

طبقه‌بندی بانک بذر خاک پایدار و موقتی جنگل

حفاظت‌شده سفید پلت پارک جنگلی نور

- ❖ اعظم نورایی؛ کارشناس ارشد جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران
- ❖ امید اسماعیل‌زاده*؛ استادیار گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران
- ❖ سید غلامعلی جلالی؛ دانشیار گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

چکیده

این مطالعه طرح طبقه‌بندی بانک بذر خاک جنگل حفاظت‌شده سفید پلت پارک جنگلی نور را ارائه می‌دهد. مطالعه پوشش گیاهی و بانک بذر خاک به ترتیب به روش براون - بلانکه و روش کشت گلخانه‌ای انجام شد. نتایج نشان داد اندازه بانک بذر خاک از ۷۱۳ عدد بذر در متر مربع در لایه اول به ۱۱۶۳ عدد بذر در متر مربع در لایه دوم افزایش یافت، اما غنای گونه‌ای از ۴۲ گونه به ۲۸ گونه کاهش یافت. از کل ۶۵ گونه شناسایی شده، فقط بذور تعداد ۳۵ گونه در بخش دائمی بانک بذر خاک منطقه حضور یافتند. به‌طور کلی، نتایج این تحقیق تصریح می‌کند با توجه به اینکه گونه‌های اصلی منطقه توانایی تشکیل بانک بذر خاک دائمی را ندارند، بنابراین، قابلیت بازیابی پوشش گیاهی کنونی منطقه پس از تخریب کلی آن با تکیه بر بانک بذر خاک مقدور نیست.

واژگان کلیدی: بانک بذر خاک، پایداری بذور، پوشش گیاهی، جنگل حفاظت‌شده، سفید پلت روزمینی، طبقه‌بندی تامسون.

مقدمه

ژنتیکی جمعیت‌های گیاهی در درازمدت منجر می‌شود [۱۰].

امروزه، شناخت بانک بذر خاک به‌عنوان جنبه‌ای مهم در طرح‌های مدیریتی و حفاظتی پوشش گیاهی مطرح است و مطالعه آن به‌عنوان یک شاخص مناسب در ارزیابی پتانسیل احیایی هر منطقه اهمیت دارد [۱۱]. اما آنچه از دیدگاه تامسون و گرایم^۳ [۱] از اولین مشکلات در مطالعات بانک بذر مطرح می‌شود عدم وجود یک طبقه‌بندی استاندارد از پایداری بذر است. تاکنون چندین طرح با هدف توصیف و طبقه‌بندی انواع مختلف بانک بذر خاک ارائه شده است [۱۲]. شاید کارآمدترین طرح برای نواحی معتدله طرح تامسون و گرایم [۱] باشد که در آن ۴ گروه شناخته شده است (شکل ۱) [۱۳].

گروه ۱: گونه‌هایی که بذور آن‌ها در پاییز جوانه می‌زنند و بانک بذر موقت آن‌ها فقط در تمام طول تابستان موجود است. (بذور آن‌ها فقط در تابستان در خاک حاضرند.)

گروه ۲: گونه‌هایی که بذور آن‌ها در بهار جوانه می‌زنند و بانک بذر موقت آن‌ها فقط در طول زمستان موجود است.

گروه ۳: گونه‌هایی که سهم عمده‌ای از بذور آن‌ها بعد از انتشار (معمولاً در اواخر تابستان) در فصل رویش بعدی جوانه می‌زنند، اما تعداد اندکی از بذور آن‌ها در داخل خاک باقی می‌مانند و تشکیل بانک بذر پایدار یا دائمی می‌دهند.

گروه ۴: گونه‌هایی که تعداد محدودی از بذور آن‌ها بعد از انتشار جوانه می‌زنند. در واقع، اکثر بذور این گونه‌ها به‌صورت مدفون در داخل خاک باقی می‌مانند (که مقدار آن‌ها نسبت به تولید سالانه بیشتر است) و تشکیل بانک بذر دائمی خاک می‌دهند.

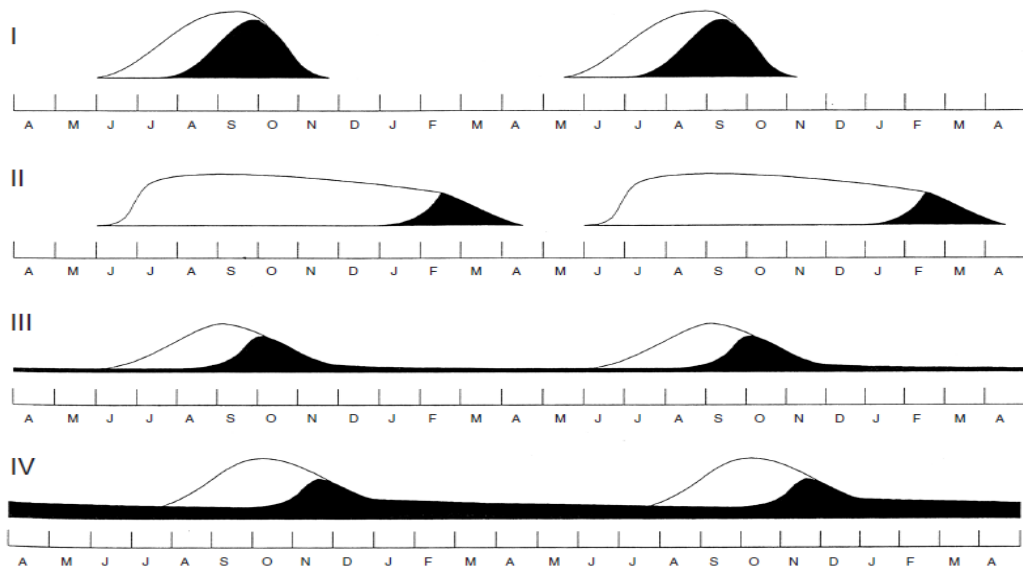
خاک از زیستگاه‌های مهم گیاهی است که سرشار از جمعیت بزرگی از بذور زنده مدفون است [۱-۳]. چنین جمعیتی از بذور رویش نیافته بر روی سطح یا داخل خاک، که به‌عنوان یک منبع بالقوه قابلیت تجدید حیات و احیای پوشش کنونی را دارد، بانک بذر خاک اطلاق می‌شود [۴، ۵]. تشکیل بانک بذر در داخل خاک جنبه‌ای مهم و حیاتی برای دانش زیست‌شناسی گیاهی محسوب می‌شود. بانک بذر خاک نقش مهمی در حفاظت و احیای جوامع گیاهی دارد که مطالعه آن به دلیل ارائه ظرفیت خودتجدیدی گونه‌های گیاهی در برابر تغییرات اقلیمی و کاربری زمین اهمیت فراوان دارد [۶، ۷].

به‌طور کلی، بانک بذر خاک به دو نوع موقتی^۱، که در آن هیچ کدام از بذور تولیدشده در سال زنده نمی‌مانند، و دائمی یا پایدار^۲، که در آن بذور یک تا چندین ساله‌اند، طبقه‌بندی می‌شود [۸]. بذور مربوط به بانک بذر موقتی، قابلیت حیات خود را فقط برای دوره‌های کوتاه‌مدت (کمتر از یک سال) حفظ می‌کنند. در نتیجه، توجه اکثر اکولوژیست‌های بذر به بانک بذر پایدار معطوف است، چون بانک بذر پایدار سبب ظهور طولانی‌مدت‌تر گیاهچه‌های در حال جوانه‌زنی می‌شود و تأثیر بیشتری بر جمعیت‌های گیاهی در هر منطقه دارد [۹]. قابلیت گونه‌های گیاهی در تولید بذور بادوام در داخل خاک به آن‌ها اجازه می‌دهد تا پس از ایجاد شرایط نامناسب رویشگاهی زمینه برای استقرار و گسترش جمعیتشان فراهم شود و بدین ترتیب نه تنها خطر حذف جمعیت‌های گیاهی کاهش می‌یابد، بلکه به حفاظت از تنوع

1. Transient

2. Persistent

3. Thompson and Grime



شکل ۱. چهار گروه بانک بذر خاک در اقلیم معتدله. منحنی‌ها گویای فراوانی فصلی بذر با توانایی جوانه‌زنی سریع (سطح تیره‌رنگ) و بذر خفته (سطح بدون سایه) است (اقتباس از فنر و تامسون^۱)

