



دانشگاه گمرک‌ریزی و منابع طبیعی گنجان

نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل

جلد بیستم و یکم، شماره اول، ۱۳۹۳

<http://jwfst.gau.ac.ir>

الگوی تغییرات فصلی بانک بذر خاک ذخیرگاه سفید پلت پارک جنگلی نور

اعظم نورایی^۱، *سید غلامعلی جلالی^۲ و امید اسماعیل‌زاده^۳

^۱دانش‌آموخته کارشناسی‌ارشد گروه جنگلداری، دانشگاه تربیت مدرس، ^۲دانشیار گروه جنگلداری،

دانشگاه تربیت مدرس، ^۳استادیار گروه جنگلداری، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۹۲/۲/۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۴/۲۳

چکیده

در این مطالعه الگوی تغییرات فصلی بانک بذر خاک ذخیرگاه سفید پلت پارک جنگلی نور بررسی گردید. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی رو زمینی به روش براون بلانکه و مطالعه بانک بذر خاک در طی سه فصل پاییز، زمستان و بهار به روش کشت گلخانه‌ای انجام شد. نتایج نشان داد که بیشینه و کمینه متوسط اندازه بانک بذر خاک منطقه مربوط به فصول پاییز و بهار به ترتیب با تراکم بذر ۷۴۷ و ۴۲۶ بذر در مترمربع می‌باشد. تحلیل شاخص‌های عددی تنوع زیستی نشان داد که ترکیب گیاهی بانک بذر خاک منطقه در طی فصول مختلف سال از نظر شاخص‌های تنوع گونه‌ای با یکدیگر اختلاف نداشته اما مقادیر شاخص‌های یکنواختی آن‌ها در فصل بهار در سطح بالاتری نسبت به دو فصل پاییز و زمستان قرار دارد. نتایج این پژوهش همچنین نشان داد تنها بذور ۵ گونه درختی انجیر، توت، آلوچه، توسکا قشلاقی و سفیدپلت در بانک بذر خاک فصل بهار که نماینده بانک بذر خاک پایدار می‌باشد حضور می‌یابند. در این ارتباط بذور درختان سفیدپلت با متوسط تراکم ۸۳ عدد بذر در مترمربع فقط در بانک بذر خاک فصل بهار حضور می‌یابد که این مسئله زودگذر بودن بانک بذر درختان سفیدپلت را دلالت می‌کند. به‌طور کلی نتایج این پژوهش تصریح می‌کند علت اصلی عدم موفقیت تجدیدحیات بذری سفید پلت در منطقه به دلیل پایین بودن قوه نامیه بذور نبوده بلکه به دلیل پایین بودن درجه ماندگاری بذور این گونه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بانک بذر خاک، تغییرات فصلی، پایداری، جنگل حفاظت شده سفید پلت

*مسئول مکاتبه: Jalali_g@modares.ac.ir

مقدمه

در بسیاری از اکوسیستم‌ها، تولید مثل جنسی برای احیای پوشش گیاهی سرپا از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. این فرآیند شامل تولید بذر، پراکنش، جوانه‌زنی و استقرار نهال است (هارپر، ۱۹۷۷). بذر بالغی که از پایه مادری ریزش می‌یابد دیر یا زود به سطح خاک رسیده و با مناسب شدن شرایط محیطی جوانه‌زنی می‌کنند. جوانه‌زنی ممکن است بلافاصله پس از بذرریزی انجام شود و یا برای مدت نامحدودی به تأخیر بیفتد که در این حالت بذر مدفون شده در داخل خاک تشکیل بانک بذر خاک را می‌دهند (فنز و تامپسون، ۲۰۰۵). گیاهان معمولاً با نگهداری قسمتی از بذر به حالت کمون در داخل خاک سبب به تأخیر انداختن بخشی از تجدید حیات خود شده و تشکیل بانک بذر خاک می‌دهند (لک، ۱۹۹۸). اما بذرریزی و بانک بذر دو موضوع کاملاً مرتبطاند و امروزه کمبود اطلاعات در زمینه بذرریزی در جوامع گیاهی وجود دارد و به ندرت مطالعاتی را می‌توان یافت که در آن ترکیب بانک بذر و بذرریزی را با هم مورد بررسی قرار دهد. اطلاعات در خصوص رابطه بین بانک بذر و باران بذر به‌منظور برآورد پویایی بذر گیاهی و اهمیت آن‌ها در فرآیندهای جمعیتی و این‌که چه مقدار از بذر پس از بذرریزی به بانک بذر تبدیل می‌شود از اهمیت زیادی برخوردار است (اوون و کنت، ۲۰۰۷). بذرخواری، هجوم عوامل بیماری‌زا، نفوذ به اعماق پایین‌تر خاک که جوانه‌زنی را مشکل می‌سازد، مرگ رویان، پیری و یا انتقال به نقاط دیگر توسط عوامل انتشار بذر موجب اتلاف بخش عمده‌ای از ذخایر بانک بذر خاک شده و سبب می‌شود تنها بخش کوچکی از بذر پس از بذرریزی به بانک بذر خاک تبدیل شود (اسماعیل‌زاده و همکاران، ۲۰۰۹) (شکل ۱).

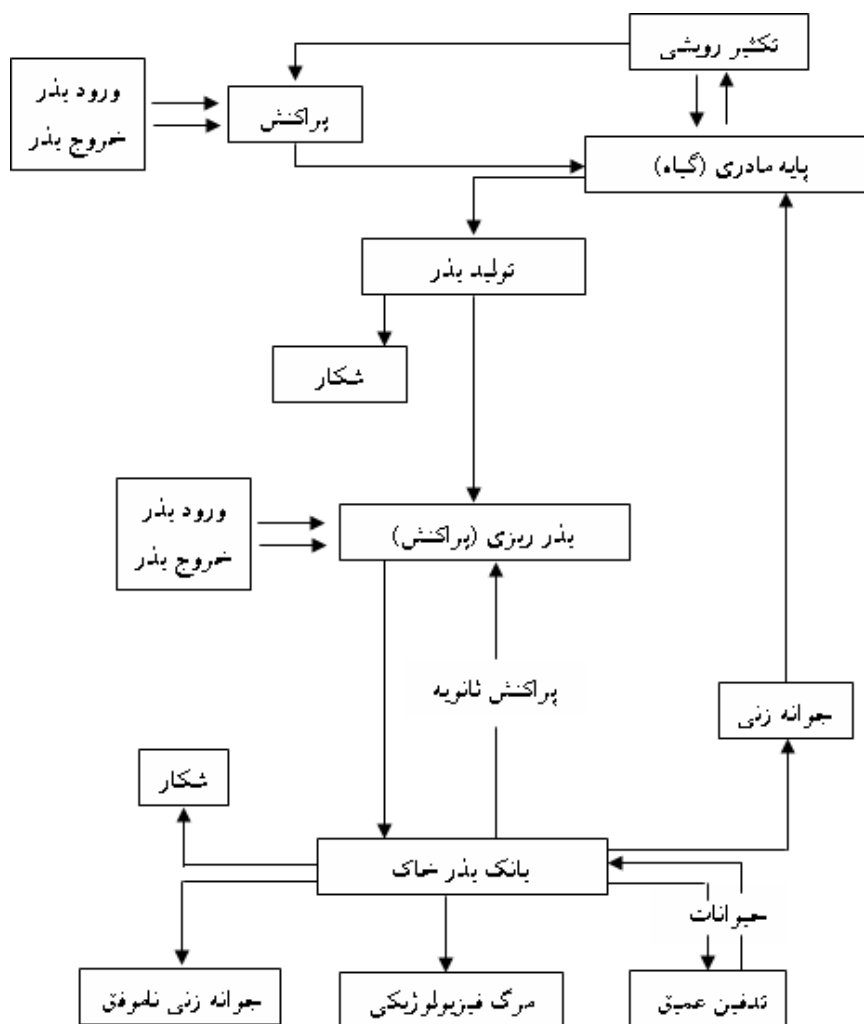
هارپر (۱۹۷۷) بانک بذر خاک را دارای موجودیت بسیار پویا دانست، که اندازه و غنای آن در طول فصول کاملاً متغیر است و این تغییرات فصلی در ترکیب و تراکم بانک بذر خاک آن‌قدر از اهمیت ویژه برخوردار است که منجر به ارائه یک سیستم طبقه‌بندی بر اساس الگوی تغییرات فصلی شد (تامپسون و گرایم، ۱۹۷۷). در سیستم طبقه‌بندی بر اساس الگوی تغییرات فصلی، اگر نمونه‌برداری از بانک بذر خاک در لایه سطحی خاک و بلافاصله پس از دوره بذرریزی گیاهان (تا قبل از آغاز فصل رویش) انجام شود، مطالعه از نوع بانک بذر موقتی است ولی اگر نمونه‌برداری در اوایل فصل رویش هنگامی که تصور می‌شود اکثر بذر یک ساله در خاک جوانه‌زنی کرده و بذریاشی سال جدید آغاز شده است به عمل آید، مطالعه بانک بذر دایمی محسوب می‌شود (سیمیون و همکاران، ۱۹۸۹؛ گاروود، ۱۹۸۹ و اسماعیل‌زاده و همکاران، ۲۰۱۰).

