ارزیابی بانک بذر دایمی خاک جنگل راش دارکلا

امید اسماعیل‌زاده[۱]، سیدمحسن حسینی*[۲]، منصور مصداقی[۳]، مسعود طبری[۲] و جهانگرد محمدی[٤]

[۱] دانش آموخته دکتری جنگلداری دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ایران

[۲] دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ایران

[۳] استاد دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران

[٤] دانشیار دانشگاه شهرکرد، ایران

(تاریخ دریافت: ۸۷/۱۰/۲۸، تاریخ تصویب: ۸۸/۸/۲۰)

Archive of SID

چکیده

هدف این ارزیابی شناسایی بانک بذر دایمی خاک جنگل راش دارکلا (پل سفید، استان مازندران) و مقایسه آن با پوشش گیاهی روزمینی است. بررسی پوشش گیاهی و بانک بذر خاک به ترتیب به روش رولوه با رعایت اصل توده معرف و روش جوانه زنی نهال به عمل آمد. برای این منظور شمار ۵۱ رولوه ۴۰۰ متر مربعی به صورت سیستماتیک- گزینشی با تاکید بر اصل توده معرف در خرداد ماه سال ۱۳۸۵در سطح منطقه پیاده شد. نمونه‌برداری از بانک بذر خاک در اوایل فصل رویش سال ۱۳۸۶ در هر رولوه با استفاده از یک قاب ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متر مربعی تا عمق ۱۰ سانتی‌متر در ۶ تکرار به عمل آمد. ۶۳ گونه گیاهی مربوط به ۵۷ جنس و ۳۶ تیره گیاهی در ترکیب گیاهی بانک بذر دایمی خاک شناسایی شد که در آن خانواده‌های *Lamiaceae*، *Poaceae* و *Asteraceae* بالاترین شمار گونه گیاهی را به خود اختصاص دادند. به طور کلی شمار ۵۱۴۳۲ اصله نونهال شمارش شد که به طور میانگین تراکم ۴۲۰۲ عدد بذر در متر مربع از بانک بذر خاک منطقه را ارائه می‌کند. گونه متامتی (*Hypericum androsaemum* L.) بالاترین اندازه بانک بذر (۱۵۹۰ عدد در متر مربع) را به خود اختصاص داده که پس از آن گونه‌های کاردامین (*Cardamine impatiens* L.) و تمشک (*Rubus hyrcanus* Woron) به ترتیب با تراکم بذر ۵۷۰ و ۲۸۶ در هر متر مربع در درجه بعدی اهمیت قرار داشتند و از این نظر توسکا ییلاقی (*Alnus subcordata* C. A. Mey.) تنها گونه درختی است که با تراکم ۶/۸ عدد بذر در متر مربع در بانک بذر خاک منطقه حضور داشت است. گونه‌های سرخس ماده (*Athyrium flix- femina* (L.) Roth) و سرخس پنجه‌ای (*Pteris cretica* L.) نیز به ترتیب با تراکم هاگ ۱۲۷۷ و ۱۵۲ در متر مربع بیشترین اندازه بانک هاگ خاک را به خود اختصاص دادند. گونه‌های علفی شکل رویشی غالب بانک بذر خاک بودند چون بیش از ۹۰ درصد ترکیب گیاهی بانک بذر خاک به آنها تعلق داشت. مقایسه ترکیب گیاهی بانک بذر خاک با پوشش گیاهی رو زمینی نشان می‌دهد که شمار ۲۸ گونه بانک بذر خاک در ترکیب پوشش گیاهی حضور نیافته و بالعکس شمار ۴۴ گونه گیاهی از پوشش کنونی در ترکیب بانک بذر حضور نمی‌یابند که‌این مسئله پایین بودن درجه همانندی گونه‌ای بانک بذر دایمی خاک با پوشش گیاهی رو زمینی را دلالت کرده و نبود وابستگی تجدید حیات پوشش گیاهی رو زمینی از بانک بذر دایمی خاک را تبیین می‌سازد.

واژه‌های کلیدی: بانک بذر خاک، روش جوانه زنی نهال، پوشش گیاهی رو زمینی، جنگل راش

* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۱۲۲-۶۲۵۳۱۰۱ فاکس: ۰۱۲۲-۶۲۵۳٤۹۹ E-mail: Hosseini@modares.ac.ir

www.SID.ir

مقدمه

اغلب عادت بر این است که از چشم اندازهای طبیعی تنها به ویژگی‌های ظاهری پوشش گیاهی یا فیزیونومی آنها توجه کرده و از زندگی مخفی بذور مدفون در خاک غافل باشیم (Delgado- Romero, 2003). برای تشریح این بذور که بقای جوامع گیاهی را تداوم می بخشند تعاریف مختلفی مانند بانک بذر (Seed bank)، ذخیره بذر (Seed reservior) یا بانک بذر خاک (Soil seed bank) به کار می‌رود (Garwood, 1989; Baskin and Baskin, 1998).

