰,۰۰	۱۰,۲۵	۰,۰۰	۱۲۹,۳۷	۰,۰۰
<i>Silene aucheriana</i>	۰,۲۰	۰,۳۲	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۷۳۱,۵۳
<i>Stachys byzantina</i>	۰,۹۵	۱,۱۷	۱۷,۲۱	۰,۰۰	۳۱۸,۴۰	۷۱۲,۸۲
<i>Stachys inflata</i>	۰,۰۰	۰,۶۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Stachys lavandulifolia</i>	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۱۱۱,۵۰	۰,۰۰
<i>Stellaria media</i>	۱,۸۰	۰,۳۲	۵۶,۳۶	۰,۰۰	۶۷,۱۹	۰,۰۰
<i>Sanguisorba minor</i>	۰,۱۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Senecio vulgaris</i>	۰,۲۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Sysymbrium SP.</i>	۰,۳۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Taraxacum montanum</i>	۰,۰۰	۳,۹۲	۱۳۲,۶۱	۵۸,۳۹	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Taraxacum officinale</i>	۳,۳۲	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۵۷۱,۹۴	۰,۰۰
<i>Thymus kotschyanus</i>	۰,۰۰	۳,۴۶	۰,۰۰	۴۶,۲۱	۸۴۵,۳۳	۰,۰۰
<i>Thymus serpyllum</i>	۰,۰۰	۰,۴۲	۹۸,۶۲	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Tragopogon montana</i>	۰,۰۵	۰,۰۰	۱۱۲,۷۱	۰,۰۰	۱۹۳,۱۳	۰,۰۰
<i>Tragopogon graminifolius</i>	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۳۹,۸۲	۰,۰۰
<i>Trifolium angustifolium</i>	۰,۰۰	۰,۰۰	۳۴۱,۳۶	۰,۰۰	۱۸۴,۲۸	۰,۰۰
<i>Trifolium pratense</i>	۰,۰۰	۲,۵۷	۰,۰۰	۰,۰۰	۱۸۴,۲۸	۰,۰۰
<i>Trifolium repens</i>	۳,۵۰	۱,۳۵	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Urtica dioica</i>	۰,۴۵	۰,۰۰	۰,۰۰	۷۲,۱۱	۱۴۲,۴۹	۰,۰۰
<i>Veronica capillipes</i>	۰,۲۰	۰,۷۵	۰,۰۰	۱۸,۳۷	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Viola occulta</i>	۰,۱۲	۰,۰۰	۲۸۴,۳۲	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰
<i>Ziziphora clinopodioides</i>	۰,۰۰	۰,۰۰	۱۰۳,۲۳	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۰



جدول ۲. مقایسه خصوصیات بانک بذر خاک بین دو رویشگاه با استفاده از آزمون t مستقل (F آماره مربوط به آزمون t مستقل) و مقایسه این خصوصیات بین دو عمق هر رویشگاه با استفاده از آزمون t جفتی

Sig.	t	خصوصیات بانک بذر خاک
۰٫۰۰۰**	۱۰٫۸۹	تراکم عمق ۵- و ۱۰- علفزار
۰٫۰۰۰**	۴٫۳۵	تراکم عمق ۵- و ۱۰- جنگل
۰٫۰۴۹*	۱٫۹۸	تراکم عمق ۵- علفزار و جنگل
۰٫۰۰۱**	۳٫۱۸	تراکم عمق ۱۰- علفزار و جنگل
۰٫۰۰۰**	۵٫۵۸	تنوع گونه‌ای عمق ۵- و ۱۰- علفزار
۰٫۰۰۰**	-۸٫۰۴	تنوع گونه‌ای عمق ۵- و ۱۰- جنگل
۰٫۰۰۴*	۱٫۶۳	تنوع گونه‌ای عمق ۵- علفزار و جنگل
۰٫۰۲۵*	۲٫۱۹	تنوع گونه‌ای عمق ۱۰- علفزار و جنگل
۰٫۰۰۰**	۵٫۷۹	تشابه با پوشش روزمینی عمق ۵- و ۱۰- علفزار
۰٫۰۰۰**	۵٫۳۴	تشابه با پوشش روزمینی عمق ۵- و ۱۰- جنگل
۰٫۰۴۶*	-۱٫۵۵	تشابه با پوشش روزمینی عمق ۵- علفزار و جنگل
۰٫۱۳ <sup>ns</sup>	۷٫۶۳	تشابه با پوشش روزمینی عمق ۱۰- علفزار و جنگل
۰٫۰۰۱**	۳٫۱۶	غناى گونه‌ای عمق ۵- و ۱۰- علفزار
۰٫۰۰۰**	۸٫۳۴	غناى گونه‌ای عمق ۵- و ۱۰- جنگل
۰٫۰۰۸**	۲٫۷۴	غناى گونه‌ای عمق ۵- علفزار و جنگل
۰٫۰۰۱**	۴٫۳۲	غناى گونه‌ای عمق ۱۰- علفزار و جنگل