اما آنچه به اهمیت بررسی تغییرات فصلی در مطالعات بانک بذر می‌افزاید عدم شناخت در رابطه با عملکرد بسیاری از گونه‌ها برای تشکیل بانک بذر موقتی و دائمی می‌باشد و این‌که بسیاری از جنبه‌های اکولوژیک در رابطه با بسیاری از گونه‌ها ناشناخته باقی‌مانده است (شن و همکاران، ۲۰۰۷). مطالعات بانک بذر خاک در ایران در مناطق جنگلی محدود به چند مطالعه (جلیلی و همکاران، ۲۰۰۳؛ اسماعیل‌زاده و همکاران، ۲۰۱۱؛ اسدی و همکاران، ۲۰۱۲) می‌شود که به مطالعه بانک بذر دائمی خاک مناطق خود پرداخته‌اند ولی این مطالعه برای اولین بار الگویی از تغییرات فصلی بانک بذر خاک در ذخیره‌گاه سفید پلت پارک جنگلی نور ارائه می‌دهد. بنابراین اهداف پژوهش عبارتند از: ۱- بررسی میزان تشابه بین بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی در فصول مختلف با استفاده از شاخص تشابه سورنسون و جاکارد، ۲- بررسی میزان تغییرات غنا و تنوع و یکنواختی بانک بذر خاک در فصول مختلف و ۳- بررسی میزان تغییرات گونه‌های درختی در ترکیب بانک بذر خاک در فصول مختلف و این‌که آیا گونه‌های درختی منطقه در ترکیب بانک بذر پایدار حضور می‌یابند.

منطقه مورد مطالعه: ذخیره‌گاه سفید پلت با مساحت تقریبی ۵۵۰ هکتار در مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۴ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۵۰ دقیقه درجه طول شرقی در جنوب شرقی پارک جنگلی نور قرار دارد. ارتفاع حداکثر و حداقل آن بین ۲۰-۴۳ متر و شیب عمومی آن ۵-۳ درصد است. متوسط بارندگی سالیانه در منطقه ۱۰۹۷/۵ میلی‌متر و دمای متوسط سالیانه ۱۶/۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. حداکثر حرارت گرم‌ترین ماه سال ۳۰ درجه و حداقل دمای سردترین ماه سال ۷/۳ درجه است. حداکثر بارندگی در آذر ماه و حداقل بارندگی در خرداد ماه بوده و طول فصل خشک منطقه ۱/۵ ماه است. منطقه مورد مطالعه از نظر زمین‌شناسی به عهد کواترنری و از نظر رخساره جزء دشت‌های آبرفتی محسوب می‌شود. نوع سنگ مادر رسوبات آبرفتی با منشأ آهکی می‌باشد. از نظر خاک‌شناسی، خاک منطقه آبرفتی بوده و از رسوبات ریز تجمع یافته در قسمت مسطح کنار دریای خزر تشکیل شده است و خاک آن هیدرومورف کامل است.

نمونه‌برداری پوشش گیاهی: نمونه‌برداری از پوشش گیاهی منطقه با استفاده از روش سیستماتیک-انتخابی در دو دوره زمانی: فصل خزان (اسفندماه) برای ثبت فلور پیش بهار جنگل و فصل رویش (خردادماه) هنگامی که انتظار می‌رود اکثر گیاهان در منطقه حضور داشته باشند و به رشد کامل

رسیده‌اند انجام شد. شبکه سیستماتیک به گونه‌ای طراحی گردید که کل منطقه را پوشش داده تا این‌که کلیه ناهمگنی پوشش گیاهی منطقه آماربرداری شود.



شکل ۱- مدل دینامیک بانک بذر و پوشش گیاهی اقتباس از سیمپسون و همکاران، ۱۹۸۹.

برای این منظور با توجه به هموار بودن سطح منطقه (شیب عمومی منطقه کمتر از ۵ درصد است) نخست 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 شده و سپس تعداد ۱۰ قطعه نمونه ۴۰۰ مترمربعی 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 نواحی معتدله ۴۰۰ مترمربع (۲۰×۲۰ متر) در نظر گرفته شد (بارمس و همکاران، ۱۹۹۸) در هر قطعه نمونه ابتدا فهرست کلیه گونه‌های گیاهی به تفکیک فرم رویشی ثبت شده و سپس وفور و غلبه (درصد تاج پوشش) گونه‌های گیاهی بر مبنای مقیاس براون- بلانکه ثبت شدند (مصدیقی، ۲۰۰۲). شناسایی و نام‌گذاری گونه‌های گیاهی با استفاده از منابع فلوری ایرانیکا (رکینگر، ۱۹۶۳-۱۹۹۸)، مجموعه فلورهای فارسی ایران (اسدی و همکاران، ۲۰۰۲-۱۹۸۸)، فلور رنگی ایران (قهرمان، ۲۰۰۰-۱۹۹۶) و فرهنگ نام‌های گیاهان ایران (مظفریان، ۲۰۰۳) انجام شد.

نمونه‌برداری بانک بذر خاک: نمونه‌برداری از بانک بذر در سه مرحله مرحله ۱) فصل خواب (بهمن ماه) ۲) اندکی پس از آغاز فصل رویش (اردیبهشت‌ماه) هنگامی که تصور می‌رود بیشتر بذور یک ساله در خاک جوانه‌زنی کرده و بذرپاشی سال جدید آغاز نشده است و مرحله سوم در (آبان‌ماه) و در عمق ۰ الی ۵ سانتی‌متر به عمل آمده است (تامسون و گرایم، ۱۹۷۹). مرحله دوم (اردیبهشت‌ماه) با هدف تشریح ترکیب گیاهی بانک بذر دائمی خاک منطقه انجام شده است (اسماعیل‌زاده و همکاران، ۲۰۰۹). البته شایان ذکر است که در نمونه‌برداری مرحله دوم انتظار می‌رود که بذرپاشی درختان سفید پلت تکمیل شده و بنابراین امکان بررسی بانک بذر موقتی بذور کم دوام درختان سفید پلت فراهم می‌شود اما نتایج بذور رویش یافته سایر گونه‌های گیاهی در این مرحله توان بالفعل بانک بذر دائمی خاک منطقه را تشریح می‌سازد. هر یک از نمونه‌های بانک بذر پس از استخراج، داخل کیسه‌های پلاستیکی ریخته شده و پس از برچسب‌دهی (ثبت شماره قطعه نمونه، تکرار و عمق) بلافاصله به محیط گلخانه ارسال شدند تا مطالعه بانک بذر آن‌ها به روش پیدایش نهال (Seedling emergence method) موسوم به روش کشت گلخانه‌ای انجام شود (اسماعیل‌زاده و همکاران، ۲۰۱۰).