Garwood (۱۹۸۹) بانک بذر خاک را مجموعه‌ای از بذور زنده و تدفین شده گونه‌های گیاهی مختلف که در سطح یا درون خاک قرار دارند تعریف می‌کند و Bakker (۱۹۸۹) اضافه می‌کند که بانک بذر خاک مشتمل بر بذور رشد نیافته مدفون در خاک است که به هنگام بروز شرایط تخریب قابلیت جایگزین ساختن پوشش گیاهی کنونی را دارند. در تعریف بانک بذر خاک که توسط Templeton و Levins (۱۹۷۹) ارائه شد به نقش بانک بذر خاک در حفاظت از تنوع ژنتیکی ترکیب پوشش گیاهی تاکید فراوان شده که شناخت آن را به عنوان بخشی از بانک ژنتیکی رویشگاه‌های طبیعی لازم و ضروری قلمداد می‌کنند. اهمیت بانک بذر خاک در تداوم زیست گونه‌های گیاهی و به دنبال آن بقای جوامع گیاهی توسط محققان کشاورزی و بوم شناسی حتی پیش از اینکه تعریف جامعی از آن ارائه شود شناخته شده بود (Baskin and Baskin, 1998). بانک بذر خاک ضامن حفظ بقای گونه‌های گیاهی رویشگاه‌ها به هنگام بروز شرایط مخرب طبیعی و حتی پس از تخریب کلی یک رویشگاه می‌باشد (Thompson, 2000). بانک بذر خاک حتی در احیاء نواحی تخریب یافته از عوامل غیر طبیعی که در نتیجه فعالیت‌های مخرب انسانی مانند بهره‌برداری بی رویه درختان، چرای بی رویه دام، استخراج معدن و کشاورزی ایجاد می‌شوند نقش به سزایی داشته و به عنوان مهم‌ترین منبع تامین کننده بذر نقش کلیدی در احیاء دوباره جوامع گیاهی این مناطق ایفا می کند (Harper, 1977; Butler and Chazdon, 1998). بنابراین داده های به دست آمده از بررسی های بانک بذر خاک به منظور آگاهی از نقش آنها در تجدید حیات رویش‌های طبیعی به ویژه جنگل‌ها ضروری به نظر می‌رسد. چون با بررسی آن در جنگل‌های طبیعی، ترکیب پوشش گیاهی ثانویه‌ای که ممکن است پس از تخریب یک جنگل در نتیجه فعالیت‌های جنگل‌زدایی ایجاد می‌شود قابل پیش‌بینی خواهد شد (Garwood, 1989).

اگرچه شناخت از ماهیت بانک بذر خاک به زمان داروین (۱۸۵۹) دانشمند علوم تکامل طبیعی بر می‌گردد (Simpson *et al*., 1989) اما بررسی های علمی آن برای نخستین بار از اوایل سده بیستم در عرصه‌های کشاورزی و مرتعی به منظور دستیابی به روش‌های مناسب کنترل علف‌های هرز آغاز شده (Brenchley and Warington, 1930) و پس از آن در دو دهه اخیر در رویشگاه‌های جنگلی کاربرد فراوان یافته است. مرور منابع نشان می‌دهد که کاربردهای پرشماری از بررسی و شناسایی بانک بذر خاک در رویشگاه‌های جنگلی قابل ارائه است که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- شناخت ترکیب گیاهی نخستین هر منطقه پس از بروز عامل های تخریب احتمالی (Mayer *et al*., 2004; Pazos and Bertiller, 2008; Stark *et al*., 2007)
- تعیین خطوط راهنما برای حمایت از گونه‌هایی که تراکم بذور آنها در خاک پایین بوده و به منظور افزایش جمعیت احتیاج به حمایت دارند (Hopkins and Graham, 1983; Dupuy and Chazdon, 1998; Holzel anf Otte, 2004; Fourie, 2008)
- شناخت توان احیایی ترکیب گیاهی بومی هر رویشگاه پس از اینکه مورد تهاجم گونه‌های بیگانه قرار گرفتند (Moles and Drake, 1999; Fouri, 2008, Stark *et al*., 2008)
- ارائه دقیق ظرفیت تنوع زیستی گیاهی هر منطقه با اضافه شدن داده‌های بانک بذر خاک به ترکیب پوشش گیاهی روزمینی (Major and Pyott, 1966; Wood, 2002; Diaz- villa *et al*., 2003)

Archive of SID

www.SID.ir

- بررسی چگونگی گسترش و توالی توده‌های طبیعی (Garwood, 1989; Bossut *et al*., 2002; Leichet- Young *et al.*, 2009)

- شناخت دورنمایی از میزان موفقیت توده‌های دست کاشت غیر بومی در رقابت با گونه‌های بومی هر منطقه (Onaindia and Amezega, 2000; Augusto *et al*., 2001; Godefroid *et al.*, 2006)

- بررسی تاثیر آتش سوزی بر روی ترکیب پوشش گیاهی توده‌های طبیعی (Baskin and Baskin, 1998; Allen *et al*., 2008)

- بررسی الگوی پراکنش بذور گیاهان مختلف در خاک به منظور شناخت هر چه بیشتر از چگونگی زادآوری و تجدید حیات آنها (Argaw *et al*., 1999; Shaukat and Sidiqui, 2004; Frey *et al*, 2007)