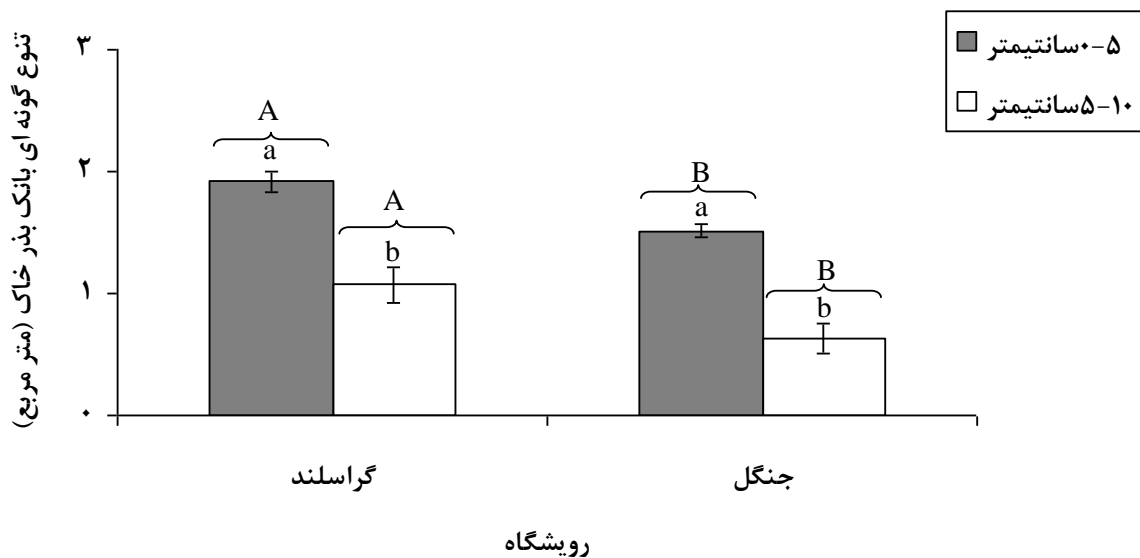
\*\* و \* بیانگر اختلاف معنی‌دار به ترتیب در سطح ۰٫۰۰۱ و ۰٫۰۵ درصد است.  
ns بیانگر نبود اختلاف معنی‌دار است.

### تراکم بانک بذر خاک

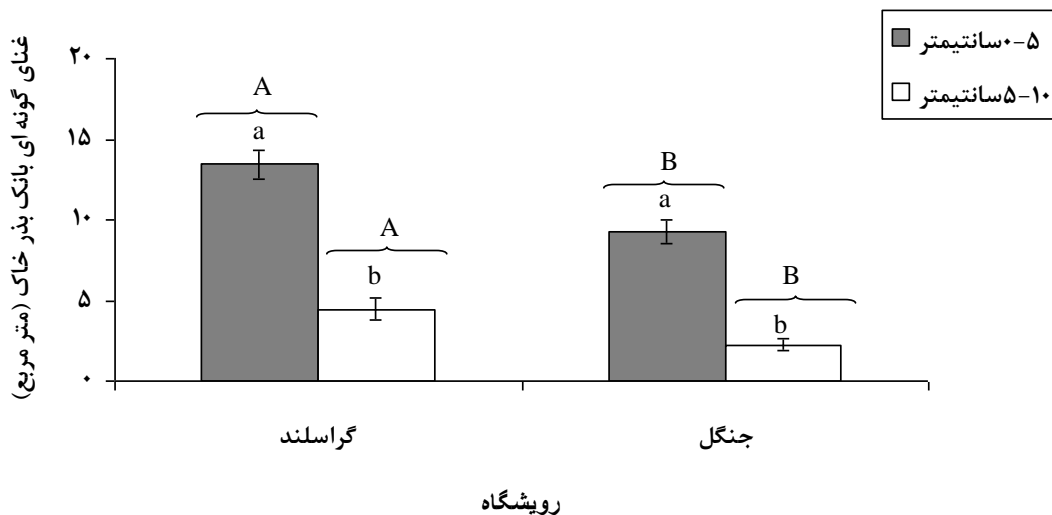
بر اساس نتایج به دست آمده، تراکم بانک بذر هر دو عمق خاک (۰ - ۵ و ۵ - ۱۰) در دو رویشگاه علفزار و جنگلی دارای اختلاف معنی‌داری بود؛ به طوری که تراکم بانک بذر خاک در رویشگاه علفزاری بیشتر از رویشگاه جنگلی بود. نتایج آزمون t جفتی نیز نشان داد در هر دو رویشگاه (علفزار و جنگلی) تراکم بانک بذر خاک عمق ۰ - ۵ خاک به طور معنی‌داری بیشتر از عمق ۵ - ۱۰ بود (جدول ۲ و شکل ۳).