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 کشت داده شدند. در داخل هر گلدان، نمونه‌های خاک بر روی یک لایه نازکی از ماسه استریل (ضخامت ۳ سانتی‌متر) به گونه‌ای پخش شده که ضخامت آن‌ها بیشتر از ۲ سانتی‌متر نباشد تا کلیه بذور در معرض نور و هوا قرار گرفته و از شانس بالای

جوانه‌زنی برخوردار باشند. تأمین رطوبت موردنیاز برای جوانه‌زنی بذور و رشد نونهال‌ها به صورت تلفیق مه‌پاشی از بالا و آبیاری کرتی از پایین به عمل آمد.

ثبت و شمارش نهال‌های سبز شده هر گلدان در هر هفته یکبار به مدت یک سال (باسکین و باسکین، ۱۹۹۸) تا زمانی که دیگر نهال جدیدی سبز نشد انجام گردید. نهال‌ها پس از ثبت و شمارش از سطح گلدان کنده می‌شدند تا محیط برای رویش بذور دیگر بیشتر فراهم باشد (بوسویت و همکاران ۲۰۰۱). البته در صورت میسر نبودن شناسایی برخی از نهال‌ها در مراحل اولیه رویش، پس از کددهی آن‌ها به محیط کشت جداگانه‌ای منتقل شده و تا زمان رشد کامل و در صورت لزوم حتی تا مرحله گل‌دهی و امکان‌شناسایی دقیق در حد گونه نگه‌داری می‌شدند. ثبت گونه (ترکیب فلورستیکی) و تراکم پایه‌ای هرگونه در سطح نمونه‌های ۴۰۰ سانتی‌متر مربعی در هر دو سه فصل به تفکیک به عمل آمده سپس بر مبنای داده‌های غنا و تراکم گونه‌ای پلات‌های فرعی چهارگانه، متوسط غنا و تراکم گونه‌ای هر قطعه نمونه در هر سه فصل در واحد مترمربع برآورد گردید. در محیط گلخانه همچنین تعدادی گلدان که فقط دارای ذرات ماسه استریل می‌باشند به عنوان نمونه‌های شاهد، کشت شدند. به این ترتیب علاوه بر فراهم ساختن محیط بسته گلخانه به منظور 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 جابجایی گلدان‌ها به صورت هر دو هفته یکبار به عمل می‌آمد تا با حذف اثر احتمالی محل استقرار گلدان‌ها بر جوانه‌زنی بذور، شرایط هرچه همگن و یکنواخت‌تر برای نمونه‌ها فراهم آمده و تفسیر تغییرات موجود در بانک بذر خاک فقط بر اساس محتویات بذور آن‌ها به عمل آید. همچنین به منظور بالا بردن شانس جوانه‌زنی بذور، وارونه کردن محتویات خاک گلدان‌ها هر دو ماه یکبار 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 (اسماعیل‌زاده و همکاران، ۲۰۰۹).

نتایج

تحلیل فلورستیکی عناصر گیاهی بانک بذر خاک در فصول مختلف

تحلیل فلورستیکی عناصر گیاهی بانک بذر خاک در فصل پاییز (آبان‌ماه): نتایج مطالعه بانک بذر منطقه در آبان ماه متوسط ۷۴۸ بذر در هر مترمربع شمارش شد که مربوط به ۳۵ گونه ۲۹ جنس و ۲۱ خانواده بوده است. خانواده‌های *Asteraceae* با (۴ گونه، ۱۱ درصد)، *Poacea* (با ۴ گونه، ۱۱ درصد)

و خانواده‌های *Cyperaceae* و *Rosacea* (با ۳ گونه ۸/۳ درصد) از مهم‌ترین خانواده‌های حاضر در بانک بذر خاک در پاییز بودند. از این میان گونه‌های *Carex remota*, *Carex sylvatica* L., *Hypericum*, *Ficus csrica* L., *Oplismenus undulatifolius* (Ard.) Roem. and Schult., *Cardamine*, *Lythrum salicaria* L., *Hypericum perforatum* L., *androsaemum* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. و *hristua* L. به ترتیب با تراکم بذر ۲۵۵، ۱۱۱، ۸۰، ۷۰، ۴۹، ۴۳، ۳۲، ۱۸، ۱۴ و ۱۰ بذر در هر مترمربع بیشترین تراکم را به خود اختصاص دادند که بیش از ۹۱ درصد از کل نهال‌های رویش یافته از بانک بذر خاک (فصل پاییز) را به خود اختصاص می‌دهند (جدول ۱).

تحلیل فلورستیکی بانک بذر خاک در فصل زمستان (بهمن‌ماه): نتایج مطالعه بانک بذر خاک منطقه در زمستان ۷۱۳ نونهال در هر مترمربع که مربوط به ۳۲ خانواده، ۳۹ جنس و ۴۲ گونه شناسایی شدند. خانواده‌های *Asteraceae* (با ۴ گونه، ۱۲/۵ درصد)، *Poacea* (با ۴ گونه ۱۲/۵ درصد) و خانواده‌های *Cyperaceae* و *Lamiaceae* (با ۳ گونه ۹/۴ درصد) از مهم‌ترین خانواده‌های حاضر در بانک بذر خاک بودند. گونه‌های *Carex sylvatica* L., *Hypericum perforatum* L., *Carex divulsa* Stokes., *Schult.*, *Carex remota* Richards., *Hypericum perforatum* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. و *Ficus csrica* L. به ترتیب با تراکم بذر ۲۴۲، ۷۰، ۴۵، ۴۰، ۳۷، ۳۵ و ۳۰ بذر در هر مترمربع بالاترین اندازه تراکم بانک بذر منطقه را به خود اختصاص داده و ۷۰ درصد از کل نهال‌های رویش یافته از بانک بذر خاک (فصل زمستان) منطقه را به خود اختصاص می‌دهند (جدول ۱).

تحلیل فلورستیکی بانک بذر خاک در بهار (اردیبهشت‌ماه): در مطالعه بانک بذر منطقه در بهار ۴۲۶ بذر در هر مترمربع که مربوط به ۲۶ خانواده، ۳۳ جنس و ۳۷ گونه بود شناسایی گردید. خانواده‌های *Cyperaceae* (با ۳ گونه، ۸ درصد)، *Poacea* (با ۳ گونه، ۸ درصد) و خانواده‌های *Asteraceae*، *Rosaceae*، *Lythraceae*، *Moraceae* هر کدام با ۲ گونه و ۵/۲ درصد بیشترین حضور را در ترکیب بانک بذر در بهار به خود اختصاص داده‌اند. گونه‌های *Populus caspica*، *Carex sylvatica* L.، *Athyrium filix- femina*، *Cardamine hristua* L.، *Ficus csrica* L. (Bornm.) Bornm.، *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. و *Veronica officinalis* L.، *Carex divulsa* L.، (L.) *Roth* به ترتیب با تراکم بذر ۱۰۸/۵، ۸۳، ۴۵، ۳۳، ۲۳، ۲۱، ۱۹، ۱۸ و ۱۵ بذر در هر مترمربع بیشترین تراکم را به خود اختصاص داده‌اند که ۸۸ درصد از کل نهال‌های رویش یافته از بانک بذر خاک (فصل بهار) منطقه را به خود اختصاص می‌دهند (جدول ۱).