با این حال تاکنون در زمینه بانک بذر خاک در رویشگاه‌های جنگلی ایران جزء در یک مورد که با همکاری دانشگاه شیفیلد انگلستان در منطقه ارسباران انجام گرفت (Jalili *et al*., 2003) هیچ پژوهشی به انجام نرسیده است و این پژوهش دومین بررسی بانک بذر خاک در جنگل‌های خزری می‌باشد. البته بانک بذر خاک در دو بخش موقتی (Transient) شامل بذوری که در طول یک سال جوانه زنی می‌کنند و دایمی (Persistent) شامل بذوری که برای بیشتر از یک سال در درون خاک زنده می مانند طبقه‌بندی می‌شود (Thompson and Grime, 1979). این تحقیق در نظر دارد تا ویژگی های فلوریستیک-فیزیونومیک (Floristic-Physiognomic) جوامع گیاهی نخستین (اجتماعات گیاهی که در مراحل نخستین توالی حضور می‌یابند) جنگل راش دارکلا را از نقطه نظر بانک بذر دایمی خاک تشریح نماید. انجام این بررسی در جنگل دست نخورده راش دارکلا که بازتابی از جوامع اوج راش در جنگل‌های هیرکانی مرکزی است به دلیل ارائه یک برآورد نخستین از ترکیب فلوریستیکی جوامع گیاهی اولیه این جنگل‌ها که به هنگام بروز تخریب احتمالی جایگزین جوامع اصلی می‌شوند می‌تواند دارای اهمیت باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی

منطقه مورد بررسی به گستره ۱۸۶ هکتار در حوزه آبخیز تالار (حوزه شماره ۶۴ تقسیم بندی طرح جامع جنگل‌های شمال کشور) در مختصات جغرافیایی ″۴۰ ′۶ °۳۶ تا ″۱۰ ′۹ °۳۶ عرض شمالی و ″۰۰ ′۴ °۵۳ تا ″۰۰ ′۸ °۵۳ طول شرقی قرار دارد. این منطقه که در محدوده ارتفاعی ۱۰۵۰ تا ۱۷۵۰ متر از سطح دریا در ۱۵ کیلومتری جنوب شرقی شهر پل سفید واقع در شهرستان سوادکوه (استان مازندران) واقع شده است نمایی از تجلی زیبای بخشِ مرکزی جنگل‌های هیرکانی بوده و بستر تبلور یک جنگل دست نخورده راش می‌باشد که در آن تاکنون هیچ گونه دخالتی مانند بهره‌برداری، چرای دام و دیگر فعالیت‌های مخرب دیده نشده است. منطقه مورد بررسی از لحاظ تقسیمات زمین شناسی در زون البرز مرکزی بر روی سازند شمشک واقع شده است. بیشتر سنگ های تشکیل دهنده سطح منطقه از نظر زمانی مربوط به دوران دوم زمین شناسی از دوره ژوراسیک زیرین تا کرتاسه است. خاک منطقه دارای سه تیپ رانکر، قهوه‌ای جنگلی اسیدی و قهوه‌ای است که بر روی سنگ مادر سیلت استون و شیل ذغالی قرار دارند (Anonymous, 2002). در بررسی مشخصات هواشناسی منطقه برپایه خطوط همباران و همدمای تهیه شده از دو ایستگاه هواشناسی شیرگاه و سنگده که نزدیکترین ایستگاه هواشناسی به منطقه مورد بررسی می باشند میانگین بارندگی سالیانه ۹۰۰ میلی متر و دمای میانگین سالیانه ۱۳ درجه سلسیوس برآورد شد. اقلیم منطقه در اقلیم نمای دومارتن، مرطوب نوع الف و همچنین خیلی مرطوب در اقلیم نمای آمبرژه قرار دارد (Anonymous, 2002).

روش تحقیق

بررسی پوشش گیاهی منطقه به روش رولوه با رعایت اصل توده معرف (Braun- Blanquet, 1932) در خرداد ماه سال ۱۳۸۵هنگامی که انتظار می‌رفت بیشتر گونه‌های

Archive of SID

www.SID.ir

گیاهی در سطح منطقه حضور داشته و به رشد کامل رسیده‌اند در قالب طرح نمونه‌برداری سیستماتیک- گزینشی به عمل آمد (Barbur *et al.*, 1999). برای این منظور نخست ترانسکت هایی با فاصله های مشخص، در جهت گرادیانت ارتفاع (عمود بر خطوط میزان منحنی) در نظر گرفته شد، سپس شمار ۵۱ رولوه به صورت گزینشی با فاصله های تقریبی ۱۰۰ و ۲۰۰ متری از یکدیگر بر روی ترانسکت ها پیاده شد. بنابراین می‌توان اذعان کرد که در این بررسی نمونه‌برداری به روش سیستماتیک- گزینشی با ابعاد شبکه شناور ۱۰۰ و ۲۰۰ متری به عمل آمد. مساحت رولوه‌ها برابر اندازه قطعه نمونه پیشنهادی برای بررسی پوشش های جنگلی نواحی معتدله، ۴۰۰ متر مربع (۲۰ × ۲۰ متری) در نظر گرفته شد (Barnes, 1998). در هر رولوه در آغاز فهرست کلیه گونه‌های گیاهی به تفکیک فرم رویشی ثبت شده سپس نمونه‌برداری از بانک بذر خاک به عمل آمد.