### تشابه بانک بذر خاک با پوشش روزمینی

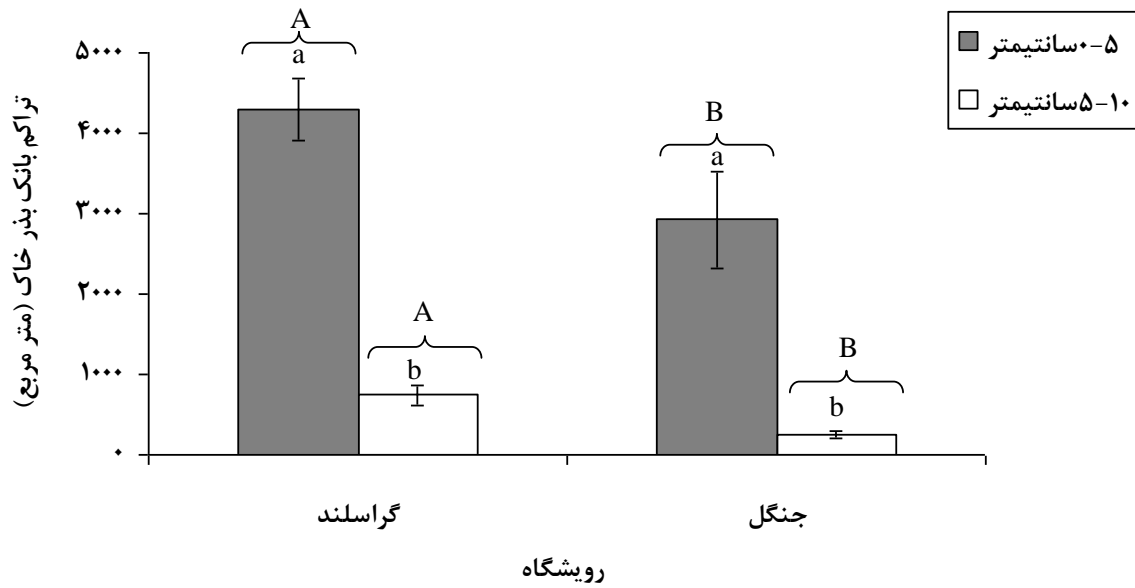
نتایج نشان داد تشابه بانک بذر خاک و پوشش روزمینی عمق ۰ - ۵ خاک در دو رویشگاه علفزار و جنگلی دارای اختلاف معنی‌داری بود؛ بدین صورت که مقدار این شاخص در رویشگاه مرتعی بیشتر از رویشگاه جنگلی بود. اما، در عمق ۵ - ۱۰ دو رویشگاه مقدار این شاخص اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین، نتایج آزمون t جفتی نشان داد در هر رویشگاه تشابه بانک بذر خاک عمق ۰ - ۵ خاک به طور معنی‌داری بیشتر از عمق ۵ - ۱۰ خاک بود (جدول ۲ و شکل ۴).



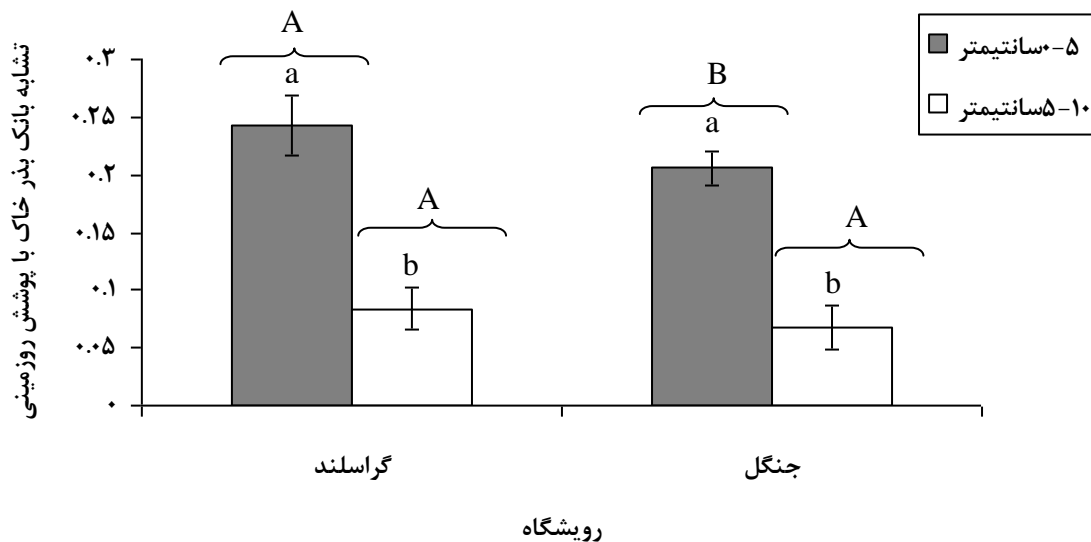
شکل ۱. مقایسه تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک دو رویشگاه علفزار و جنگلی. حروف کوچک بیانگر مقایسه تنوع بذر بین دو عمق هر رویشگاه است و حروف بزرگ بیانگر مقایسه تنوع بذر عمق سطحی دو رویشگاه با یکدیگر و تنوع بذر عمق پایینی دو رویشگاه با یکدیگر است.