جدول ۱- تراکم بانک بذر خاک در فصول مختلف و ماندگاری (نوع بانک بذر خاک) ترکیب گیاهی منطقه حفاظت شده سفید پلت پارک جنگلی نور.

نام گونه	خصوصیات گونه			نوع بانک بذر خاک	
	پوشش گیاهی	تراکم بانک بذر خاک			
		بهار	زمستان		پاییز
<i>Acalypha australis</i> L.		۳/۳۷	۰/۴۱	P	
<i>Acer velutinum</i> Boiss.	*		۱۱/۲۵	T	
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.			۱/۲۵	T	
<i>Ajuga reptans</i> L.	*	۰/۶۲	۱/۲۵	P	
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara and Grande.			۰/۸۳	T	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	*	۱۴/۹۷	۲۹/۵۸	۱۳/۷۵	P
<i>Amaranthus hybridus</i> L.		۰/۶۷	۰/۴۱	۱/۸۷	P
<i>Artemisia annua</i> L.		۵/۴۶	۲۷/۹۱	۶/۲۵	P
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	*	۲۱/۳۵	۲۹/۱۶		P
<i>Atropa belladonna</i> L.			۵/۴۱		T
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	*				T
<i>Cardamine hirsuta</i> L.		۲۳/۱۶	۱۰/۴۱	۱۴/۶۸	P
<i>Carex divulsa</i> Stokes.	*	۱۸/۱۵	۳۷/۰۸	۱۱۱/۲۵	P
<i>Carex remota</i> Richards.	*	۲/۳۸	۴۴	۴۴	P
<i>Carex sylvatica</i> L.	*	۱۰۸/۵	۲۴۲	۲۵۵	P
<i>Carpesium abrotanoides</i> L.	*				T
<i>Carpinus betulus</i> L.	*		۱۰	۲	T
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.				۰/۶۲	T
<i>Circaea lutetiana</i> L.	*				T
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist.			۱/۲۵	۰/۶۲	T
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.		۶/۲۲	۶/۲۵	۵/۳۱	P
<i>Crataegus microphylla</i> C. Koch.	*				T
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.				۰/۶۲	T
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.			۰/۴۱		T
<i>Diospyrus lotus</i> L.	*		۰/۴۱	۰/۴۱	T
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott.	*				T
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.			۰/۴۱		T
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz.	*				T
<i>Equisetum maximum</i> auct. Non Lam.	*	۱/۷۶	۰/۴۱		P
<i>amygdaloides</i> L. <i>Euphorbia</i>	*				T
<i>Ficus carica</i> L.	*	۳۲	۳۵	۷۰	P
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	*				T
<i>Galanthus nivalis</i> L.		۰/۳۶			P
<i>Galium spurium</i> L.	*				T
<i>Gleditschia caspica</i> Desf.	*				T
<i>Hedera pastuchovii</i> Woronow.	*				T
<i>Hypericum androsaemum</i> L.		۳/۵		۴۹/۳۷	P
<i>Hypericum perforatum</i> L.		۴۵	۴۰	۳۲	P
<i>Juncus effusus</i> Linnaeus.		۰/۴	۸/۳۳		P

اعظم نورایی و همکاران

ادامه (جدول ۱)

نام گونه	خصوصیات گونه			نوع بانک بذر خاک	
	پوشش گیاهی	تراکم بانک بذر خاک			
		بهار	زمستان		پاییز
<i>Lamium album</i> L.				T	
<i>Lithospermum officinale</i> L.		۰/۴۱		T	
<i>Lycopus europaeus</i> L.	۰/۳۶	۱/۲۵		P	
<i>Lythrum salicaria</i> L.	۴	۱۸/۳۳	۱۹	P	
<i>Mentha aquatic</i> L.	۰/۵۵	۰/۴۱	۰/۹۵	P	
<i>Mercurialis perennis</i> L.	*			T	
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus.	*	۲	۲۸/۷۵	۱۲/۱۸	P
<i>Morus alba</i> L.		۰/۴		P	
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	*			T	
<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Roem. and Schul.	*	۱۲/۳	۷۰	۸۰	P
<i>Parietaria officinalis</i> L.		۰/۳۶		P	
<i>Parotia persica</i> (DC.) C.A. May.	*		۰/۸۳	T	
<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newman.	*			T	
<i>Phytolacca americana</i> L.			۰/۴۱	T	
<i>Plantago major</i> L.			۰/۳۱	T	
<i>Poa annua</i> L.	*	۰/۳۶	۰/۸۳	۴/۷	P
<i>Polypodium vulgare</i> auct. P.p. non L.	*			T	
<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Schott.	*			T	
<i>Populus caspica</i> (Bornm.) Borm.	*	۸۴		T	
<i>Potentilla reptans</i> L.		۲		P	
<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	*		۰/۳۱	T	
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	*	۰/۸		P	
<i>Pteris cretica</i> L.	*	۱/۰۳	۰/۴۱	P	
<i>Pteris dentata</i> Forssk.	*			T	
<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Lam.) Spach.	*		۱/۲۵	T	
<i>Punica granatum</i> L.			۰/۳۶	T	
<i>Quercus castaneifolia</i> C. A. May.	*			T	
<i>Rubus hyrcanus</i> Woron.	*	۳/۸۷	۱/۲۵	۲/۸۲	P
<i>Rumex acetosella</i> L.		۰/۶۷		P	
<i>Ruscus hyrcanus</i> Woronow.	*			T	
<i>Sambucus ebulus</i> L.			۰/۴۱	T	
<i>Smilax excelsa</i> Duham.	*		۰/۳۱	T	
<i>Solanum nigrum</i> L.		۳/۷۵	۱۷/۰۸	۱۳/۷۵	P
<i>Sonchus arvensis</i> L.			۰/۳۱	T	
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	*	۱/۶۶	۰/۸۳	P	
<i>Typha latifolia</i> L.		۱/۳۵	۲/۹۱	۰/۳۱	P
<i>Ulmus carpiniifolia</i> Gled.	*			۰/۳۱	T
<i>Urtica dioica</i> L.		۰/۳۶		P	
<i>Verbena officinalis</i> L.		۰/۷۲		۰/۳۱	P
<i>Veronica officinalis</i> L.		۱۸/۱۱	۷/۰۸		P
<i>Vicia cracca</i> L.		۰/۳۶		P	
<i>Viola alba</i> L.	*		۷/۰۸	۱	T
گونه ناشناخته				۰/۹۳	T

تعیین غنا، یکنواختی و تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در فصول مختلف: مقایسه شاخص‌های غنای گونه‌ای بانک بذر خاک منطقه در طی سه فصل با استفاده از تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون مقایسه میانگین دانکن نشان داد که متوسط غنای گونه‌ای در زمستان حداکثر بوده و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در دو فصل پاییز و بهار با یکدیگر تفاوت ندارند (جدول ۲). مقایسه شاخص‌های یکنواختی بانک بذر خاک در طی فصول مختلف سال نشان داد که بر مبنای توابع شلدون و پیلو میزان یکنواختی ترکیب گیاهی بانک بذر خاک در فصل بهار حداکثر بوده و این در حالی است که شاخص یکنواختی در فصل پاییز و زمستان با یکدیگر تفاوت ندارند (جدول ۲). در بررسی شاخص‌های تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در طی فصول مختلف سال مشخص گردید که متوسط مقادیر شاخص‌های تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در طی سه فصل با یکدیگر فاقد تفاوت معنی‌دار آماری می‌باشند ($P > 0.05$) (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه شاخص‌های غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای و یکنواختی بانک بذر خاک در طی فصول مختلف سال.