نمونه‌برداری از بانک بذر خاک دایمی خاک در اوایل فصل رشد سال ۱۳۸۶ (اواخر فروردین ماه و اوایل اردیبهشت ماه) هنگامی که تصور می‌رود بیشتر بذور یک ساله موجود در خاک جوانه زنی کرده و بذر پاشی سال جدید آغاز نشده است به عمل آمد (Thompson and Grime, 1979). نمونه‌برداری از بانک بذر خاک با استفاده از یک قاب فلزی به ابعاد ۲۰ × ۲۰ سانتی‌متری تا عمق ۱۰ سانتی‌متر در شش تکرار که به صورت تصادفی در سطح رولوه پراکنش داشتند به عمل آمد. به هنگام نمونه‌برداری بانک بذر خاک پس از استقرار قاب ۴۰۰ سانتی‌متر مربعی، در آغاز لاشبرگ ها جمع آوری شدند تا اینکه محتویات بذر آنها در محیط کشت گلخانه پس از سرند شدن به بانک بذر خاک اضافه شود(Wienk *et al.*, 2004) سپس نمونه‌برداری از خاک تا عمق ۱۰ سانتی‌متر انجام شد. هر یک نمونه‌های بانک بذر پس از استخراج درون کیسه‌های پلاستیکی ریخته شده و پس از برچسب گذاری (ثبت شماره رولوه و شماره نمونه) به محل سردخانه مرکز بذر کلوده ارسال شدند. نمونه‌ها در سردخانه به مدت ۲ الی ۳ ماه در دمای ۳ تا ۴ درجه سانتی گراد (Allen and Nowak, 2008; Stark *et al*,. 2008) به منظور سرما دهی مصنوعی برای دستیابی به همسانه سازی خواب زمستانی و رسیدن به شرایط بهاره سازی(Stratification) نگهداری شدند (Harper, 1977; Farmer, 1997). نمونه‌ها پس از سرمادهی مصنوعی به محیط گلخانه منتقل شدند تا بررسی بانک بذر آنها به روش پیدایش نهال (Seedling emergence method) موسوم به روش کشت گلخانه‌ای انجام شود (Harper, 1977).

در این روش، نمونه‌های بانک بذر در محیط گلخانه‌ای با شرایط دمایی ۱۸ تا ۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت کافی در درون گلدان‌های پلاستیکی که در زیر دارای چند سوراخ ریز به منظور جذب آب بودند کشت داده شدند. در درون هر گلدان، نمونه‌های خاک بر روی لایه نازکی از ماسه استریل شده (ضخامت ۳ سانتی‌متری که لایه جاذب آب از پایین می‌باشد) به گونه‌ای پخش شدند تا ضخامت آنها بیشتر از ۲ سانتی‌متر نباشد تا کلیه بذور در معرض نور و هوا قرار گرفته و از موفقیت بالای جوانه زنی برخوردار باشند (Ashton *et al.*, 1998; Allen and Nowak, 2008; Stark *et al*., 2008). تامین رطوبت مورد نیاز برای جوانه زنی بذور و رشد نونهال‌ها به صورت تلفیق مه پاشی از بالا و آبیاری کرتی از پایین به عمل می‌آمد. در آبیاری کرتی با آبیاری شدن کرت ها، جذب آب توسط فشار اسمزی لایه شن از راه سوراخ های زیر گلدان به عمل آمده و دراختیار نمونه‌های خاک قرار می گرفت.

ثبت و شمارش نهال‌های سبز شده هر گلدان در هر هفته یکبار به مدت ۱۱ ماه (Fourie, 2008) تا زمانی که دیگر نهال جدیدی سبز نشود به عمل آمد. نهال‌ها پس از ثبت و شمارش از سطح گلدان کنده می شدند تا محیط برای رویش بذور دیگر بیشتر فراهم باشد. البته در صورت میسر نبودن شناسایی برخی از نهال‌ها در مراحل نخستین رویش، پس از کد دهی آنها به محیط کشت جداگانه‌ای منتقل شده و تا زمان رشد کامل و درصورت لزوم حتی تا مرحله گل دهی و امکان شناسایی دقیق در حد گونه نگهداری می شدند. ثبت غنای گونه‌ای و اندازه بانک بذر هر گونه گیاهی (شمارش شمار نهال هر گونه) در هر یک از

Archive of SID

www.SID.ir

نمونه‌های شش گانه ۴۰۰ سانتی‌متر مربعی بانک بذر خاک به صورت جداگانه به عمل آمده و سپس بر پایه آنها، غنا و میانگین اندازه بانک بذر خاک هر رولوه در واحد متر مربع برآورد گردید. در محیط گلخانه همچنین شماری گلدان که تنها دارای ذرات ماسه استریل بوده است به عنوان نمونه‌های شاهد کشت شدند. بررسی گلدان‌های کنترل برای اطمینان خاطر از وضعیت استریل (عاری از بذر بودن) ذرات ماسه می‌باشد تا در صورت مشاهده رویش گونه‌ای در درون گلدان‌های شاهد، حذف آن گونه از لیست فلوریستیک گلدان‌های بانک بذر خاک به عمل آید. بدین ترتیب علاوه بر فراهم ساختن محیط بسته گلخانه به منظور جلوگیری از انتشار بذورگونه‌های مهاجم با کشت گلدان‌های کنترل، احتمال حضور گونه‌های مهاجم در نتایج بانک بذر به حداقل رسید (Godefroid *et al*., 2006).