جوانه‌زنی می‌کنند، و دائمی، شامل بذوری که در داخل خاک برای بیشتر از یک سال باقی می‌مانند، طبقه‌بندی کردند، اما با توجه به اینکه طرح تامسون و گرایم [۱] اطلاعات اندکی درباره طول عمر بانک بذر (در انواع پایا از دو تا چندین سال یا دهه) ارائه می‌دهند، بنابراین، طرح جدیدی در قالب سه گروه و صرفاً بر اساس طول عمر از سوی تامسون [۱۷] ارائه شد. در این طرح جدید، بذور گونه‌های زودگذر برای مدت کمتر از یک سال در خاک زنده می‌مانند و بین انواع خفتگی زمستانه و تابستانه تمایزی در نظر گرفته نشده است. بذور گونه‌های با پایایی کوتاه‌مدت^۴ برای حداقل یک سال اما کمتر از پنج سال در خاک ماندگارند؛ در حالی که گونه‌های با پایایی درازمدت^۵ برای حداقل پنج سال پایدار می‌مانند. سرانجام، تامسون و همکاران [۷] با ارائه یک کلید طبقه‌بندی، که در آن طول عمر بذر با توجه به اعماق خاک بیان می‌شود، طرح طبقه‌بندی^۶

بذور دو گروه ۱ و ۲ اغلب در زمان ریزش^۲ خفته‌اند. این خفتگی برای گروه ۱ و ۲ به ترتیب بر اثر دوره‌ای از دماهای بالا (گرمای فصل تابستان) و پایین (سرمای فصل زمستان) شکسته می‌شود. هر دو گروه در زمره بانک بذر موقتی یا زودگذرند، زیرا به‌طور عادی برای بیش از یک سال هیچ بذری از آن‌ها در داخل خاک باقی نمی‌ماند. بذور دو گروه ۳ و ۴ اغلب ریزند و فقط در طیف محدودی از دما و نور جوانه‌زنی می‌کنند و اغلب برای جوانه‌زنی نیازمند نور زیادند.

شناسایی اینکه بذور گونه‌های مختلف چقدر طول عمر (ماندگاری) دارند، هم برای تشخیص دینامیک بذر در گونه‌های مختلف و هم برای ارزیابی قابلیت بانک بذر خاک در بازسازی جوامع گیاهی روزمینی^۳ اهمیت زیادی دارد [۱۴-۱۶]. تامسون و گرایم [۱] برای نخستین بار بانک بذر خاک را در دو گروه موقتی، شامل بذوری که در طول یک سال

4. Short term persistent
5. Long term persistent
6. Thompson Classification

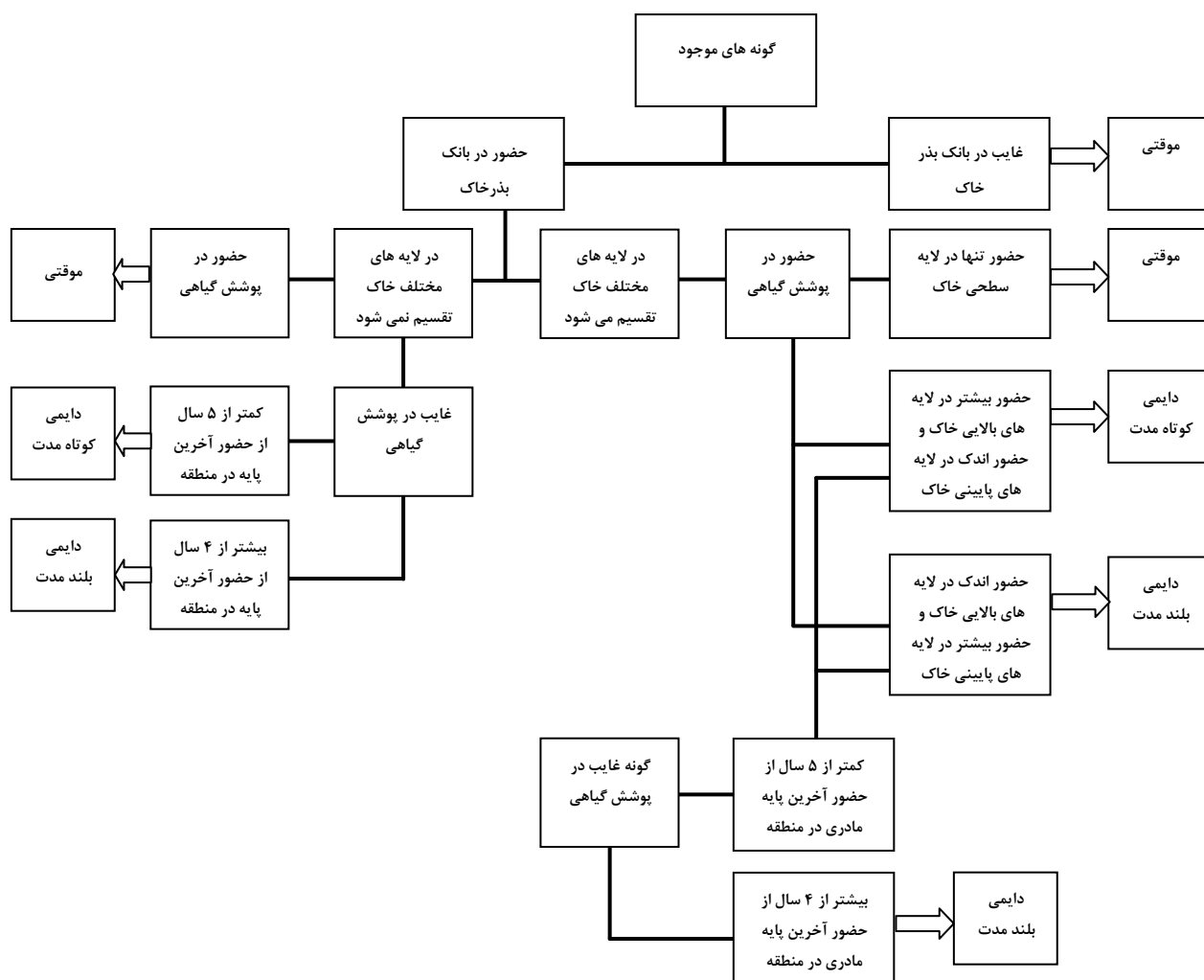
1. Fenner and Thompson
2. Seed rain
3. Above-ground vegetation

طبقه‌بندی بانک بذر خاک ذخیره‌گاه سفید پلت پارک جنگلی نور را که از معدود رویشگاه‌های باقی‌مانده این گونه ارزشمند در جنگل‌های جلگه‌ای هیرکانی است ارائه بکند. بنابراین، اهداف تحقیق عبارت‌اند از:

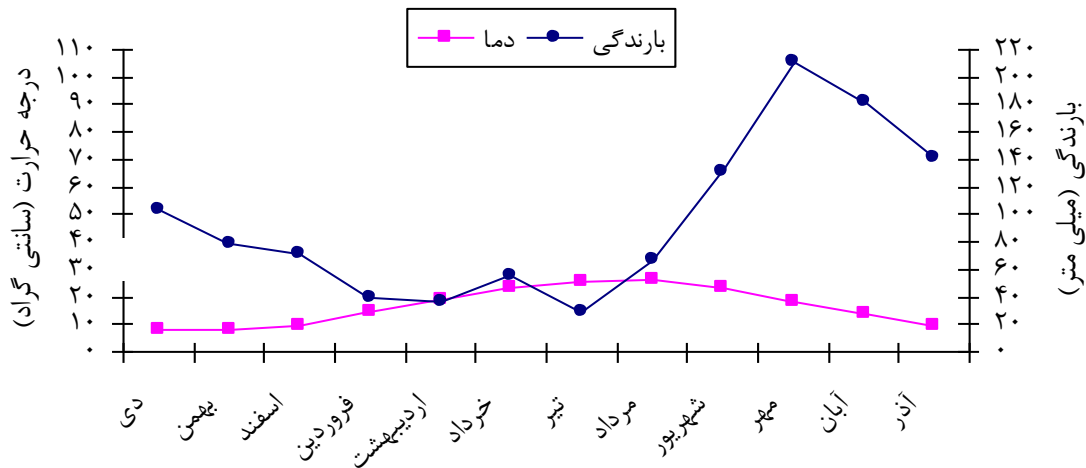
۱. ارائه دیدگاه کلی از خصوصیات ماندگاری بانک بذر خاک در بخشی از جنگل‌های جلگه‌ای شمال کشور؛

۲. ارزیابی قابلیت بانک بذر خاک در احیای ترکیب پوشش گیاهی روزمینی منطقه.