متغیرها	فصول مختلف			F	Sig	معنی‌داری
	بهار	زمستان	پاییز			
شاخص غنای مارگارلف	$1/57 \pm 0/06^b$	$1/78 \pm 0/08^a$	$1/57 \pm 0/12^b$	۲/۷۳	۰/۰۳	*
شاخص غنای ماگیوران	$10/65 \pm 0/47^b$	$12/65 \pm 0/62^a$	$9/55 \pm 0/74^b$	۰/۰۲۶	۰/۰۲	*
شاخص تنوع شانون-وینر	$2/27 \pm 0/07$	$2/52 \pm 0/126$	$2/44 \pm 0/147$	۱/۰۷۷	۰/۳۴	ns
شاخص تنوع سیمسون	$0/71 \pm 0/017$	$0/72 \pm 0/031$	$0/71 \pm 0/033$	۰/۰۱۲	۰/۹۸	ns
شاخص یکنواختی شلدون	$0/48 \pm 0/022^b$	$0/48 \pm 0/031^b$	$0/57 \pm 0/027^a$	۳/۸۴	۰/۰۰	**
شاخص یکنواختی پیلو	$0/70 \pm 0/01^b$	$0/68 \pm 0/02^b$	$0/75 \pm 0/02^a$	۳/۷۵	۰/۰۴	*

* نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۰/۰۵، ** نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح ۰/۰۱، ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار.

مقایسه تراکم بذور در فصول مختلف: مقایسه میزان تراکم بذور در هر مترمربع نشان داد که بین تراکم بذور در پاییز و زمستان اختلاف معنی‌داری وجود ندارد اما از میزان تراکم بذور در بهار به‌طور معنی‌داری کاسته می‌شود (جدول ۳).

اعظم نورایی و همکاران

جدول ۳- متوسط اندازه بانک بذر خاک (تراکم \pm اشتباه معیار) در فصول مختلف.

متغیرها	فصول مختلف			F	Sig	معنی داری
	پاییز	زمستان	بهار			
تراکم در مترمربع	۷۴۸±۸۰/۷ ^a	۷۱۳±۵۳/۶۹ ^a	۴۱۵±۴۴/۰۸ ^b	۸/۸۴	۰/۰۰۰	**

** نشان دهنده معنی داری در سطح ۰/۰۱.

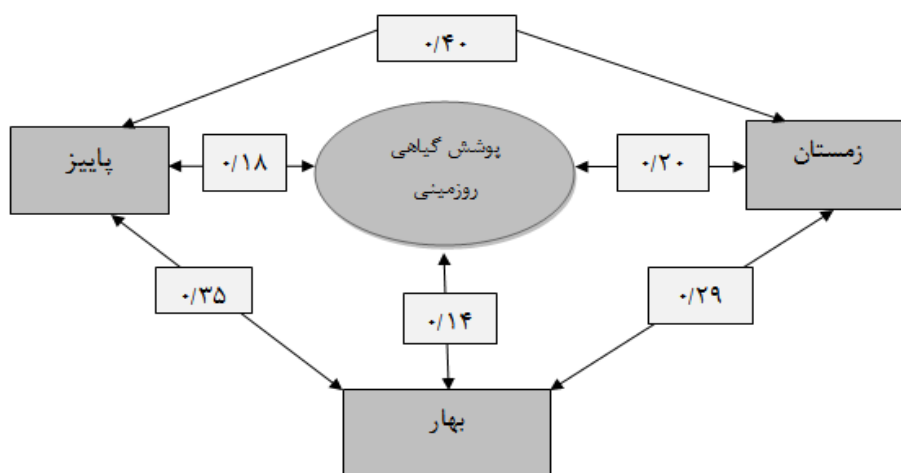
تشابه بانک بذر با پوشش گیاهی روزمینی در فصول مختلف: جدول ۴ متوسط مقادیر ضرایب تشابه گونه‌ای جاکارد و سورنسون میان ترکیب پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در طی فصول مختلف با یکدیگر را نشان می‌دهد. به منظور بررسی معنی داری مقدار ضریب تشابه جاکارد و سورنسون (ضریب تشابه بین پوشش گیاهی روزمینی و بانک بذر خاک برای هر قطعه نمونه در فصول مختلف) از آنالیز واریانس یکطرفه و آزمون مقایسه میانگین دانکن استفاده شد. نتایج نشان داد که بین مقادیر درجه تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک و ترکیب پوشش گیاهی روزمینی منطقه در طی فصول مختلف سال از نظر ضرایب تشابه سورنسون و جاکارد اختلاف معنی داری وجود دارد.

جدول ۴- مقایسه مقادیر ضریب تشابه سورنسون و جاکارد بانک بذر با پوشش گیاهی روزمینی.

متغیرها	فصول مختلف			F	Sig	معنی داری
	پاییز	زمستان	بهار			
تشابه جاکارد	۰/۱۸±۰/۰۱ ^{ab}	۰/۲۰±۰/۰۱ ^a	۰/۱۴±۰/۰۱ ^b	۴/۹۱	۰/۰۱	*
تشابه سورنسون	۰/۳۰±۰/۰۲ ^{ab}	۰/۳۳±۰/۰۲ ^a	۰/۲۴±۰/۰۲ ^b	۵/۳۴	۰/۰۰	**

* نشان دهنده معنی داری در سطح ۰/۰۵، ** نشان دهنده معنی داری در سطح ۰/۰۱.

اما در مقایسه کلی درجه تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک و پوشش روزمینی بر مبنای کلیه داده‌ها بر اساس ضریب تشابه جاکارد مشخص گردید که کمترین میزان درجه تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک با پوشش روزمینی مربوط به بانک بذر خاک در فصل بهار (ضریب تشابه جاکارد=۰/۱۴) و در این خصوص بیشترین میزان درجه تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک- پوشش روزمینی مربوط به بانک بذر خاک فصل زمستان (ضریب تشابه جاکارد=۰/۲) است. در این ارتباط مقایسه میزان تشابه بانک بذر در فصول مختلف نشان داد که بین بانک بذر در فصول مختلف تشابه بیشتری وجود دارد و بیشترین میزان تشابه مربوط به زمستان و پاییز می‌باشد (شکل ۲).



شکل ۲- میزان شاخص تشابه جاکارد بین بانک بذر و پوشش روزمینی در فصول مختلف.

تغییرات حضور گونه‌های درختی در ترکیب بانک بذر خاک در فصول مختلف: جدول ۵ میزان حضور گونه‌های درختی در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک در فصول مختلف را نشان می‌دهد. بیشترین حضور گونه‌های درختی مربوط به فصل پاییز و زمستان است. گونه‌هایی نظیر توسکا، آلوجه، ازملک، کلهو ممرز، انجیر و اوجا در ترکیب بانک بذر در پاییز حضور داشتند و گونه‌هایی مانند انجیر، توسکا، افرا، لرگ، خرمندی، ممرز و انجیلی در ترکیب بانک بذر در زمستان شناسایی شدند و کمترین حضور گونه‌های درختی مربوط به فصل بهار می‌باشد که در آن گونه‌های توسکا، انجیر و توت در این فصل حضور داشتند. حضور بذور درختان توسکا قشلاقی، انجیر و توت در بانک بذر فصل بهار بیانگر این مسئله است که در منطقه مورد مطالعه تنها درختان مزبور قابلیت تشکیل بانک بذر خاک دائمی را دارا بوده و سایر درختان قابلیت تشکیل بانک بذر دائمی را ندارند.

جدول ۵- میزان حضور گونه‌های درختی در ترکیب بانک بذر خاک در فصول مختلف.