داده‌های بانک بذر خاک پس از پایان دوره کشت گلخانه‌ای، طبقه‌بندی شدند تا ضمن ارائه ترکیب فلوریستیک و تشریح اشکال زیستی آنها از نقطه نظر بانک بذرخاک با استفاده از روش رانکایر(Raunkiaer, 1934)، بررسی همانندی فلوریستیکی ترکیب گیاهی بانک بذر خاک منطقه با پوشش گیاهی کنونی آن انجام شود. در بررسی همانندی فلوریستکی داده‌های بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی از معیار حضور- غیاب (داده‌های فراوانی) و شاخص همانندی جاکارد استفاده شد.

نتایج

در بررسی بانک بذر خاک منطقه بر مبنای تعداد ۵۱ نمونه خاک ۲۴ دسی متر مربعی، شمار ۵۱۴۳۲ اصله نونهال (میانگین ۴۲۰۲ اصله نهال در هر متر مربع) که مربوط به ۳۶ خانواده و ۵۷ جنس و ۶۳ گونه گیاهی می‌باشد شناسایی شد (جدول ۱). از میان گونه‌های رویش یافته از نمونه‌های بانک بذر و هاگ خاک گونه‌های متامتی (*Hypericum androsaemum* L.)، کاردامین (*Cardamine impatiens* L.)، تمشک (*Rubus hyrcanus* Woron.) و سرخس ماده (*Athyrium flix-femina* (L.) Roth.) هر کدام با فراوانی ۱۰۰ درصد و سرخس پنجه‌ای (*Pteris cretica* L.) با فراوانی ۹۵ درصد از بالاترین میزان حضور برخوردار بوده و از این حیث در درجه اول اهمیت قرار دارند. در این ارتباط گونه‌های متامتی (*Hypericum androsaemum*)، کاردامین (*Cardamine impatiens*) و تمشک (*Rubus hyrcanus*) به ترتیب با تراکم بذر ۱۵۹۰، ۵۷۰ و ۲۸۶ در هر متر مربع از بالاترین اندازه بانک بذر خاک برخوردار بوده و دو گونه سرخس ماده (*Athyrium flix-femina*) و سرخس پنجه‌ای (*Pteris cretica*) به ترتیب با تراکم هاگ ۱۷۷ و ۱۵۲ در هر متربع بیشترین اندازه بانک هاگ خاک منطقه را به خود اختصاص دادند. گونه‌های یاد شده ۹۲ درصد از کل نهال‌های رویش یافته از نمونه‌های خاک را به خود اختصاص داده و لذا به عنوان فراوان ترین گونه‌های گیاهی موجود در بانک بذر و بانک هاک منطقه به شمار می‌آیند. شایان یادآوری است که از میان ۶۳ گونه رویش یافته، تعداد ۶۱ مورد تا حد گونه شناسایی شده و ۲ مورد تنها در حد جنس شناسایی شدند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- فهرست ترکیب گیاهی، فراوانی نسبی و تراکم بانک بذر و بانک هاگ خاک جنگل راش دارکلا

تیره و گونه گیاهی	شکل زیستی	تراکم در واحد متر مربع	پایایی (درصدفراوانی)
Araliaceae			
Hedera pastuchovii Woron. ex Grossh.	Ph	۰/۱۵	۱/۹
Aspidiaceae			
Dryopteris dilatata	Cry	۰/۵۸	۳/۹
Aspleniaceae			
Asplenium adiantum- nigrum L.	Cry	۰/۱۵	۱/۹
Phyllitis scolopendrium (L.) Newm.	Cry	۰/۲۹	۱/۹
Asteraceae			
Conyza canadensis (L.) Cronq.	He	۹/۱۵	۷۲/۵
Circaea lutetiana L.	He	۱/۰۲	۱۱/۸
Petasites hybridus (L.) P. Gaertn.	Cry	۰/۸۷	۵/۹
Sonchus oleraceus L.	He	۰/۱۵	۱/۹
Athyriaceae			
Athyrium flix- femina (L.) Roth.	Cry	۱۲۷۷	۱۰۰
Betulaceae			
Alnus subcordata C. A. Mey.	Ph	۶/۸۳	۳۵/۳
Caprifoliaceae			
Sambucus ebulus L.	He	۳/۴۹	۳۳/۳
Caryophyllaceae			
Stellaria media (L.) Cyr.	Cry	۲۲/۰۸	۴۷
Convolvulaceae			
Calystegia sepium (L.) R. B.	He	۰/۵۸	۵/۹
Crassulaceae			
Sedum stoloniferum S. G. Gmel.	He	۳/۳۴	۱۳/۷
Cruciferae			
Cardamine impatiens L.	He	۵۷۰	۱۰۰
Aliaria petiolata (M. B.) Cavara &	He	۰/۴۴	۳/۹
Cyperaceae			
Carex remota L.	Cry	۴۳	۷۴/۵
Carex sylvatica L.	Cry	۲۰/۴۸	۵۴/۹
Carex sp.	Cry	۱۳/۰۷	۳۹/۲
Dioscoraceae			
Tamus communis L.	Cry	۰/۲۹	۱/۹
Ephorbiaceae			
Mercurialis perennis L.	Cry	۲/۰۳	۱۱/۷
Euphorbia amygdaloides L.	He	۰/۴۴	۵/۹
Fumaricaceae			
Corydalis hyrcana Wendelbo	Cry	۰/۲۹	۳/۹
Poaceae			
Poa bulbosa L.	Cry	۱۲/۹۳	۳۵/۳
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.	Cry	۲/۰۳	۲۳/۵
Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.	He	۲/۷۶	۱۵/۷