بانک بذر خاک در ۳ گروه را معرفی کردند (شکل ۲). در واقع، این گروه‌بندی بر مبنای این فرضیه که بذور عمقی مدفون‌شده در مقایسه با بذور نزدیک سطح خاک طول عمر بیشتری دارند، شکل گرفته است. تامسون و همکاران [۷] بر اساس طرح طبقه‌بندی ارائه‌شده، اطلاعات موجود درباره انواع بانک بذر خاک ترکیب گیاهی شمال - غرب اروپا را تلخیص کردند [۷]. این روش به‌عنوان بهترین روش غیر مستقیم در بررسی ماندگاری بذور در داخل خاک در طبقه‌بندی بانک بذر خاک مطرح است [۱۲، ۱۴، ۱۸، ۱۹]. بر این اساس، این بررسی در نظر دارد



شکل ۲. طرح طبقه‌بندی بانک بذر خاک با توجه به توزیع بذور در اعماق خاک (اقتباس از تامسون [۷])



شکل ۳. منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

ذخیره‌گاه سفید پلت با مساحت تقریبی ۵۵۰ هکتار در مختصات جغرافیایی 34° و 36° عرض شمالی و 51° و 50° درجه طول شرقی در جنوب شرقی پارک جنگلی نور قرار دارد. ارتفاع حداکثر و حداقل آن بین ۲۰-۴۳ متر و شیب عمومی آن ۳-۵ درصد است. متوسط بارندگی سالیانه در منطقه ۱۰۹۷/۵ میلی‌متر و دمای متوسط سالیانه $16/4$ درجه سانتی‌گراد است. حداکثر حرارت گرم‌ترین ماه سال 30 درجه و حداقل دمای سردترین ماه سال $7/3$ درجه است. حداکثر بارندگی در آذرماه و حداقل بارندگی در خردادماه بوده و طول فصل خشک منطقه $1/5$ ماه است (شکل ۳). منطقه مورد مطالعه از نظر زمین‌شناسی مربوط به عهد کواترنری و از نظر رخساره جزء دشت‌های آبرفتی است. نوع سنگ مادر رسوبات آبرفتی با منشأ آهکی است. از نظر خاک‌شناسی، خاک منطقه آبرفتی بوده و از رسوبات ریز تجمع یافته و در قسمت مسطح کنار دریای خزر تشکیل شده و خاک آن هیدرومورف کامل است [۲۰].

روش تحقیق

نمونه‌برداری پوشش گیاهی

نمونه‌برداری از پوشش گیاهی منطقه در دو دوره زمانی فصل خزان (بهمن‌ماه) برای ثبت فلور پیش‌بهاره جنگل و فصل رویش (خردادماه)، هنگامی که انتظار می‌رود اکثر گیاهان در منطقه حضور داشته و به رشد کامل رسیده‌اند، با استفاده از روش سیستماتیک - انتخابی انجام شد [۱۱]. شبکه سیستماتیک به‌گونه‌ای طراحی شد که کل منطقه را پوشش داد تا کلیه ناهمگنی پوشش گیاهی منطقه آماربرداری شود. برای این منظور، با توجه به همواربودن سطح منطقه (شیب عمومی منطقه کمتر از ۵ درصد است). ابتدا تعداد ۵ ترانسکت در جهت شمالی - جنوبی (متناسب با عرض رویشگاه) که با فاصله ۳۰۰ متر از یکدیگر قرار داشتند (سیستماتیک) در سطح منطقه طراحی شدند و سپس تعداد ۱۰ قطعه نمونه ۴۰۰ متر مربعی با فواصل شناور ۱۰۰ و ۲۰۰ متری (انتخابی) بر روی خطوط پیاده شدند. اندازه قطعات نمونه مطابق با اندازه قطعه نمونه پیشنهادی برای مطالعه ترکیب فلورستیکی رویش‌های جنگلی

(ضخامت ۳ سانتی‌متر) به‌گونه‌ای پخش شد که ضخامت آن‌ها بیشتر از ۲ سانتی‌متر نباشد تا کلیه بذور در معرض نور و هوا قرار بگیرند و شانس بالایی برای جوانه‌زنی داشته باشند. تأمین رطوبت مورد نیاز برای جوانه‌زنی بذور و رشد نونهال‌ها به‌صورت تلفیق مه‌پاشی از بالا و آبیاری کرتی از پایین انجام شد. در آبیاری کرتی با آبیاری شدن کرت‌ها، جذب آب توسط فشار اسمزی لایه‌شن از راه سوراخ‌های زیر گلدان صورت می‌گرفت و در اختیار نمونه‌های خاک قرار می‌گرفت.

ثبت و شمارش نهال‌های سبز شده هر گلدان هر هفته یک بار به مدت یک سال تا زمانی که دیگر نهال جدیدی سبز نشد انجام شد. نهال‌ها پس از ثبت و شمارش از سطح گلدان کنده می‌شدند تا محیط برای رویش بذور دیگر فراهم باشد. البته در صورت میسر نبودن شناسایی برخی از نهال‌ها در مراحل اولیه رویش، پس از کددهی، آن‌ها به محیط کشت جداگانه‌ای منتقل و تا زمان رشد کامل و در صورت لزوم حتی تا مرحله گل‌دهی و امکان شناسایی دقیق در حد گونه نگه‌داری شدند. ثبت گونه (ترکیب فلورستیکی) و تراکم پایه‌ای هر گونه در سطح نمونه‌های ۴۰۰ سانتی‌متر مربعی در هر دو عمق به‌تفکیک انجام شد. سپس بر مبنای داده‌های غنا و تراکم گونه‌ای قاب‌های فرعی چهارگانه، متوسط غنا و تراکم گونه‌ای هر قطعه نمونه در دو عمق در واحد متر مربع برآورد شد. در محیط گلخانه همچنین تعدادی گلدان که فقط حاوی ذرات ماسه استریل بودند به‌عنوان نمونه‌های شاهد کشت شدند. بررسی گلدان‌های کنترل برای اطمینان خاطر از وضعیت استریل (عاری از بذور) ذرات ماسه است تا در صورت مشاهده رویش گونه‌ای در داخل گلدان‌های شاهد، آن گونه از لیست فلورستیک گلدان‌های بانک بذر خاک حذف شود. بدین ترتیب، علاوه بر

نواحی معتدله ۴۰۰ متر مربع (۲۰×۲۰ متر) در نظر گرفته شد [۲۱]. در هر قطعه نمونه ابتدا فهرست کلیه گونه‌های گیاهی به تفکیک فرم رویشی و سپس وفور و غلبه (درصد تاج پوشش) گونه‌های گیاهی بر مبنای مقیاس براون - بلانکه ثبت شد [۲۲]. شناسایی و نام‌گذاری گونه‌های گیاهی با استفاده از منابع فلوری ایرانیکا [۲۳]، مجموعه فلورهای فارسی ایران [۲۴]، فلور رنگی ایران [۲۵]، و فرهنگ نام‌های گیاهان ایران [۲۶] انجام شد.

نمونه‌برداری بانک بذر خاک

نمونه‌برداری از بانک بذر خاک در بهمن‌ماه (پس از بذوریزی و قبل از آغاز فصل رویش) با استفاده از یک قاب به ابعاد ۲۰×۲۰ سانتی‌متری در دو عمق ۵-۱۰ سانتی‌متر در چهار تکرار (قاب‌های فرعی) که به‌صورت تصادفی در سطح قطعات نمونه پراکنش داشتند انجام شد. بنابراین، به‌طور کلی، تعداد ۲۰۰ نمونه ۴۰۰ سانتی‌متر مربعی بانک بذر خاک (۲۰۰=۵۰×۴) در سطح منطقه برداشت شد. هریک از نمونه‌های بانک بذر پس از استخراج، داخل کیسه‌های پلاستیکی ریخته شد و پس از برچسب‌دهی (ثبت شماره قطعه نمونه، تکرار، و عمق) بلافاصله به محیط گلخانه تحقیقاتی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس ارسال شدند تا مطالعه بانک بذر آن‌ها به روش پیدایش نهال، موسوم به روش کشت گلخانه‌ای، انجام شود [۲۷].

روش کشت گلخانه‌ای

در این روش، نمونه‌های بانک بذر خاک در محیط گلخانه با شرایط دمایی ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد در داخل گلدان‌های پلاستیکی با ابعاد ۳۵×۳۰ سانتی‌متری کشت شدند. در داخل هر گلدان، نمونه‌های خاک بر روی لایه نازکی از ماسه استریل

بذر دائمی کوتاه‌مدت طبقه‌بندی شدند، اما گونه‌هایی که بذور آنها با تراکم بیشتری یا حداقل با تراکم برابری در لایه عمقی خاک نسبت به لایه سطحی خاک قرار داشتند در گروه بانک بذر دائمی بلندمدت طبقه‌بندی شدند. همچنین برای مقایسه اندازه (تراکم) بانک بذر خاک در دو لایه سطحی و عمقی خاک از آزمون t جفتی استفاده شد.