فصول مختلف	تراکم در مترمربع		تعداد گونه		درصد گونه‌های درختی
	کل گونه‌ها	گونه‌های درختی	کل گونه‌ها	گونه‌های درختی	
پاییز	۷۴۷	۸۹	۳۵	۷	۲۰
زمستان	۷۱۴	۸۸/۵	۴۲	۷	۱۶/۶
بهار	۴۲۶	۴۸/۵	۳۷	۴	۱۰

بحث

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که بیشترین تراکم بانک بذر منطقه مربوط به فصل پاییز و پس از بذر افشانی سالیانه می‌باشد و در طول سال عوامل مختلف از جمله جوانه‌زنی، بذرخواری و تجزیه و فساد سبب می‌شود تا از تراکم بانک بذر خاک منطقه کاسته شود (تامپسون و گرایم، ۱۹۷۹؛ گاروود، ۱۹۸۹؛ باسکین و باسکین، ۱۹۹۸). تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر نیز در طول فصول مختلف متفاوت می‌باشد و به همین دلیل منجر به ارائه سیستم‌های طبقه‌بندی بر اساس الگوی جوانه‌زنی فصلی توسط پژوهش‌گران گردید. اما این تغییرات و استراتژی‌ها در بسیاری از گونه‌ها و رویشگاه‌ها ناشناخته مانده است (شن و همکاران، ۲۰۰۷؛ والک و همکاران، ۲۰۰۵). در این مطالعه نیز تغییرات فصلی بانک بذر خاک طی سه فصل پاییز (اوایل آبان)، بهار (قبل از بذرریزی) و زمستان (بهمن ماه) مورد بررسی قرار گرفت تا کلیه ویژگی‌هایی که تغییرات آن در مطالعات بانک بذر قابل محاسبه است از جمله شکل زیستی و کورولوژی در فصول مختلف، شاخص‌های غنا، تنوع، یکنواختی، شاخص‌های تشابه سورنسون و جاکارد، درصد حضور گونه‌های درختی، در فصول مختلف مورد بررسی قرار گیرد. نتایج نشان داد که متوسط اندازه بانک بذر خاک منطقه در فصل پاییز به دلیل دارا بودن بانک بذر دائمی و موقتی (تامپسون و همکاران، ۱۹۷۹؛ اونایندیا و آماگا، ۲۰۰۰) بیشترین مقدار (۷۴۷ بذر در مترمربع) و در بهار (بانک بذر پایدار) کمترین مقدار (۴۲۶ بذر در مترمربع) می‌باشد. در این مطالعه همانند نتایج شن و همکاران، (۲۰۰۷)، اگرچه میزان بذور سبز شده در پاییز نسبت به زمستان کمی بیشتر بوده اما این اختلاف معنی‌دار نبوده و این نشان از عدم وجود اختلاف معنی‌دار در میزان بانک بذر موقت می‌باشد. همچنین تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در زمستان نسبت به پاییز بیشتر بوده است که به دلیل ادامه داشتن فرآیند بذر افشانی برخی از گونه‌ها تا اواخر فصل پاییز و اوایل زمستان (پس از نمونه‌برداری از بانک بذر خاک منطقه در آبان‌ماه) می‌باشد گونه‌های *Carex*, *Carex sylvatica* L. *remota* (*Ficus csrica* .*Oplismenus undulatifolius* (Ard.) Roem. and Schult. *Lythrum salicaria* L. *Hypericum perforatum* L. *Hypericum androsaemum* L.L. *Alnus glutinosa* L. و *Cardamine hristua* L. بیشترین تراکم بذر را در پاییز و گونه‌های *Carex*، *Oplismenus undulatifolius* (Ard). Roem. and Schult.، *Carex sylvatica* L. *remota* و *Ficus csrica* L. *Carex remota* L. *Hypericum perforatum* L. و *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. بیشترین تراکم بذر را در زمستان و گونه‌های *Carex sylvatica* L.

Athyrium, *Cardamine hirsuta* L., *Ficus csrica* L., *Populus caspica* (Bornm.) Bornm
Veronica officinalis L., *Carex divulsa* L., *filix-femina* (L.) Roth
(*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn) بیشترین تراکم بذر را در بهار به خود اختصاص دادند. نتایج این پژوهش همچنین نشان داد که در فصول مختلف سال *C. sylvatica* به‌عنوان فراوان‌ترین گونه در ترکیب بانک بذر خاک منطقه حضور داشت. این‌گونه در اکثر مطالعات بانک بذر خاک نواحی جنگلی به‌خصوص در رویشگاه‌های جنگلی پهن برگ خزان‌کننده خزان‌کننده (آگوستو و همکاران، ۲۰۰۱؛ دکوک و همکاران، ۲۰۰۴؛ اسماعیل‌زاده و همکاران، ۲۰۱۱؛ اسدی و همکاران، ۲۰۱۲) سهم بالایی از تراکم بذر منطقه را به خود اختصاص می‌دهد.

در برآورد شاخص تشابه جاکارد و سورنسون نیز میزان تشابه بانک بذر با پوشش گیاهی روزمینی منطقه همانند دیگر مطالعات انجام شده در مناطق معتدله در سطح پایینی ارزیابی گردید و کمترین میزان تشابه مربوط به فصل بهار بوده که دلیل این امر هم نمونه‌برداری پس از فصل رویش و قبل از بذریزی می‌باشد. با توجه به این که ترکیب گیاهی بانک بذر خاک پایدار (فصل بهار) چه در طبقه‌بندی عمقی و فصلی تشابه کمتری با پوشش گیاهی نسبت به بانک بذر موقت دارد در نتیجه پایین بودن میزان درجه تشابه بانک بذر خاک و پوشش گیاهی منطقه در فصل بهار نسبت به فصول دیگر کمتر فصول دور از ذهن نیست.

نتایج نشان داد که از نظر شاخص‌های تنوع گونه‌ای اختلاف معنی‌داری بین فصول مختلف وجود ندارد. اما مقایسه شاخص‌های غنای گونه‌ای نشان داد که بیشترین غنا مربوط به زمستان بوده که به‌طور معنی‌داری از دیگر فصول بیشتر بوده است که علت آن از یک سو کامل شدن بذریزی گونه‌ها در بانک بذر خاک منطقه در فصل زمستان نسبت به فصل پاییز می‌باشد و از سوی دیگر آغاز نشدن فصل رویشی و جوانه‌زنی بذوری است که سبب می‌شود تا غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در فصل زمستان و پاییز همواره بیشتر از بهار باشد. اونایندیا و آماگا (۲۰۰۰) نیز در مطالعه خود در جنگل‌های برگریز اسپانیا تغییرات فصلی بانک بذر را در سه فصل بهار، تابستان و پاییز مورد بررسی قرار دادند و دریافتند با وجودی که بیشترین میزان بذر مربوط به بهار و تابستان بوده است اما میزان غنا در پاییز به‌طور معنی‌داری بیشتر از تابستان بوده و اختلاف معنی‌داری بین بهار و پاییز وجود ندارد، آن‌ها دلیل این امر را کامل شدن بذریزی در برخی گونه‌ها دانستند.

مقایسه شاخص‌های یکنواختی ترکیب گیاهی بانک بذر خاک در طی فصول مختلف نشان داد که همواره یکنواختی بانک بذر خاک در فصل بهار از میزان بالاتری برخوردار است. در واقع با توجه به این‌که ترکیب گیاهی بانک بذر خاک منطقه در فصل بهار همان بانک بذر دایمی منطقه محسوب می‌شود که در آن تعداد مشخصی از گونه‌های گیاهی (با قابلیت بذور ماندگار) حضور یافته و تراکم آن‌ها نیز در طول سال دستخوش تغییرات قابل توجه در سطح منطقه نمی‌شود بنابراین می‌توان ادعان داشت که داده‌های بانک بذر خاک در فصل بهار نسبت به سایر فصول دارای کمترین میزان تغییر و در نتیجه دارای بالاترین میزان یکنواختی می‌باشد. در این ارتباط چون بخش مهمی از بانک بذر فصول پاییز و زمستان مربوط به بذور یکساله یا بخش موقتی می‌باشند که نسبت به بانک بذر دایمی از ماهیت تغییرپذیری بیشتری برخوردار می‌باشد بنابراین متوسط مقادیر یکنواختی بانک بذر خاک این دو فصل همواره در سطح پایین‌تری نسبت به فصل بهار قرار دارد.