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۱- فهرست ترکیب گیاهی، فراوانی نسبی و تراکم بانک بذر و بانک هاگ خاک جنگل راش دارکلا

تیره و گونه گیاهی	شکل زیستی	تراکم در واحد متر مربع	پایایی (درصدفراوانی)
Festuca drymeia Mert & Koch	Cry	۱۰/۹	۱۵/۷
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.	He	۰/۸۷	۹/۸
Oplismenus undulatifolius (Ard.) P.	He	۱/۰۲	۱/۹
Hypericaceae			
Hypericum androsaemum L.	Ph	۱۵۹۰	۱۰۰
Hypericum hyssopifolium Chaix	He	۰/۴۴	۵/۹
Hypericum perforatum L.	He	۰/۱۵	۱/۹
Juncaceae			
Luzula forsteri (Smith) DC.	Cry	۱۲/۶۴	۴۵/۱
Juncus sp.	Cry	۱۹/۷۵	۳۵/۳
Lamiaceae			
Lamium album L.	He	۴۵/۰۳	۶۸/۶
Calamintha officinalis Moench	He	۲۴/۲۶	۵۱
Mentha aquatica L.	He	۲/۹۱	۱۱/۷
Ajuga reptans L.	He	۰/۲۹	۳/۹
Salvia glutinosa L.	He	۱/۹۸	۳/۹
Scutellaria tourneforteii Benth.	He	۰/۱۵	۱/۹
Oxalidaceae			
Oxalis acetosella L.	Th	۰/۴۴	۵/۹
Papilionaceae			
Melilotus officinalis (L.) Dser	He	۰/۱۵	۱/۹
Plantaginaceae			
Plantago major L.	Th	۰/۱۵	۱/۹
Polygonaceae			
Rumex acetosella L.	He	۰/۴۴	۳/۹
Portulacaceae			
Portulaca oleracea L.	Th	۰/۱۵	۱/۹
Primulaceae			
Cyclamen coum Miller	Cry	۴/۶۵	۳۳/۳
Primula heterochroma Stapf	He	۱۰/۰۲	۲۹/۴
Pteridaceae			
Pteris cretica L.	Cry	۱۵۱/۴۹	۹۴
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.	Cry	۰/۱۵	۱/۹
Rosaceae			
Rubus hyrcanus Woron.	Ph	۲۸۵/۷	۱۰۰
Fragaria vesca L.	He	۲/۳۳	۲۵/۵
Rubiaceae			
Galium aparine L.	He	۱/۱۶	۹/۸
Galium oduratum (L.). Scop.	He	۲/۷۶	۲۱/۶
Salicaceae			
Salix aegyptiaca L.	Ph	۰/۱۵	۱/۹
Scrophulariaceae			

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۱- فهرست ترکیب گیاهی، فراوانی نسبی و تراکم بانک بذر و بانک هاگ خاک جنگل راش دارکلا

تیره و گونه گیاهی	شکل زیستی	تراکم در واحد متر مربع	پایایی (درصدفراوانی)
Scrophularia vernalis L.	He	۶/۶۸	۱۵/۷
Veronica serpyllifolia L.	He	۰/۱۵	۱/۹
Solanaceae			
Atropa belladonna L.	He	۲۱/۹۳	۶۲/۷
Solanum kieseritzkii C. A. Mey.	Ch	۴/۳۶	۲۵/۵
Solanum nigrum L.	He	۰/۱۵	۱/۹
Thelypteridaceae			
Thelypteris palustris Schott	Cry	۰/۸۷	۷/۸
Tiliaceae			
Tilia platyphyllos Scop.	Ph	۰/۲۹	۳/۹
Urticaceae			
Urtica dioica L.	Cry	۱/۶۰	۱۷/۶
Violaceae			
Viola alba L.	He	۴/۰۷	۳۱/۴

(Ph= فانروفیت He= همی کریپتوفیت Cry= کریپتوفیت Th= تروفیت Ch= کامه فیت)