نتایج و بحث

به‌طور کلی، در این مطالعه، بر پایه داده‌های پوشش گیاهی روزمینی و ترکیب گیاهی بانک بذر خاک تعداد ۶۵ گونه گیاهی در جنگل منطقه شناسایی شد که ۱۸ گونه (۲۷/۷ درصد) به‌طور مشترک در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی حضور داشتند و ۲۳ گونه (۳۵/۴ درصد) فقط بر اساس بررسی بانک بذر خاک و ۲۴ گونه (۳۶/۹ درصد) فقط بر اساس بررسی پوشش گیاهی روزمینی دیده شد (شکل ۴). از ۱۸ گونه مشترک در پوشش گیاهی و بانک بذر ۶ گونه فقط در عمق اول بود و ۱۲ گونه در هر دو عمق اول و دوم مشاهده شدند. شایان ذکر است که از میان ۴۴ تاکسون رویش‌یافته، تعداد ۴۳ مورد تا حد گونه شناسایی شد و شناسایی یک تاکسون مقدور نبود (جدول ۱).

متوسط اندازه (تراکم) بانک بذر خاک منطقه بر اساس تعداد ۵۰ نمونه خاک ۱/۲ (عمق اول) و ۰/۶۸ (عمق ۲) دسی‌متر مربعی، ۱۸۷۶ عدد بذر در متر مربع برآورد شد (جدول ۱). مقایسه تراکم بانک بذر خاک در لایه سطحی (عمق اول) نسبت به لایه عمقی (عمق دوم) نشان می‌دهد که با افزایش عمق نمونه‌برداری، اندازه بانک بذر خاک با تفاوت معنی‌داری ($P < 0/01$ و $t = 10/38$) از ۷۱۳ عدد بذر در متر مربع در لایه اول به ۱۱۶۳ عدد بذر در متر مربع در لایه دوم افزایش یافت (شکل ۵).

فراهم کردن محیط بسته گلخانه برای جلوگیری از انتشار بذور گونه‌های مهاجم با کشت گلدان‌های کنترل، احتمال حضور گونه‌های مهاجم در نتایج بانک بذر به حداقل رسید. همچنین، در داخل گلخانه، گلدان‌ها هر دو هفته یک بار جابه‌جا می‌شدند تا با حذف اثر احتمالی محل استقرار گلدان‌ها بر جوانه‌زنی بذور، شرایط همگن‌تر و یکنواخت‌تری برای نمونه‌ها فراهم شود و تفسیر تغییرات موجود در بانک بذر خاک فقط بر اساس محتویات بذور آنها صورت پذیرد. همچنین برای بالابردن شانس جوانه‌زنی بذور، وارونه کردن محتویات خاک گلدان‌ها هر دو ماه یک بار انجام می‌گرفت. داده‌های بانک بذر خاک پس از اتمام دوره کشت گلخانه‌ای در ماتریس ترکیب گیاهی بانک بذر خاک (گونه‌های بانک بذر) قطعات نمونه طبقه‌بندی شدند [۸].

طبقه‌بندی بانک بذر

طبقه‌بندی بانک بذر خاک بر مبنای طرح طبقه‌بندی تامسون [۷] انجام گرفت. در این روش، گونه‌هایی که فقط در پوشش گیاهی حضور دارند اما در بانک بذر خاک حضور ندارند در گروه بانک بذر موقتی طبقه‌بندی می‌شوند. گونه‌هایی که بذور آنها فقط در لایه سطحی خاک (۵-۰ سانتی‌متر) حضور دارند اما در پوشش گیاهی غایب‌اند، در گروه دوم، یعنی پایداری کوتاه‌مدت، طبقه‌بندی می‌شوند و آن‌هایی که فقط در لایه دوم خاک (۵-۱۰ سانتی‌متر) حضور می‌یابند در گروه بانک بذر دائمی بلندمدت طبقه‌بندی می‌شوند. اگر گونه‌ای هم در پوشش گیاهی روزمینی و هم بانک بذر خاک حضور یابد، ممکن است در یکی از دو گروه بانک بذر دائمی کوتاه‌مدت یا بلندمدت طبقه‌بندی شود. در این حالت، گونه‌هایی که بذور آنها با تراکم بیشتری در لایه سطحی خاک نسبت به لایه عمقی خاک قرار داشتند در گروه بانک

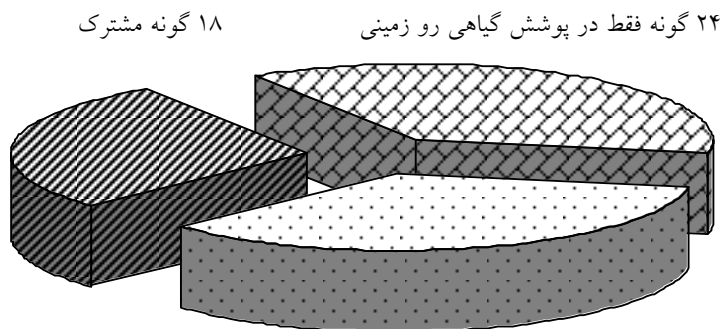
جدول ۱. فهرست فلورستیک پوشش گیاهی روزمینی و بانک بذر خاک ذخیره‌گاه سفید پلت پارک جنگلی نور

گونه	عملکرد گونه		تراکم بانک بذر خاک در		ماندگاری
	فقط پوشش روزمینی	مشترک پوشش روزمینی و بانک بذر خاک	واحد متر مربع		
			فقط بانک بذر خاک	۱۰-۵ سانتی متر	
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	*				T
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	*				T
<i>Circaea lutetiana</i> L.	*				T
<i>Crataegus microphylla</i> C. Koch	*				T
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	*				T
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	*				T
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	*				T
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	*				T
<i>Gleditsia caspica</i> Desf.	*				T
<i>Hedera pastuchovii</i> Woronow	*				T
<i>Lamium album</i> L.	*				T
<i>Mercurialis perennis</i> L.	*				T
<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newman	*				T
<i>Polypodium vulgare</i> auct. p.p. non L.	*				T
<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Schott	*				T
<i>Populus caspica</i> (Bornm.) Bornm	*				T
<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	*				T
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	*				T
<i>Pteris dentata</i> Forssk.	*				T
<i>Quercus castaneifolia</i> C. A. May.	*				T
<i>Ruscus hyrcanus</i> Woronow	*				T
<i>Smilax excelsa</i> Duham.	*				T
<i>Ulmus carpiniifolia</i> Gled.	*				T
<i>Acer velutinum</i> Boiss.		*	۱۰/۵	-	T
<i>Ajuga reptans</i> L.		*	۱/۳	۱/۷	Lp
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.		*	۲۹/۶	۳/۳	Sp
<i>Carex divulsa</i>		*	۳۷/۱	۷۹/۷	Lp
<i>Carex remota</i>		*	۴۴/۶	۶۵	Lp
<i>Carex sylvatica</i> L.		*	۲۴۲/۱	۴۹۶/۷	Lp
<i>Carpinus betulus</i> L.		*	۱۰	-	T
<i>Diospyrus lotus</i> L.		*	۰/۴	-	T
<i>Equisetum maximum</i> LaMedit.		*	۰/۴	-	T
<i>Ficus carica</i> L.		*	۳۵	۵۰	Lp
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus		*	۲۸/۸	۶/۷	Sp

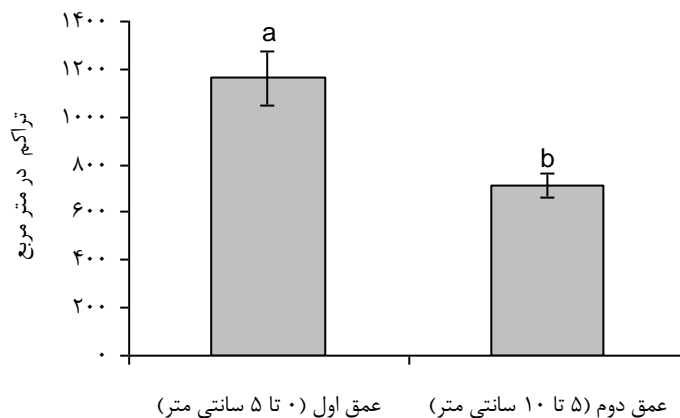
ادامه جدول ۱. فهرست فلورستیک پوشش گیاهی روزمینی و بانک بذر خاک ذخیره‌گاه سفید پلت پارک جنگلی نور