شکل ۲. مقایسه غنای گونه‌ای بانک بذر خاک دو رویشگاه علفزار و جنگلی. حروف کوچک بیانگر مقایسه غنای بذر بین دو عمق هر رویشگاه است و حروف بزرگ بیانگر مقایسه غنای بذر عمق سطحی دو رویشگاه با یکدیگر و غنای بذر عمق پایینی دو رویشگاه با یکدیگر است.



شکل ۳. مقایسه تراکم بانک بذر خاک دو رویشگاه علفزار و جنگلی. حروف کوچک بیانگر مقایسه تراکم بذر بین دو عمق هر رویشگاه است و حروف بزرگ بیانگر مقایسه تراکم بذر عمق سطحی دو رویشگاه با یکدیگر و تراکم بذر عمق پایینی دو رویشگاه با یکدیگر است.



شکل ۴. مقایسه تشابه بانک بذر خاک با پوشش روزمینی دو رویشگاه علفزار و جنگلی. حروف کوچک بیانگر مقایسه تشابه بانک بذر با پوشش روزمینی بین دو عمق هر رویشگاه است و حروف بزرگ بیانگر مقایسه تشابه بانک بذر با پوشش روزمینی عمق سطحی هر رویشگاه با یکدیگر و تشابه بانک بذر عمق پایینی با پوشش روزمینی دو رویشگاه با یکدیگر است.

## بحث و نتیجه گیری

با وجود اینکه گونه‌های درختی و چوبی در پوشش روزمینی وجود داشتند، فقط بخش اندکی از گونه‌های گیاهی در بانک بذر خاک ظاهر شد (فقط دو گونه) و اغلب بانک بذر خاک مربوط به گونه‌های علفی بود. در مطالعه‌ای نیز بانک بذر خاک دو رویشگاه جنگلی و علفزار با یکدیگر مقایسه و بیان شد که خصوصیات بانک بذر خاک آن‌ها دارای تفاوت معنی‌داری است [۲۷]. همچنین، محققان بیان کردند که از بذرهای جوانه‌زده، گونه‌های علفی بیشترین فراوانی را به خود اختصاص دادند. نتایج تحقیق دیگری نیز نشان داد تعداد اندکی گونه درختی از بانک بذر خاک موفق به جوانه‌زنی شدند؛ به طوری که چهار گونه از ۹۰ گونه موجود در بانک بذر خاک مربوط به گونه‌های درختی بود [۲۰]. در تحقیقی در جنگل‌های شمال کشور، نتایج نشان داد گرچه پوشش غالب مربوط به گونه‌های جنگلی است، ۹۰ درصد بانک بذر خاک را گونه‌های علفی تشکیل دادند [۱۶]. محققان دیگری نیز، در مطالعه‌ای در جنگل‌های شمال، به نتایج مشابهی مطابق با نتایج تحقیق حاضر دست یافتند [۲]. علاوه بر این، در مطالعه‌ای در مراتع واقع در دامنه‌های شمالی رشته‌کوه البرز مرکزی، بیان شد که حضور گونه‌های بوته‌ای در بانک بذر خاک ناچیز است [۲۴]. همچنین، همین محققان به بررسی نقش بانک بذر خاک برای احیای پوشش اراضی تخریب‌شده واقع در ارتفاعات البرز شمالی پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که به طور کلی فراوانی گیاهان کلاس III هم در بانک بذر هم در پوشش مقدار بیشتری را به خود اختصاص دادند و چرای