خانواده‌های *Lamiaceae* و *Poaceae* (با ۶ گونه)، *Asteraceae* (با ۴ گونه)، *Cyperaceae*، *Hypericaceae* و *Solanaceae* (هر کدام با ۳ گونه) نزدیک به ۷۰ درصد از کل گونه‌های گیاهی منطقه را به خود اختصاص می‌دهند (جدول ۱). در بررسی شکل زیستی، گیاهان علفی با حضور ۵۷ گونه (مجموع سرخس ها، گندمی ها و دیگر گونه‌های علفی) نزدیک به بیش از ۹۰ درصد ترکیب گیاهی بانک بذر خاک را به خود اختصاص داده و سهم گیاهان چوبی در این ارتباط کمتر از ۱۰ درصد (۶ گونه) می‌باشد. البته در میان گونه‌های چوبی تنها ۳ گونه درختی حضور داشتند که در بین آنها تنها حضور نهال‌های توسکا ییلاقی (*Alnus subcordata* C. A. Mey.) با فراوانی ۳۵/۳ درصد و تراکم ۶/۸ اصله در مترمربع قابل توجه بوده و دو گونه نمدار (*Tilia platyphyllos* Scop.) و بید مشک (*Salix aegyptiaca* L.) به ترتیب تنها در دو و یک نمونه بانک بذر خاک حضور یافتند. جدول ۲، طبقه‌بندی ترکیب گیاهی بانک بذر خاک منطقه را به صورت جداگانه بر پایه گیاهان چوبی، سرخس ها، گندمی ها و دیگر گونه‌های علفی نشان می‌دهد. در این طبقه‌بندی گیاهان علفی ۷۰ درصد (۴۴ گونه)، سرخس ها ۱۱ درصد (۷ گونه)، گندمی‌ها ۹/۵ درصد (۶ گونه) و گیاهان چوبی ۹/۵ درصد (۶ گونه) از کل گونه‌های گیاهی را شامل می‌شوند.

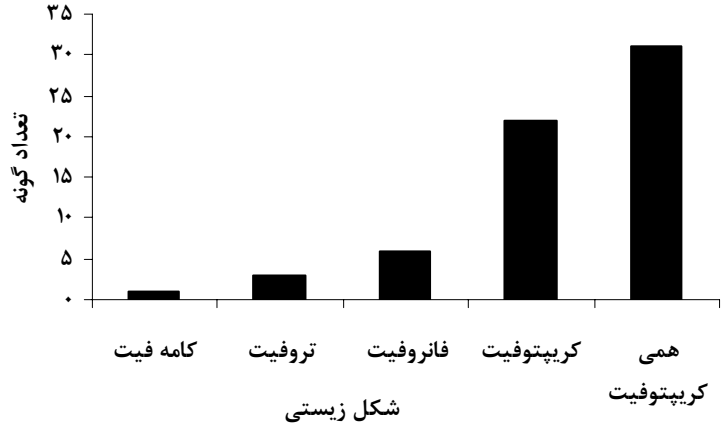
جدول ۲- طبقه‌بندی گونه‌های گیاهی بانک بذر خاک جنگل دارکلا بر اساس شکل رویشی

شکل زیستی	شمار گونه	درصد
علف‌ها	۴۴	۷۰
سرخس‌ها	۷	۱۱
گندمی‌ها	۶	۹/۵
گیاهان چوبی	۶	۹/۵
کل گونه‌ها	۶۳	۱۰۰

Archive of SID

www.SID.ir

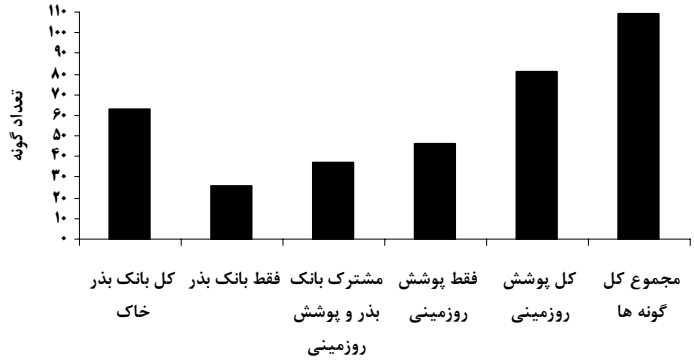
نمودار فراوانی اشکال زیستی عناصر گیاهی منطقه به روش رانکایر نشان می‌دهد که همی کریپتوفیت‌ها با ۴۹/۲ درصد (۳۱ گونه)، کریپتوفیت‌ها با ۳۴/۹ درصد (۲۲ گونه) شکل های زیستی غالب منطقه بوده و فانروفیت‌ها با ۹/۵ درصد (۶ گونه)، تروفیت‌ها با ۴/۸ درصد (۳ گونه) و کامه فیت‌ها با ۱/۶ درصد (۱ گونه) کمترین میزان حضور را دارا هستند (شکل ۱) در این رابطه اپی فیت‌ها به کلی در بانک بذر خاک منطقه حضور نیافتند.