گونه	عملکرد گونه		تراکم بانک بذر خاک در واحد متر مربع		ماندگاری	
	فقط پوشش روزمینی	مشترک پوشش روزمینی و بانک بذر خاک	فقط بانک بذر خاک	۵۰-۱۰۰ سانتی‌متر		
<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Roem. & Schult.		*		۲۴۲/۱	۱۱/۷	Sp
<i>Parotia persica</i> (DC.) C. A. May.		*		۰/۸	-	T
<i>Poa annua</i> L.		*		۰/۸	۳/۳	Lp
<i>Pteris cretica</i> L.		*		۰/۴	۱/۷	Lp
<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Lam.) Spach		*		۰/۴	-	T
<i>Rubus hyrcanus</i> Woron.		*		۱۱/۳	۱۵	Lp
<i>Viola alba</i> L.		*		۷/۱	۱/۷	Sp
<i>Acalypha australis</i> L.			*	۰/۴	-	Sp
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.			*	۱/۳	-	Sp
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande			*	۰/۸	-	Sp
<i>Amaranthus hybridus</i> L.			*	۰/۴	-	Sp
<i>Artemisia annua</i> L.			*	۲۷/۹	۵۰	Lp
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.			*	۲۹/۲	۲۰	Sp
<i>Atropa belladonna</i> L.			*	۵/۴	-	Sp
<i>Cardamine hirsuta</i> L.			*	۱۰/۴	۶/۷	Sp
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist			*	۱/۳	-	Sp
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.			*	۶/۳	۱۶/۷	Lp
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.			*	۰/۴	۱/۷	Lp
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.			*	۰/۴	۳/۳	Lp
<i>Geranium robertianum</i> L.			*		۱/۷	Lp
<i>Hypericum perforatum</i> L.			*	۴۰	۱۵۶/۷	Lp
<i>Juncus effusus</i> Linnaeus			*	۸/۳	۱۱/۳	Lp
<i>Lithospermum officinale</i> L.			*	۰/۴	-	Sp
<i>Lycopus europaeus</i> L.			*	۱/۳	۵	Lp
<i>Lythrum salicaria</i> L.			*	۱۸/۳	۷۳/۳	Lp
<i>Mentha aquatica</i> L.			*	۰/۴	۱/۷	Lp
<i>Phytolacca americana</i> L.			*	۰/۴	-	Sp
<i>Solanum nigrum</i> L.			*	۱۷/۱	۳۳/۳	Lp
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.			*	۰/۸	-	Sp
<i>Typha latifolia</i> L.			*	۲/۹	۵	Lp
<i>Veronica officinalis</i> L.			*	۶/۳	۴۸/۳	Lp

T=بانک بذر موقتی (بذور با پایداری کمتر از ۱ سال)، Sp=بانک بذر نیمه دائمی (بذور با پایداری ۱ تا ۵ سال)، Lp=بانک بذر دائمی (بذور با پایداری بیشتر از ۵ سال).



شکل ۴. نمودار غنای گونه‌ای بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی منطقه ۲۳ گونه فقط در بانک بذر خاک



شکل ۵. متوسط اندازه بانک بذر خاک (تراکم \pm اشتباه معیار) در دو عمق مختلف

درختی انجیر به ترتیب با تراکم بذر ۴۹۶/۷، ۱۵۶/۷، ۷۶/۷، ۷۳/۳، ۶۵ و ۵۰ عدد در متر مربع فراوان‌ترین ترکیب گیاهی بانک بذر در لایه عمقی خاک منطقه محسوب می‌شوند. گونه‌های مزبور به ترتیب ۶۹/۸ و ۸۳/۲ درصد از کل نهال‌های رویش یافته از نمونه‌های بانک بذر سطحی و عمقی خاک منطقه را به خود اختصاص دادند. بررسی بانک بذر گونه‌های درختی منطقه نشان داد که از میان درختان منطقه، فقط تراکم بذور دو گونه درختی انجیر و توسکای قشلاقی به ترتیب با تراکم ۸۵ و ۳۳ بذر در متر مربع در بانک بذر خاک منطقه (عمق ۰-۱۰ سانتی متر) چشمگیر بود

گونه‌های *Carex sylvatica*، *Oplismenus*، *Carex remota*، *Hypericum undulatifolius*، *Carex perforatum*، *Carex divulsa* به همراه دو گونه درختی انجیر (*Ficus carica* L.) و توسکای قشلاقی (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn) به ترتیب با تراکم بذر ۲۴۲/۱، ۶۹/۶، ۴۴/۵، ۳۷/۱، ۳۵ و ۲۹/۶ عدد در متر مربع فراوان‌ترین ترکیب گیاهی بانک بذر در لایه سطحی خاک منطقه محسوب می‌شوند. در این رابطه، گونه‌های *Carex sylvatica*، *Hypericum*، *Carex perforatum*، *Carex divulsa*، *Lythrum salicaria* و *Carex remota* به همراه گونه

دوم بود.) و بانک بذر دائمی بلندمدت (در صورتی که میزان بذور در عمق دوم بیشتر از عمق اول بود). طبقه‌بندی شدند. بر این اساس، ۴ گونه در گروه بانک بذر دائمی کوتاه‌مدت و ۸ گونه در گروه بانک بذر دائمی بلندمدت طبقه‌بندی شدند. همچنین، از تعداد ۲۳ گونه‌ای که در ترکیب پوشش گیاهی روزمینی غایب و فقط در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک قابل مشاهده بودند، تعداد ۱۱ گونه در گروه بانک بذر دائمی کوتاه‌مدت (تراکم بذور آن‌ها در عمق لایه اول خاک بیشتر از عمق لایه دوم خاک بود.) و تعداد ۱۲ گونه در گروه بانک بذر دائمی بلندمدت (تراکم بذور آن‌ها در عمق لایه دوم خاک بیشتر از عمق لایه اول خاک بود.) طبقه‌بندی شدند (جدول ۳). به‌طور کلی، نتایج این تحقیق نشان داد که از تعداد کل ۶۵ گونه شناسایی‌شده (تلفیقی از گونه‌های موجود در ترکیب گیاهی کنونی و بانک بذر خاک) در جنگل حفاظت‌شده سفید پلت پارک جنگلی نور، تعداد ۳۰ گونه (۴۶/۱ درصد) فقط در بانک بذر موقتی خاک حضور داشتند و تعداد ۱۵ گونه (۲۳/۱ درصد) در بانک بذر خاک دائمی کوتاه‌مدت و ۲۰ گونه (۳۰/۸ درصد) در بانک بذر خاک دائمی بلندمدت حضور داشتند (جدول ۱، شکل ۶).

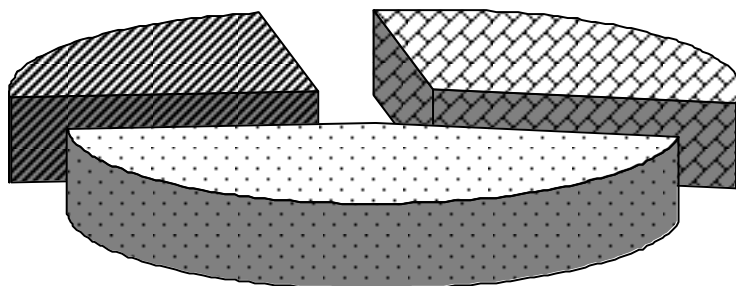
و بقیه گونه‌های درختی یا اصلاً در بانک بذر خاک حضور نداشتند یا با تراکم و فراوانی نسبتاً اندک حضور داشتند. همچنین گونه سرخس ماده (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth) به‌ترتیب با مجموع تراکم بانک هاگ ۴۹/۲ عدد در متر مربع تنها گونه سرخس مشاهده‌شده در بانک هاگ منطقه (عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر) معرفی شد.