انتخابی گوسفند نژاد زل، که به شدت در منطقه وجود دارد، سبب کاهش شدید گونه‌های کلاس I در پوشش شده است [۲۴]. در این تحقیق نیز گونه‌های غیرخوش‌خوراک از قبیل *Thymus serpyllum*، *Stachys kotschyanus*، *Thymus* و *Chenopodium album byzantina* و *Achillea wilhelmsii* مؤید نتایج این محققان در نقش بارز بذر گونه‌های غیرخوش‌خوراک در ترکیب بانک بذر این منطقه است. اما، در این تحقیق گونه‌های خوش‌خوراکی از جمله *Trifolium Festuca ovina* و *Poa pratensis angustifolium* و *Poa bulbosa* نیز بیانگر وجود گونه‌هایی با خوش‌خوراکی بالا برای دام در بانک بذر خاک این منطقه است. محقق دیگری به بررسی تعیین بهترین بازه زمانی آبیاری برای ظهور و جوانه‌زنی بانک بذر خاک مراتع البرز پرداخت و نتایج وی نیز نشان داد که بخش درخور توجهی از بانک بذر خاک مربوط به گونه‌هایی با کلاس خوش‌خوراکی پایین است [۴]. به هر حال، با توجه به گونه‌های موجود در بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی به طور کلی به نظر می‌رسد بخش درخور توجهی از گونه‌های گیاهی رویشگاه‌های جنگلی و علفزاری ارتفاعات حوضه واز مربوط به گونه‌های معطر و با کلاس خوش‌خوراکی پایین است. در این مطالعه نیز در رویشگاه جنگلی گاو و در رویشگاه علفزار گوسفند نژاد زل به چرای می‌پرداختند. به‌رغم اینکه در سال‌های اخیر رویشگاه جنگلی حصارکشی شده بود، بر اساس بازدیدهای انجام‌شده در حین اجرای تحقیق و نظر کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران همچنان دام (گاو) به چرای سبک می‌پرداخت.

تفاوت بانک بذر خاک این دو رویشگاه شود. در مطالعه‌ای، که هم‌زمان در جنگل‌های سوزنی‌برگ و پهن‌برگ انجام شد، بیان شد که ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک تحت تأثیر تیپ جنگل، سن توده و درجه تاج پوشش تغییر می‌یابد [۵]. برخی نیز بیان کردند که ترکیب پوشش گیاهی عاملی مؤثر در ترکیب و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک است [۱۸]. علاوه بر این، رویشگاه جنگلی دارای تراکم تاج پوشش متراکمی بود و همین عامل میزان نور، رطوبت و سایه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و می‌تواند موجب کاهش قدرت زنده‌مانی و از بین رفتن بانک بذر خاک شود. در منطقه جنگلی بذرهای در معرض لاشبرگ و رطوبت زیاد خاک قرار می‌گیرند و شرایط لازم را برای جوانه‌زنی پیدا می‌کنند، اما به دلیل فقدان نور موفق به جوانه‌زنی نمی‌شوند و به مرور پوسیده می‌شوند و از بین می‌روند [۱۳]. اجزای غیرزنده موجود در بخش‌های داخلی جنگل، به‌ویژه کمبود نور و لایه ضخیم لاشبرگ، عوامل نامطلوب برای جوانه‌زنی و استقرار گونه‌های گیاهی از بذر خاک موجود در جنگل است و فقط فواصل ایجادشده به دلیل مخرب‌گرها (جوندگان) یا قطع بخشی از پوشش درختی سبب جوانه‌زنی و استقرار پوشش گیاهی از بانک بذر خاک می‌شود [۱۱]. گرچه در این مطالعه خصوصیات خاک مطالعه نشد، بر اساس تجربه به‌دست‌آمده از این تحقیق، به‌نظر می‌رسد در نتیجه تأثیر نوع رویشگاه خصوصیات خاک از جمله رطوبت آن احتمالاً تغییر می‌کند و این عوامل بانک بذر موجود در خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهند و شاید موجب فقر یا غنای بانک بذر خاک رویشگاه شوند. خصوصیات خاک ترکیب پوشش گیاهی را

بنابراین، شاید چرای دام در طول زمان بر ترکیب بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی در جهت افزایش گونه‌هایی با درجه خوش‌خوراکی پایین تأثیر گذارده باشد.