نتایج نشان داد که اندازه بانک بذر خاک در بهار (بانک بذر پایدار) به‌طور معنی‌داری در سطح پایین‌تر از اندازه بانک بذر خاک منطقه در فصول پاییز و زمستان (بانک بذر موقتی) قرار دارند و فصول پاییز و زمستان از این نظر با یکدیگر تفاوت معنی‌دار ندارند. کاهش یافتن اندازه بانک بذر منطقه در فصل بهار نسبت به دو فصل پاییز و زمستان می‌تواند به حذف بخش عمده‌ای از بذور موجود بر سطح یا داخل خاک منطقه (بخش موقتی بانک بذر خاک) به هنگام آغاز فصل رویش نسبت داد. زیرا همواره جوانه‌زنی بذور سبب می‌شود تا اندازه بانک بذر خاک کاهش یابد (هارپر، ۱۹۷۷؛ سیمپسون، ۱۹۸۹). اما با توجه به این‌که بذرافشانی اغلب گونه‌های گیاهی منطقه تا قبل از نمونه‌برداری بانک بذر فصل پاییز (آبان‌ماه) و بذور اضافه شده به خاک تا آغاز فصل رشد بعدی (بهار سال آینده) مرحله استراحت را سپری کرده و جوانه‌زنی آن‌ها صورت نمی‌گیرد بنابراین در اندازه بانک بذر منطقه تغییری حاصل نشده و متوسط اندازه بانک بذر منطقه در دو فصل زمستان و پاییز اختلاف معنی‌دار آماری نداشتند.

در برآورد شاخص تشابه جاکارد و سورنسون نیز میزان تشابه بانک بذر با پوشش گیاهی روزمینی منطقه همانند دیگر مطالعات انجام شده در مناطق معتدله در سطح پایینی ارزیابی گردید و کمترین میزان تشابه مربوط به فصل بهار برآورد گردید. از آنجایی که ترکیب بانک بذر خاک منطقه در فصل بهار نماینده بانک بذر دایمی خاک منطقه بوده و در آن از یک سو بخش عمده‌ای از ترکیب گیاهی منطقه به‌خصوص درختان، حضور نیافته و از سوی دیگر بانک بذر خاک دایمی منطقه محل حضور

بذور گونه‌های پیشاهنگ و مراحل اولیه توالی می‌باشد که به دلیل مسئله رقابت توانایی حضور در ترکیب گیاهی روزمینی را نداشته و سیکل زندگی خود را به صورت مدفون در خاک سپری می‌کنند تا شرایط (تخریب رویشگاه) برای حضور آن‌ها مهیا شود سبب می‌شود تا درجه تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک با پوشش گیاهی روزمینی در فصل بهار همواره در سطح پایین‌تری نسبت به فصل پاییز و زمستان ارزیابی گردد. شایان ذکر است از آنجایی که نمونه‌برداری بانک بذر خاک منطقه در طی دو فصل پاییز و زمستان، پس از بذرافشانی سالیانه ترکیب گیاهی روزمینی انجام می‌شود و بنابراین این مسئله سبب می‌شود تا سهم حضور گونه‌های گیاهی کنونی بانک بذر افزایش یافته و در نتیجه میزان درجه تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی منطقه در طی این زمستان نسبت به پاییز افزایش یابد.

بررسی بانک بذر خاک در پاییز منجر به شناسایی ۷ گونه درختی گردید، گونه‌هایی نظیر توسکا با حضور در ۶۵ درصد از پلات‌ها، ممرز (۲۰ درصد)، لرگ (۵ درصد)، انجیر (۱۰۰ درصد)، اوجا (۵ درصد)، ازملک (۵ درصد) و آلوچه با (۵ درصد) در ترکیب بانک بذر در پاییز حضور داشتند. اما بررسی بانک بذر خاک در عمق زمستان منجر به شناسایی ۷ گونه درختی توسکا (۹۰ درصد حضور)، انجیر (۸۵ درصد)، افرا (۴۵ درصد)، ممرز (۴۵ درصد)، لرگ (۱۰ درصد) و خرمنندی و انجیلی هر کدام با ۵ درصد شد، در حالی که کمترین میزان حضور گونه‌های درختی مربوط به بهار یا همان بانک بذر پایدار بوده است که تنها ۴ گونه درختی انجیر با (۱۰۰ درصد) حضور، توسکا با (۶۰ درصد)، توت و آلوچه هر کدام با ۵ درصد در ترکیب بانک بذر بهار حضور یافتند که نشان از تمایل کم گونه‌های جنگلی هیرکانی برای تشکیل بانک بذر پایدار دارد (اسماعیل‌زاده و همکاران، ۲۰۱۱؛ اسدی و همکاران، ۲۰۱۲). اما آنچه در این مطالعه در نمونه‌برداری بهار از اهمیت ویژه برخوردار بود بذریزی خوب گونه سفید پلت بوده است. هر چند سفید پلت با تراکم بالای (۸۳ بذر در مترمربع) در نمونه‌های بانک بذر خاک منطقه در اردیبهشت ماه حضور می‌یابد اما نباید آنرا طبق معیار طبقه‌بندی فصلی بانک بذر خاک در گروه بانک بذر دائمی خاک قلمداد کرد. زیرا زمان بذرافشانی درختان سفید پلت در منطقه در اواخر فروردین ماه تا اواسط اردیبهشت ماه بوده و نمونه‌برداری بانک بذر خاک منطقه در اردیبهشت ماه بلافاصله پس از بذرافشانی درختان مادری صورت گرفته است. عدم حضور سفید پلت در نمونه‌های بانک بذر خاک آبان‌ماه و بهمن ماه خود مؤید این مطلب است که سفید پلت قادر به تشکیل بانک بذر دائمی نمی‌باشد. نتایج این پژوهش تصور رایج مبنی بر این‌که قوه نامیه بذور

سفید پلت همواره در سطح پایینی بوده که این امر سبب می‌شود تا همواره تجدیدحیات درختان سفید پلت در رویشگاه‌های موردانتظار به صورت غیرجنسی باشد را رد کرده و به صراحت نشان می‌دهد که پایین بودن نرخ جوانه‌زنی بذور سفید پلت یا تجدیدحیات با استفاده از بذر گونه سفید پلت در رویشگاه‌های جنگلی به دلیل پایین بودن قوه نامیه نبوده بلکه به دلیل پایین بودن درجه ماندگاری بذور سفید پلت است که به سرعت زنده‌مانی خود را در مدت کمتر از ۳۰ روز از دست می‌دهند. البته یکی دیگر از دلایل عدم تجدیدحیات درختان سفید پلت در منطقه را می‌توان به عدم بردباری نونهال‌های رویش یافته این‌گونه به شرایط نور اندک در کف جنگل قلمداد کرد. در واقع بالا بودن نیاز نوری نونهال‌های سفید پلت منجر به حذف آن‌ها در زیر اشکوب جنگل می‌شود.