پایداری بانک بذر خاک

در این مطالعه مشخص شد که تعداد ۲۴ گونه فقط در پوشش گیاهی حضور داشتند و در ترکیب بانک بذر غایب بودند و بنابراین، در گروه بانک بذر موقتی طبقه‌بندی شدند. از تعداد ۱۸ گونه که در هر دو بخش پوشش گیاهی روزمینی و بانک بذر حضور داشتند تعداد ۶ گونه فقط در عمق ۵-۰ سانتی‌متر خاک (لایه سطحی خاک) قابل مشاهده بودند و بنابراین، در گروه بانک بذر خاک موقتی طبقه‌بندی شدند. از مجموع ۱۲ گونه مشترک در پوشش گیاهی و بانک بذر خاک که در هر دو عمق خاک (لایه سطحی و عمقی) حضور داشتند با توجه به اینکه متوسط تعداد بذور آن‌ها در کدام لایه خاک بیشتر بود در یکی از دو گروه بانک بذر دائمی کوتاه‌مدت (در صورتی که میزان بذور در عمق اول بیشتر از عمق

۳۰/۸ درصد بانک بذر دائمی کوتاه‌مدت

۲۳/۱ درصد بانک بذر دائمی بلندمدت



۴۶/۱ درصد بانک بذر موقتی

شکل ۶. درصد پایداری بذور گونه‌های موجود در جنگل حفاظت‌شده سفید پلت

نتیجه‌گیری

هدف از انجام این مطالعه، طبقه‌بندی بانک بذر خاک جنگل حفاظت‌شده سفید پلت پارک جنگلی نور برای ارائه دقیق ظرفیت تنوع زیستی گیاهی منطقه و ارزیابی بانک بذر خاک در احیا و بازسازی ترکیب پوشش گیاهی روزمینی بر مبنای تعیین طول عمر بذر بود. تاکنون، روش‌های مختلفی برای برآورد طول عمر بذر و بررسی ماندگاری بانک بذر خاک مشتمل بر آزمایشات تدفین مصنوعی بذر [۲۸]، بررسی صفات فیزیکی بذر از قبیل اندازه و شکل بذر [۱۷]، [۲۹]، بررسی توزیع گونه‌ها در پوشش گیاهی و در اعماق خاک [۸]، و مطالعه بانک بذر خاک طی فصول مختلف سال (طبقه‌بندی فصلی) [۸، ۱۵] وجود داشته است. مشکل اصلی مطالعه ماندگاری بذر به روش آزمایشات تدفین مصنوعی، هزینه و وقت زیادی است که در این آزمایش‌ها صرف می‌شود [۲۸]، چون تعیین طول عمر بذر برای برخی از گونه‌ها نیازمند طولانی‌شدن فرایند در طول چندین سال یا چندین دهه برای پایش دقیق است. همچنین، نظر بر این است که نتایج حاصل از آزمایشات دفن مصنوعی مبالغه‌آمیز بوده و معمولاً طول عمر برآوردی از این روش همواره بیشتر از طول عمر واقعی بذر در بانک بذر خاک رویشگاه‌های طبیعی است. اما در رابطه با برآورد طول عمر بذر با استفاده از صفات فیزیکی بذر از قبیل اندازه و شکل بذر نظر کلی بر این است که بذر کوچک و گرد به دلیل اینکه به راحتی در داخل خاک نفوذ می‌کنند و در نتیجه به دلیل کاهش یافتن شانس جوانه‌زنی یا تغذیه‌شدن توسط عوامل بذرخوار، میزان ماندگاری آن‌ها در داخل خاک افزایش می‌یابد [۱۴، ۲۹، ۳۰]. اما مرور منابع حاکی از آن است که این قاعده کلی برای تمام گونه‌های گیاهی و تیپ‌های رویشی در دنیا صدق

نمی‌کند. لیشمن و وستوبی^۱ [۳۱] در بررسی ارتباط فیزیکی بذر با ماندگاری آن‌ها در بانک بذر بیشه‌زارهای خشک استرالیا نشان دادند که نه تنها ارتباط معنی‌داری بین طول عمر بذر و صفات فیزیکی آن‌ها وجود ندارد، بلکه در منطقه مورد مطالعه بذر درشت و غیر کروی مشاهده شدند که قابلیت ماندگاری آن‌ها در داخل خاک به بیش از چند دهه نیز متجاوز می‌شد. در مطالعه توزیع گونه‌ها در پوشش گیاهی و اعماق مختلف خاک از آنجا که ۱۴ بذر عمقی مدفون‌شده در مقایسه با بذر نزدیک سطح خاک طول عمر بیشتری داشتند و از آنجا که توزیع عمودی بذر در خاک تا حدودی شواهد دقیقی از طول عمر بذر ارائه می‌دهد [۳۰]، بنابراین، می‌توان گفت که روش مزبور می‌تواند به‌عنوان یک روش مناسب در تعیین ماندگاری بذر به‌کار گرفته شود. در واقع، از آنجا که حرکت بذر در خاک بسیار آرام و محال است که بذر در کوتاه‌مدت به اعماق پایین مثلاً ۵-۱۰ سانتی‌متر نفوذ کنند، در نتیجه اتفاقی نبوده که بذوری در این لایه قرار بگیرند و طول عمر بیشتری دارند. بنابراین، بررسی نسبت بذر در لایه‌های بالایی و زیرین خاک می‌تواند به‌صورت معیار جایگزین برای طول عمر بذر مورد استفاده قرار بگیرد. در این رابطه، بکر و همکاران^۲ [۲۸] نیز بر این نظرند که بین توزیع بذر در گونه‌ها در لایه‌های مختلف خاک با ماندگاری آن‌ها مطابقت شگفت‌آوری وجود دارد و از آنجا که این مسئله به‌عنوان یک رکن اساسی در روش مهم طبقه‌بندی تامسون و همکاران [۷] مد نظر قرار گرفته است، بنابراین، روش مزبور را بهترین روش برای برآورد طول عمر بذر و تعیین درجه ماندگاری بانک بذر خاک معرفی کردند. در طبقه‌بندی بانک بذر خاک بر اساس توزیع عمودی ترکیب گیاهی بانک بذر خاک جنگل حفاظت‌شده

1. Leishmsn and Westoby

2. Bekker et al

گونه‌های مزبور در طیف وسیعی از نور و حرارت سبب می‌شود تا آن‌ها قادر به تشکیل بانک بذر پایدار در داخل خاک نباشند. همچنین، اگر جوانه‌زنی بذر در گونه‌های مزبور در لایه سطحی خاک تحقق نیابد، با توجه به اینکه محل فعالیت بخش عمده‌ای از جمعیت بذر خواران در لایه‌های سطحی خاک‌اند، به احتمال زیاد مورد تغذیه شکارچیان بذر قرار می‌گیرند که این مسئله نیز سبب می‌شود تا بذر مزبور قادر به تشکیل بانک بذر خاک پایدار نباشند. نکته مهم در رابطه با این گونه‌ها شاید این مسئله باشد که این گونه‌ها نداشتن بانک بذر پایدار را با تولید فراوان بذر در هر سال جبران می‌کنند و با قابلیت جوانه‌زنی سریع پس از بذرریزی در طیف وسیعی از نور و درجه حرارت در رویشگاه‌های مختلف گسترش می‌یابند [۱۳]. اما در این بخش گونه‌هایی را می‌توان نام برد که اگرچه در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک مشاهده شدند، به دلیل اینکه از قابلیت ماندگاری کمی برخوردار بودند (کمتر از یک سال) و نیز فقط در لایه سطحی خاک حضور یافتند در گروه بانک بذر موقتی خاک ارائه شدند. این دسته شامل *Acer velutinum*, *Diospyrus lotus*, *Carpinus betulus* L., Boiss., *Parotia*, *Equisetum maximum* LaMedit. L., *Pterocarya persica* (DC) C. A. May, *Stellaria media* (L) *fraxinifolia* (Lam) Spach Vill. هستند. تامسون و گرایم [۱] اعتقاد دارند که اکثر گونه‌های درختی جنگل‌های معتدله خزان‌کننده در این گروه قرار می‌گیرند.

تیپ ۲، بانک بذر خاک دائمی کوتاه‌مدت: این تیپ مشتمل بر گونه‌هایی است که بذر آن‌ها قابلیت ماندگاری بیش از یک سال و کمتر از ۵ سال را دارند. در این تیپ تعداد زیادی از بذر پس از پراکندگی به سرعت جوانه‌زنی می‌کنند و تعدادی از بذر که قادر نیستند به طور مستقیم جوانه‌زنی کنند تبدیل به بانک بذر پایدار می‌شوند. بخشی از ترکیب گیاهی

سفید پلت پارک جنگلی نور تعداد ۳ تیپ بانک بذر خاک مشتمل بر بانک بذر خاک موقتی، نیمه‌دائمی (دائمی کوتاه‌مدت)، و دائمی (دائمی بلندمدت) با ترکیب گیاهی متمایز به شرح ذیل ارائه شد.