گونه‌های علفی رویشگاه علفزاری در بانک بذر خاک رویشگاه جنگلی به وفور وجود داشت، اما بذر هیچ گونه درختی در نمونه‌های خاک رویشگاه علفزاری ثبت نشد. این نتیجه نشان می‌دهد که برخی از گونه‌های علفی علفزار می‌توانند در جنگل نفوذ کنند و بخشی از فلور خاک و سطح زمین شوند. برخی از محققان بیان کردند که به علت فاصله محدود پراکنش بذر گونه‌های درختی مقدار اندکی از بذرهای گونه‌های درختی و چوبی وارد مرتع می‌شود [۱۱]. از طرف دیگر، به علت دوره کوتاه زنده‌مانی آن‌ها و احتمالاً به علت وجود جوندگان زیاد، بذر گونه‌های درختی و چوبی در خاک مرتع اندک است. همچنین، محققان بیان کردند که بانک بذر خاک بخش‌های داخلی جنگل شامل گونه‌های پیشگام بود، اما این گونه‌ها در پوشش گیاهی کنونی وجود نداشتند.

### تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک

نتایج این تحقیق بیانگر تأثیر معنی‌دار نوع رویشگاه بر تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک است. بدین صورت که تنوع و غنای گونه‌ای در رویشگاه علفزار به طور معنی‌داری بیشتر از رویشگاه جنگلی بود. دو رویشگاه مورد مطالعه در این تحقیق دارای ترکیب گیاهی متفاوتی بودند و به‌رغم حضور گونه‌های درختی در پوشش روزمینی در بانک بذر حضور درخور توجهی نداشتند؛ این موضوع می‌تواند سبب

تحت تأثیر قرار می‌دهد و در نتیجه خصوصیات خاک بر ترکیب بانک بذر هم تأثیر می‌گذارد [۲۱].

### تراکم بانک بذر خاک

نتایج تحقیق حاضر بیانگر اثر معنی‌دار نوع رویشگاه (علفزار و جنگلی) بر تراکم بانک بذر خاک بود؛ به طوری که تراکم بانک بذر خاک رویشگاه علفزار به طور فاحشی بیشتر از رویشگاه جنگلی بود. علت تراکم بالای بذر در رویشگاه علفزار نسبت به رویشگاه جنگلی را می‌توان به تولید بیشتر بذر توسط گونه‌های گیاهی علفی و یکساله مربوط دانست. در تحقیقی [۲۲] خصوصیات بانک بذر سه رویشگاه جنگلی، مرتعی و مرتع مشجر با یکدیگر مقایسه و بیان شد که تراکم بانک بذر خاک در رویشگاه مرتعی بیشتر از رویشگاه جنگلی است، اما مراتع مشجر تراکم بانک بذر بیشتری نسبت به رویشگاه مرتعی دارند.

### تشابه بانک بذر خاک با پوشش روزمینی

تشابه بانک بذر خاک با پوشش روزمینی نیز مانند سایر خصوصیات بانک بذر خاک در رویشگاه علفزار به طور معنی‌داری بیشتر از رویشگاه جنگلی بود. به طور کلی، شاخص سورنسون نشان داد که تشابه اندکی بین بانک بذر خاک با پوشش روزمینی وجود دارد (حداکثر ۲۴ درصد). محققان نیز بیان کرده‌اند که تشابه اندکی بین بانک بذر خاک با پوشش روزمینی وجود دارد. از جمله محققانی اعلام کردند که در جنگل‌های معتدله اروپا همبستگی ضعیفی بین پوشش گیاهی روی زمین و بانک بذر موجود در خاک وجود دارد [۸، ۹]. برخی دیگر بیان کردند که تشابه بین

بانک بذر خاک و پوشش روزمینی بین ۰ تا ۹ درصد است [۲۰]. از دلایل کم‌تر بودن تشابه بین بانک بذر خاک با پوشش روزمینی در رویشگاه جنگلی می‌توان بیان کرد که در رویشگاه جنگلی پوشش روزمینی مربوط به گونه‌های مخصوص مراحل انتهایی توالی بود؛ در حالی که اغلب بانک بذر خاک این رویشگاه مربوط به گونه‌های مراحل ابتدایی تر توالی بود و این سبب کاهش تشابه بانک بذر خاک با پوشش روزمینی شده است. همچنین، از دیگر عوامل کاهش تشابه بانک بذر با پوشش روزمینی در رویشگاه جنگلی دوره زنده‌مانی کوتاه بذرهای درختی است. گزارش یک مطالعه نشان داد که بذرهای جنگلی در شرایطی که سایه وجود دارد به جوانه‌زنی سریع سازگار شده‌اند [۳۳]. در تحقیق دیگری از ۴۳ گونه گیاهی ۳ گونه درختی در بانک بذر وجود داشت و همین امر سبب شد تا تشابه خیلی ضعیفی بین بانک بذر خاک و پوشش روزمینی وجود داشته باشد [۱۲]. تشابه بانک بذر خاک و پوشش سطحی کم بود و احیای پوشش روزمینی از بانک بذر دائمی خاک امکان‌پذیر نبود [۱۶]. نتایج تحقیقی [۱۹] نشان داد که شباهتی بین بانک بذر خاک با پوشش گیاهی روزمینی وجود ندارد. در تحقیقی، در پارک ملی بمو [۱]، نیز بیان شد که تشابه بانک بذر خاک با پوشش روزمینی ناچیز است.