از دیگر گونه‌های پر اهمیتی که در این مطالعه در ترکیب بانک بذر حضور یافت گونه توسکای قشلاقی بود. این‌گونه در تمام فصول با تراکم بسیار خوب حضور داشته این در حالی که توسکای بیلاقی در مطالعه اسماعیل‌زاده و همکاران (۲۰۰۸) و اسدی و همکاران (۲۰۱۱) با تراکم ۶/۳۸ و ۴/۶ در هر مترمربع و در ۳۵ و ۱۸/۴۶ درصد از پلات‌ها حضور داشته ولی در این مطالعه در پاییز با تراکم ۱۴ بذر در هر مترمربع، در زمستان با تراکم ۳۰ بذر در هر مترمربع و در بهار با تراکم ۱۵ بذر در هر مترمربع حضور یافته و به ترتیب در ۶۵، ۹۰ و ۶۰ درصد از پلات‌ها حضور یافته، که می‌توان به نقش این‌گونه پر اهمیتی در احیای جنگل‌های شمال اشاره نمود.

منابع

1. Asadi, H., Hosseini, S.M., Esmailzadeh, O., and Ahmadi, A. 2012. Persistent soil seed banks in old growth hyrcanian box tree (*Buxus hyrcana*) stands in Northern Iran. Journal of Forest and Wood Products (JFWP), Iranian Journal of Natural Resources, 64(3): 117-135p.
2. Asadi, H., Hosseini, S.M., Esmailzadeh, O., and Baskin, C.C. 2011. Persistent soil seed banks in old growth hyrcanian box tree (*Buxus hyrcana*) stands in Northern Iran. Ecological Research 27: 23-33.
3. Assadi, M., Masomi, A., Khatamsaz, M., and Mozafarian, V. 1808-2001. Flora of Iran. 1(3): 10-38. Forests and Rangelands Research Institute Press. (In Persian)
4. 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 Oecologica 22: 87- 98.
5. Barnes, B.V. 1998. Forest ecology. John Wiley and Sons, Michigan.

6. Barzehkar, Gh. 1995. Identification of species and plant communities in Noor Forest Park and their distribution according to need ecological. Master's thesis, University of Tarbiat Modares, I.R. Iran. 160p.
7. Baskin, C.C., and Baskin, J.M. 1998. Germination Ecology of Seeds in the Persistent Seed Bank. Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, San Diego.
8. 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.
9. Decocq, G., Valentin, B., Toussaint, B., Hendoux, F., Saguez, R., and Bardat, J. 2004. Soil seed bank composition and diversity in a managed temperate deciduous forest. *Biodiversity and Conservation*. 13: 2485- 2509.
10. 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* 206: 365-372.
11. Esmailzadeh, O., Hosseini, M., Mesdaghi, M., Tabari, M., Mohammadi, J. 2011. Persistent Soil Seed Bank Study of Darkola Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) Forest. *Journal of Forest and Wood Products (JFWP)*, Iranian Journal of Natural Resources, 63 (2): 117-135.
12. Esmailzadeh, O., Hosseini, M., Mesdaghi, M., Tabari, M., Mohammadi, J. 2010. Can Soil Seed Bank Floristic Data Describe Above Ground Vegetation Plant Communities? *Environmental Sciences*, 7(2):41 -62.
13. Fener, M., and Thompson, K. 2005. The Ecology of seeds. Gamdrige University Press, New York.
14. Garwood, N.C. 1989. Tropical soil seed banks: a review. Academic Press, San Diego.
15. Ghahraman, A. 1975-2000. Colored flora of Iran. Vol. 1-22. Fore. and Range. Res. Ins. Press. (In Persian)
16. Harper, J.L. 1977. The population biology of plants. Academic Press, London.
17. Jalili, A., Hamzeh'ee, B., Asria, Y., Shirvanya, A., Yazdania, Sh., Khoshnevisa, M., Zarrinkamara, F., Ghahramania, M.A., Safavia, R., Shaw, S., Hodgson, J.G., Thompson, K., Akbarzadeh, M., and Pakparva, M. 2003. Soil seed banks in the Arasbaran protected area of Iran and their significance for conservation management. *Biological Conservation*. 109: 425-431
18. Leck, M.A., Parker, V.T., and Simpson, R.L. 1989. Ecology of Soil Seed Banks. Academic Press Inc., San Diego.
19. Mesdaghi, M. 2001. Vegetation Description and Analysis. Mashhad Jihad Daneshgahi. Press. 287p. (In Persian).
20. Mozaffarian, V. 2005. Trees and Shrubs of Iran, Farhang Moaser Publishers, Iran, 1003 p.

21. Onaindia, M., and Amezaga, I. 2000. Seasonal variation in the seed banks of native woodland and coniferous plantations in Northern Spain. *Forest Ecology and Management* 126: 163-172.
22. Owen, N., Kent, M., and Dale, M.P. 2001. Spatial and temporal variability in seed dynamics of machair sand dune plant communities, the Outer Hebrides, Scotland. *Journal of Biogeography* 28: 565-588.
23. Rechinger, K.H.E., (Ed.), 1963-1998, *Flora Iranica*, Vols, 1-173, Akademish, Druck-University Verlagsanstalt, Graz.
24. Shen, Y., Liu, W., Cao, M., and Li Y. 2007. Seasonal variation in density and species richness of soil seed banks in karst forests and degraded vegetation in central Yunnan, SW China. *Seed Science Research* 17: 99-107.
25. Simpson, R.L, Leck, M.A., and Parker, V.T. 1989. Seed banks: general concepts and methodological issues. In: *Ecology of Soil Seed Banks* (eds. Leck, M.A., Parker, V.T., and Simpson, R.L.) Academic Press, New York.
26. 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.
27. Walck, J.L., Baskin, J.M., Baskin, C.C., and Hidayati, S.N. 2005. Defining transient and persistent banks in species with pronounced seasonal dormancy and germination patterns. *Seed Science Research*. 15: 189-196.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 21 (1), 2014
<http://jwfst.gau.ac.ir>

Seasonal Variation patterns of the Soil Seed Bank in *Populus Caspica* Protected Area

A. Noraiy¹, *S.Gh.A. Jalali² and O. Esmailzadeh³

¹M.Sc. Graduate, Dept. of Forestry, University of Tarbiat Modaeres, Iran,

²Associate Prof., Dept. of Forestry, University of Tarbiat Modaeres, Iran,

³Assistant Prof., Dept. of Forestry, University of Tarbiat Modaeres, Iran

Received: 23-4-2013 ; Accepted: 14-7-2014

Abstarct

The aim of this research is seed bank seasonal variation patterns in the *Populus caspica* reserved forest, Noor forest park. Above ground vegetation sampling were made by Braun-Blanquet method. Soil samples were collected during autumn, winter and spring and were studied using seedling emergence method. Seasonal variation in the soil seed bank during spring, autumn and winter indicated that maximum and minimum average size of soil seed bank were in autumn and spring by 747 and 426 seeding/m² respectively. Numerical analysis of biodiversity showed that seed bank floristic data did not have differences during the third season, but its evenness in the spring was higer than autumn and winter seasons. Also the results indicate that only 5 tree species including; *Ficus carica*, *Morus alba*, *Prunus divaricata*, *Alnus glutinosa* and *Populus caspica* were able to produce persistent soil seed bank. In this case, seeds of *P. caspica* with average density of 83 seed/m² were presented only in spring soil seed bank so we are cocluded that *P. caspica* to be included in transient soil seed bank. Totally, results of this study reiterd that the low seeds germination rate of *P. caspica* is not due to its low seed viability, but this failure is due to low persistence of its seeds. rather due to the low rate persistence *Populus Caspica* that has seeds lose their viability quickly, This is due to the failure to provide favorable conditions germination (light and high humidity) rapidly lose their viability.

Keyword: Soil Seed Bank, Seasonal Variation, Persistence, *Populus caspica* reserved forest, Noor forest par

*Corresponding author: Jalali_g@modares.ac.ir