تیپ ۱، بانک بذر خاک (موقتی): این گروه که مشتمل بر گونه‌های *Brachypodium sylvaticum* (Huds) P.Beauv, *Circaea lutetiana* L., *Crataegus microphylla* C. Koch, *Dryopteris filix-mas* (L) Schott, *Epipactis helleborine* (L) Euphorbia amygdaloides L, *Fraxinus Crantz, excelsior* L, *Gleditsia caspica* Desf, *Hedera pastuchovii* Woronow, *Lamium album* L, *Mercurialis perennis* L, *Ophioglossum vulgatum* L, *Phyllitis scolopendrium* (L) Newman, *Polypodium vulgare* auct. p.p. non L, *Polystichum aculeatum* (L) Schot, *Populus caspica* (Bornm) Bornm, *Prunus divaricata* Pteridium aquilinum (L) Kuhn., *Pteris Ledeb, dentata* Forssk, *Quercus castaneifolia* C. A. May, *Ruscus hyrcanus* Woronow, *Smilax excelsa* Duham, *Ulmus carpinifolia* Gled, *Galium spurium* L هستند فقط در پوشش گیاهی حضور داشتند و در ترکیب بانک بذر خاک منطقه غایب بودند.

تامسون و گرایم [۱] ویژگی‌های این تیپ را مشتمل بر تولید بذر با اندازه بزرگ، عدم وجود مکانیسم‌هایی مانند خواب، توانایی جوانه‌زنی در طیف وسیعی از درجه حرارت، قابلیت جوانه‌زنی در نور، و تاریکی مداوم می‌دانند که کلیه این ویژگی‌ها جوانه‌زنی سریع پس از بذرریزی را آسان می‌کند و موجب عدم تشکیل بانک بذر حتی برای چند ماه می‌شود. داشتن بذر درشت در این گونه‌ها احتمال نفوذ آن‌ها در لایه‌های پایینی خاک را کمتر می‌کند که این مسئله به همراه بالابودن قابلیت جوانه‌زنی

Rubus hyrcanus Woron., *cretica* L.,
Amaranthus hybridus L., *Artemisia annua* L.,
Digitaria sanguinalis (L) Scop., *Mentha*
Solanum nigrum L., *Typha aquatica* L.,
 L., *Juncus Veronica officinalis latifolia* L.,
 است *effusus* Linnaeus, *Geranium robertianum*
 که همگی قادر به بذردهی سالیانه فراوان و تولید
 بذور بسیار کوچک‌اند که جوانه‌زنی آن‌ها در دامنه
 محدودی از شرایط دما و به‌ویژه نور اتفاق می‌افتد و
 تاریکی و عدم دسترسی نور در زیراشکوب جنگل
 موجب عدم جوانه‌زنی بذور آن‌ها می‌شود [۱]. در
 واقع، تعداد اندکی از بذور گونه‌هایی که در این تیپ
 از بانک بذور قرار می‌گیرند پس از پراکنندگی
 جوانه‌زنی می‌کنند و سهم عمده‌ای از بذور آن‌ها
 به‌صورت مدفون در خاک می‌مانند و تشکیل بانک
 بذور پایدار می‌دهند. اندازه بانک بذور این تیپ در طی
 فصول مختلف سال تغییر چندانی نمی‌کند. باکر و
 همکاران [۶] بر این نظرند که اغلب گونه‌های این
 تیپ دارای مکانیسمی از یک خواب ذاتی‌اند که همین
 خواب آن‌ها را از جوانه‌زنی پس از پراکنندگی ناتوان و
 به‌عنوان مکانیسمی تأخیری عمل می‌کند که این مسئله
 به همراه تولید بذور کوچک و در نتیجه افزایش
 شانس تدفین آن‌ها در خاک به بالارفتن ماندگاری
 آن‌ها در داخل خاک و تشکیل بانک بذور دائمی
 بلندمدت منجر می‌شود. از میان ۲۲ گونه‌ای که در
 ترکیب گیاهی بانک بذور خاک دائمی بلندمدت جنگل
 حفاظت‌شده سفید پلت پارک جنگلی نور طبقه‌بندی
 شدند تعداد ۵ گونه *Conyza canadensis* (L)
Amaranthus Eclipta americana (L) L., Cronq.
Solanum, *Artemisia annua* L., *L.hybridus*
nigrum L در زمره گیاهان غیر جنگلی مهاجم قرار
 دارند که بذور آن‌ها از محیط پیرامون جنگل توسط
 عوامل بذرافشان به‌خصوص در مورد گونه‌های مزبور
 توسط باد و آب به داخل جنگل نفوذ کردند. نتایج این

بانک بذور خاک منطقه، که در این تیپ قرار داشتند،
 نظیر *Alnus glutinosa* (L) Gaertn.,
Microstegium vimineum (Trin) A. Camus
Oplismenus undulatifolius (Ard) Roem., &
Acalypha australis L., *Viola alba* L. Schult.
Alliaria، *Adiantum capillus-veneris* L.,
petiolata (M. Bieb) Cavara & Grande.,
Atropa Athyrium filix-femina (L) Roth.,
Conyza canadensis (L) Cronq., *belladonna* L.,
Phytolacca Lithospermum officinale L.,
americana L., در هر دو لایه خاک حضور داشتند،
 ولی تراکم آن‌ها در لایه سطحی بیشتر بود یا اینکه
 فقط در لایه‌های سطحی حضور داشتند و از ترکیب
 پوشش گیاهی روزمینی غایب بودند. این تیپ از
 دیدگاه باکر و همکاران [۶] نقش مهمی در
 جمعیت‌های گیاهی پس از بذوریزی فقیر در یک
 دوره خشکی یا پس از انجام برش‌های سالیانه در
 جنگل ایفا می‌کنند. در این رابطه، توسکای قشلاقی ۲
 تنها گونه درختی منطقه است که قابلیت تشکیل بانک
 بذور دائمی (کوتاه‌مدت) را دارد. توسکای بیلاقی ۳ در
 مطالعه اسماعیل‌زاده و همکاران (۲۰۱۰) به‌عنوان
 گونه‌ای که قابلیت تشکیل بانک بذور دائمی را دارد
 معرفی شد که این مسئله اهمیت توسکای بیلاقی و
 قشلاقی را در بازسازی و احیای جنگل‌های
 کوهستانی و جلگه‌ای شمال نشان می‌دهد.

تیپ ۳، بانک بذور دائمی بلندمدت: این گروه
 مشتمل بر گونه‌های *Carex Carex divulsa* Stokes.,
remota Richards, *Carex sylvatica* L., *Poa*
annua L., *Conyza bonariensis* (L) Cronquist,
Eclipta prostrata (L) L., *Hypericum perforatum*
Lythrum salicaria *Lycopus europaeus* L., L.,
 L., *Ajuga reptans* L., *Ficus carica* L., *Pteris*

1. Bakker et al
2. *Alnus glutinosa*
3. *Alnus Subcordata*

جنگلی را با تولید بذور بادوام و در نتیجه تشکیل بانک بذر دائمی بلندمدت افزایش می‌دهد. بنابراین، می‌توان گفت که انجیر با تولید میوه‌های قابل خوردن توسط پرندگان در سطح وسیعی از عرصه‌های جنگلی پراکنش می‌یابد و تا زمان حصول شرایط مناسب برای رویش (تخریب پوشش گیاهی روزمینی و بازشدن توده) به‌صورت بذور مدفون و در داخل خاک حضور می‌یابد، اما به محض بروز شرایط تخریب و در نتیجه حذف عوامل رقابتی از محل بانک بذر خاک رویش می‌یابد و در ترکیب پوشش گیاهی روزمینی حضور می‌یابد.

به‌طور کلی، نتایج این تحقیق نشان داد که ترکیب گیاهی بانک بذر خاک پایدار منطقه عمدتاً توسط بذور گونه‌های علفی پیشاهنگ^۱، که مربوط به مراحل اولیه‌ی توالی‌اند، اشغال شده و بذور گونه‌های علفی چندساله (زیراشکوب کنونی پوشش روزمینی) و گونه‌های چوبی به‌ویژه درختان در بانک بذر خاک منطقه حضور نمی‌یابند. در این رابطه فقط گونه‌های درختی که در ترکیب بانک بذر پایدار حضور یافتند توسکای قشلاقی و انجیر بودند و سایر گونه‌های درختی منطقه مانند سفید پلت، ون، و بلوط که از فراوانی بالایی در ترکیب پوشش روزمینی برخوردارند توانایی تشکیل بانک بذر خاک دائمی را ندارند که این مسئله بیانگر پایین‌بودن پتانسیل احیایی منطقه در بازیابی پوشش گیاهی کنونی در صورت هر گونه تخریب در رویشگاه است.