به طور کلی، با توجه به اینکه رویشگاه جنگلی در ارتفاعات پایین‌دست رویشگاه علفزار قرار گرفته بود، برخلاف آنچه انتظار می‌رفت بانک بذر این رویشگاه (جنگلی) از لحاظ خصوصیات بانک بذر خاک غنی‌تر باشد، نتایج این تحقیق عکس این امر را ثابت کرد. شاید یکی از دلایل کاهش بذرهای درختی

وجود داشتند، دلیل این امر شاید مربوط باشد به چرای دام؛ زیرا چرای دام‌ها در طول زمان در ترکیب پوشش گیاهی و در نتیجه بانک بذر خاک تأثیر گذاشته است. همچنین ممکن است منطقه مورد مطالعه برای رشد و گسترش این گونه‌ها مناسب باشد. در هر صورت، دستیابی به جواب قطعی در این زمینه به مطالعه بیشتری نیاز دارد.

(جنگلی) ظهور یافته در این مطالعه به دلیل سطح نمونه‌برداری باشد؛ به طوری که اگر سطح نمونه‌برداری (قطر آگر) در رویشگاه جنگلی بیشتر در نظر گرفته می‌شد، می‌توانستیم با اطمینان بیشتری درباره کم‌بودن بذر گونه‌های درختی در بانک بذر خاک بحث کنیم. همچنین، نتایج بیانگر این امر بود که گونه‌هایی با کلاس خوش‌خوراکی پایین، به‌ویژه گیاهان معطر، برای دام در بانک بذر خاک بسیار

## References

- [1] Abbasi Mosolo, H., Ghorbani Pashakolae, J., Safaian, N. and Tamartash, R. (2009). Effect of fire on vegetation upon the soil seed bank in Bambo National park, *Journal of Rangeland*, 3(4), 623-640.
- [2] Asadi, H., Hosseini, S.M. and Esmaealzadeh, O. (2012). Study on plant Composition of Seed bank in protected forests of Kheebus, *Journal of Forest and Wood products*, 4, 126-134 (In Persian).
- [3] Alemzadeh Gorji, A. (2012). Comparison of methods for analysis of soil seed bank in Arborz mountain rangelands, MSc. thesis of Tarbiat Modares University, 69pp (In Persian).
- [4] Alipurian, N. (2012). Determintion the best timeframe irrigation for the emergence and germination of maximum number of species in the soil seed bank, MSc. thesis of Tarbiat Modares University, 72pp (In Persian).
- [5] Augusto, L., Dupouey, J.L., Picard, J.F. and Ranger, J. (2001). Potential contribution of the seed bank in coniferous plantations to the restoration of native deciduous forest vegetation, *Acta Oecologia*, 22, 87-98.
- [6] Ball, D.A. (1992). Weed seed bank response to tillage, herbicide and crop rotation sequence, *Weed Science*, 40, 654-656.
- [7] Bossuyt, B., Heyn, M. and Hermy, M. (2002). Seed bank and vegetation composition of forest stands of varying age in central Belgium: consequences for regeneration of ancient forest vegetation, *Plant Ecology*, 162, 33-48.
- [8] Bossuyt, B. and Hermy, M. (2003). The potential of soil seed banks in the ecological restoration of grassland and heathland communities, *Belgian Journal of Botany*, 136, 23-34.
- [9] Bossuyt, B. and Hermy, M. (2004). Seed bank assembly follows vegetation succession in dune slacks, *Journal of Vegetation Science*, 15(4), 449-456.
- [10] Chaideftou, E., Thanos, C.A., Bergmeier, E.A. and Kallimanis, P. (2009). Seed bank composition and above-ground vegetation in response to grazing in sub Mediterranean oak forests (NW Greece), *Plant Ecology*, 201, 255-265.
- [11] Cubiia, A. and Aide, T.M. (2001). The effect of distance from forest edge on seed rain and soil seed bank in a tropical pasture, *Biotropica*, 33(2), 260-267.
- [12] Daïnoua, K., Bauduina, A., Bourlanda, N., Franc, J., Gillet, O., Fétékéa, F. and Douceta, J.L. (2011). Soil seed bank characteristics in Cameroonian zainforests and implications for post-logging forest recovery, *Ecological Engineering*, 37(10), 1499- 1506.
- [13] Devlaeminck, P., Bossuyt, B. and Hermy, M. (2005). Inflow of seeds through the forest edge: evidence from seed bank and vegetation patterns, *Plant Ecology*, 176, 1-17.
- [14] Erfanzadeh, R. and Hosseini Kahnuj, S.H. (2010). The effect of grazing and plant successional stages on soil seed bank, *Iranian Journal of Rangeland*, 5(2), 155-161.
- [15] Erfanzadeh, R., Hendrickx, F., Maelfait, J.P. and Hoffmann, M. (2010). The effect of successional stage and salinity on the vertical distribution of seeds in salt marsh soils, *Flora*, 205, 442-448.
- [16] Esmailzadeh, O., Hosseini, S.M., Tabari, M., Baskin, C.C. and Asadi, H. (2011). Persistent soil seed banks and floristic diversity in *Fagus orientalis* forest communities in the Hyrcanian vegetation region of Iran, *Flora*, 205, 365-372.



- [17] Gross, K.L. (1990). A comparison of methods for estimating seed numbers in the soil, *Journal of Ecology*, 78(4), 1079-1093.
- [18] Godefroid, S., Phartyal, S.S. and Koedam, N. (2006). Depth distribution and composition of seed banks under different tree layers in a managed temperate forest ecosystem, *Acta Oecologica*, 29, 283-292.
- [19] Ghorbani Pashakolae, J., Eloun, H., Shokri, M. and Jafariyan, Z. (2008). Species composition of standing vegetation and soil seed bank in scrubland and shrubland, *Journal of Rangeland*, 2 (3), 264-276
- [20] Hall, J.S. and Swaine, M.D. (1980). Seed stocks in Ghanaian forest soils, *Biotropica*, 12, 256-263.
- [21] Honnay O., Degroote, B. and Hermy, M. (1998). Ancient-forest plant species in Western Belgium: a species list and possible ecological mechanisms, *Belgian Journal of Botany*, 130, 139-154.
- [22] Hosseini Kahnuj, S.H. (2012). The comparison of seed bank characteristics between rangeland and forest habitats along the altitudinal gradient, MSc. thesis of Tarbiat Modares University, 60pp.
- [23] Kamali, P., Erfanzadeh, R. and Ghelichniya, H. (2012). Role of soil seed bank in recovering of the degraded vegetation in Vaz watershed, *Pajuhesh & Sazandegi*, 98, 117-124 (In Persian).
- [24] Kamali, P. (2012). The comparison of seed bank characteristics (density, richness and similarity with aboveground vegetation) between grazed and ungrazed communities, MSc. thesis of Tarbiat Modares University, 76pp.
- [25] Kinucan, R.J. and Smeins, F.E. (1992). Soil Seed Bank of a Semiarid Texas Grassland Under Three Long-Term (36- Years) Grazing Regimes, *Plant Ecology*, 128, 11-21.
- [26] Khaleghi, P. (1998). *The profile of the Caspian forests*, Forest Research. Research Institute of Forests and Rangeland, Tehran, 380pp (in Persian).
- [27] Lunt, I.D. (1997). Germinable soil seed banks of anthropogenic native grasslands and grassy forest remnants in temperate south-eastern Australia, *Plant Ecology*, 130, 21-34.
- [28] Meissner, R.A. and Facelli, J.M. (1999). Effects of sheep exclusion on the soil seed bank and annual vegetation in chenopod shrublands of South Australia, *Journal of Arid Environments*, 42, 117-128.
- [29] Moles, A. and Drake, T. (1999). Potential contribution of the seed rain and seed bank to regeneration of native forest under plantation pine in New Zealand, *New Zealand Botany*, 37, 83-93.
- [30] Noy-Meir, I., Gutman, M. and Kaplan, Y. (1989). Responses of Mediterranean grassland plants to grazing and protection, *Journal of Ecology*, 77, 290-310.
- [31] O'Connor, T.G. and Pickett, G.A. (1999). The influence of grazing on seed production and seed banks of some African savanna grasslands, *Journal of Applied Ecology*, 29, 247-260.
- [32] Rokhfiroz, G., Ghorbani Pashakolae, J., Shokri, M. and Jafarian Jelodar, Z. (2011). Effect of rangeland rehabilitation and restoration on composition and diversity of species seeds in the soil, *Iranian journal of Range and Desert Research*, 18(2), 322-335.
- [33] Schmidt, L. (2007). *Tropical Forest Seed*, Springer, Berlin, 428pp.
- [34] Thompson, K., Bakker, J.P. and Bekker, R.M. (1997). *Soil seed bank of NW Europe: Methodology, Density and longevity*, Cambridge University Press, Cambridge.
- [35] Wolters, M. and Bakker, J.P. (2002). Soil seed bank and driftline composition along a successional gradient on a temperate salt-marsh, *Applied Vegetation Science*, 5(1), 55-62.