تحقیق از این نظر با نتایج تحقیق تامسون [۳۲] مبنی بر اینکه قابلیت تشکیل بانک بذر دائمی بلندمدت به همراه مکانیسم پراکنش بذور در مسافت‌های طولانی از مهم‌ترین اختصاصات گونه‌های مهاجم می‌شود همخوانی دارد. همچنین حضور تعداد ۹ گونه Carex، Carex sylvatica L. remota Richards، Lythrum، Lycopus europaeus L. divulsa Stokes.، Mentha aquatica، Ajuga reptans L.، salicaria L.، Typha latifolia L.، که شاخص رویشگاه‌های جنگلی با خاک مرطوب و آبگیر است تأییدی بر آبگیربودن بخش عمده‌ای از منطقه مورد مطالعه حداقل در طول ۳ تا ۴ ماه است. در این رابطه گونه‌های Lythrum، Mentha aquatica L.، Typha latifolia L.، Lycopus europaeus L.، salicaria L. که فقط در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک دائمی منطقه حضور داشتند همواره در اغلب مطالعات بانک بذر خاک جنگل‌های معتدله اروپا با شرایط ماندابی و آبگیر نیز گزارش شدند [۱۰، ۳۰، ۳۳].

انجیر (F. Carica) تنها گونه درختی منطقه است که قابلیت تشکیل بانک بذر دائمی بلندمدت را دارد. انجیر یک گونه درختی پیشاهنگ و نورپسند است که اغلب در حاشیه عرصه‌های جنگلی و مناطق باز و تخریب‌شده حضور دارد، ولی به‌دلیل تولید میوه مرکب که متشکل از تعداد زیادی بذور فندقه کوچک بوده که برای پرندگان بسیار خوش‌خوراک است و با تغذیه شدن توسط پرندگان منطقه تا اعماق عرصه‌های جنگلی پراکنش می‌یابد و در محل حضور می‌یابد. نتایج این تحقیق همچنین تصریح می‌کند که بالا بودن نیاز نوری انجیر و همچنین پایین‌بودن قدرت رقابت آن با سایر گونه‌های درختی منطقه نظیر سفید پلت، بلند مازو، ون، و ممرز سبب می‌شود تا همواره حضور و پراکنش درختان انجیر در ترکیب پوشش گیاهی روزمینی با محدودیت همراه باشد، اما به‌نظر می‌رسد که انجیر شانس حضور خود در عرصه‌های

References

- [1]. Thompson, K., and Grime, J. P. (1979). Seasonal variation in the seed bank of herbaceous species in ten contrasting habitats. *Journal of Ecology*, 67: 893-921.
- [2]. Harper, J.L. (1977). *The Population Biology of Plants*. Academic Press, London. 892 pp.
- [3]. Chippendale, H.G., and Milton, W.E.J. (1934). On the viable seed by present in the soil beneath pastures. *Journal of Ecology*, 22: 508-531.
- [4]. Baskin, J.M., Baskin, C.C., and Li, X. (2000). Taxonomy, ecology, and evolution of physical dormancy in seeds. *Plant Species Biology*, 15: 139-152.
- [5]. Leck, M. A., Parker, V. T., and Simpson, R. L. (1989). *Ecology of Soil Seed Banks*. Academic Press, Inc., Toronto, 462 pp.
- [6]. Bakker, J. P., Bakker, E. S., Rosén, E., Verweij, G. L., and Bekker, R. M. (1997). Soil seed bank composition along a gradient from dry alvar grassland to *Juniperus* shrubland. *Journal of vegetation Science*, 7: 165-176.
- [7]. Thompson, K., Bakker, J. P., and Bakker, R. M. (1997). *The soil seed banks of North West Europe, Methodology, Density and Longevity*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [8]. Esmailzadeh, O., Hosseini, M., Mesdaghi, M., Tabari, M., and Mohammadi, J. (2010). Can soil seed bank floristic data describe above ground vegetation plant communities? *Environmental Sciences*, 7(2): 41-62.
- [9]. McDonald, A.W., Bakker, J. P., and Vegelin, K. (1996). Seed bank classification and its importance for the restoration of species-rich flood-meadows. *Journal of Vegetation Science*, 7: 157-164.
- [10]. Bossuyt, B., and Honnay, O. (2008). Can the seed bank be used for ecological restoration? An overview of seed bank characteristic in European communities. *Journal of Vegetation Science*, 19: 875-884.
- [11]. Esmailzade, O., Hosseini, S. M., Tabari, K. 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*, 206(4): 365-372.
- [12]. Csontos, P., and Tamas, J. (2003). Comparisons of soil seed bank classification systems. *Seed Science Research*, 13: 101-111.
- [13]. Fenner, M., and Thompson, K. (2005). *The Ecology of Seeds*. Cambridge University Press, Cambridge. pp262.
- [14]. Zhao, CZ., Zhang, QP., Dong, XG., Wang, Q., and Wang, YY. (2010). Soil seed bank of *Potentilla acaulis* community in arid grassland of the upstream of Shiyang River. *Arid Land Geography*, 1:15-20.
- [15]. Bossuyt, B., and Hermy, M. (2001). Influence of land use history on seed banks in European temperate forest ecosystems: a review. *Ecography*, 24: 225-238.
- [16]. Bekker, R.M., Lammerts, E.J., Schutter, A. and Grootjans, A.P. (1999). Vegetation development in dune slacks: the role of persistent seed banks. *Journal of Vegetation Science*, 4: 745-754.
- [17]. Thompson, K. (1993). Seed Persistence in Soil. In: Hendry, G.A.F. & Grime, J.P. (eds): *Methods in Comparative Plant Ecology*, pp. 199-202. Chapman & Hall, London.
- [18]. Thompson, K., Ceriani, R. m., Bakker, J., and Bekker, R. (2003). Are seed dormancy and persistence in soil related? *Seed Science Research*, 13: 97-100.
- [19]. Klimkowska, A., R. M. Bekker, R., van Diggelen, and W. Kotowski. (2010). Species trait shifts in vegetation and soil seed bank during fen degradation. *Plant Ecology*, 206:59-82.

- [20]. Barzehkar, Gh. (1995). Identification of species and plant communities in Noor Forest Park and their distribution according to need ecological. M.S. Thesis, University of Tarbiat Modares, I. R. Iran. 160 pp.
- [21]. Barnes, B.V., (1998), *Forest Ecology*, John Wiley and Sons. INC., 773 pp.
- [22]. Mesdaghi, M. (2001). *Vegetation Description and Analysis*. Mashhad Jihad Daneshgahi. Press. 287p. (Translated in Persian).
- [23]. Rechinger, K. HE; (Ed.), (1963-1998), *Flora Iranica*, Vols, 1-173, Akademish, Druck-University Verlagsanstalt, Graz.
- [24]. Assadi, M., Masomi, A., Khatamsaz, M., and Mozafarian, V. (1808-2001). *Flora of Iran*. Vols. 1, 3, 10, 38. Research Institute of Forests and Rangelands Press.
- [25]. Ghahraman, A. (1975- 2000). *Colored Flora of Iran*. Vol. 1-22. Research Institute of Forests and Rangelands Press.
- [26]. Mozaffarian, V. (2005). *Trees and Shrubs of Iran*, Farhang Moaser Publishers, Iran, 1003 pp.
- [27]. Esmailzadeh, O., Hosseini, M., Mesdaghi, M., Tabari, M., and Mohammadi, J. (2010). Persistent Soil Seed Bank Study of Darkola Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) Forest. *Journal of Forest and Wood Products*, 63 (2):117-135.
- [28]. Bakker, J., P., Poschlod, p., Strykstra, R., J., Bekker, R., M., and Thompson, k. (1996). Seed bank and seed dispersal: important topics in restoration ecology. *Acta Botanica Neerlandica*, 45 (4): 461-490.
- [29]. Bekker, R. M., Bakker, J. P., Grandinf, U., Kalamees. R., Milberg, P., Poschlod, P., Thompson, K, and willemsj, H. (1998). Seed size, shape and vertical distribution in the soil: indicators of seed longevity. *Functional Ecology*, 12: 834-842.
- [30]. Thompson, K., Jalili, A., Hodgson, JG., Hamzeh'ee, B., Asria, Y., Shaw, S., Shirvanya, A., Yazdania, Sh., Khoshnevisa, M., Zarrinkamara, F., Ghahramania, M.A., and Safavia, R., (2001). Seed size, shape and persistence in the soil in an Iranian flora. *Seed Science Research*, 11: 345–355.
- [31]. Leishman MR., and Westoby M. (1998). Seed size and shape are not related to persistence in soil in Australia in the same way as in Britain. *Functional Ecology*, 12(3): 480–85.
- [32]. Thompson, K. (1992). The functional ecology of soil seed banks. pp. 215-235 in Fenner, M. *seeds The ecology and regeneration in plant communities*. Pp.231-258. CAB International, Wallingford, UK.
- [33]. Roovers, P., Bossuyt, B., Brecht, I., and Hermy, M. (2006). May seed banks contribute to vegetation on paths in temperate deciduous forest? *Plant Ecology*, 187: 25-38.