شکل ۱- طیف زیستی ترکیب گیاهی بانک بذر دایمی خاک جنگل راش دارکلا

رابطه پوشش گیاهی رو زمینی با بانک بذر خاک

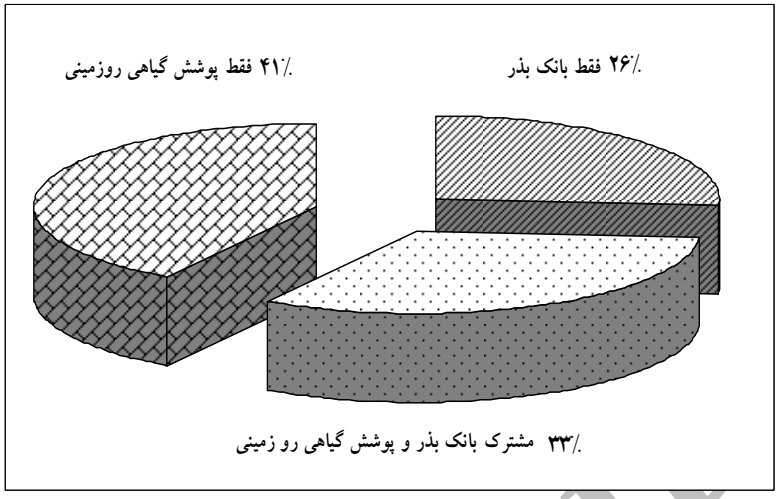
در بررسی پوشش گیاهی روزمینی شمار ۷۹ گونه گیاهی شناسایی شد. از این شمار تنها ۳۵ گونه (۴۴ درصد) در بانک بذر خاک حضور داشته و ۴۴ گونه (۵۶ درصد) اصلا در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک حضور نیافتند (شکل ۲). به طور کلی بر پایه داده‌های پوشش گیاهی روزمینی و ترکیب گیاهی بانک بذر خاک شمار ۱۰۷ گونه گیاهی در جنگل راش دارکلا شناسایی شد که ۳۵ گونه (۳۳ درصد) به طور مشترک در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی حضور داشته، ۲۸ گونه آن (۲۶ درصد) تنها بر اساس بررسی بانک بذر خاک و ۴۴ گونه (۴۱ درصد) تنها بر اساس بررسی پوشش گیاهی روزمینی دیده شد (شکل ۳ و جدول ۳). شاخص همانندی جاکارد میزان همانندی فلوریستیکی بانک بذر خاک با پوشش گیاهی رو زمینی را ۳۲ درصد برآورد می‌کند.



شکل ۲- نمودار شمار گونه گیاهی موجود در بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- نمودار درصد ترکیب گیاهی بانک بذر خاک و پوشش گیاهی روزمینی

جدول ۳- ترکیب گیاهی جنگل راش دارکلا در سه حالت: حضور فقط در بانک بذر خاک، حضور مشترک در بانک بذر خاک و پوشش گیاهی رو زمینی و حضور فقط در پوشش گیاهی رو زمینی

فقط بانک بذر خاک	مشترک در بانک بذر و پوشش گیاهی	فقط در پوشش گیاهی رو زمینی
Aliaria petiolata	*Alnus subcordata*	*Acer cappadocicum*
Atropa belladonna	*Galium oduratum*	*Acer velutinum*
Ajuga reptans	*Asplenium adiantum- nigrum*	*Asplenium trichomanes*
Calamintha officinalis	*Athyrium flix- femina*	*Blechnum spicant*
Conyza canadensis	*Brachypodium pinnatum*	*Carex riparia*
Corydalis hyrcana	*Brachypodium sylvaticum*	*Carpinus betulus*
Digitaria sanguinalis	*Calystegia sepium*	*Cephalanthera caucasica*
Hypericum hyssopifolium	*Cardamine impatiens*	*Cerasus avium*
Hypericum perforatum	*Carex remota*	*Clinopodium umbrosum*
Luzula Forsteri	*Carex sylvatica*	*Cornus australis*
Melilotus officinalis	*Circaea lutetiana*	*Crataegus microphylla*
Mentha aquatica	*Cyclamen coum*	*Danae racemosa*
Oxalis acetosella	*Dryopetris dillatata*	*Daphne mezereum*
Portulaca oleracea	*Euphorbia amygdaloides*	*Digitalis nervosa*
Pteridium aquilinum	*Festuca drymeia*	*Diospyrus lotus*
Salix aegyptiaca	*Fragaria vesca*	*Dryopetris borreri*
Sambacus ebulus	*Galium aparine*	*Dryopetris filix- mas*
Solanum nigrum	*Hedera pastuchovii*	*Epipactis helleborine*
Sonchus oleraceus	*Hypericum androsaemum*	*Evonymus latifolia*
Stellaria media	*Lamium album*	*Fagus orientalis*
Veronica serpyllifolia	*Mercurialis perennis*	*Frangula alnus*
Poa bulbosa	*Oplismenus undulatifolius*	*Geranium robertianum*
Thlypteris palustris	*Petasites hybridus*	*Ilex spicigera*
Carex sp.	*Phyllitis scolopendrium*	*Lapsana communis*
Juncus sp.	*Primula heterochroma*	*Lathyrus vernus*
Rumex acetsella	*Rubus hyrcanus*	*Mateuccia strothiopteris*
Plantago major	*Salvia glutinosa*	*Mespilus germanica*

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۳- ترکیب گیاهی جنگل راش دارکلا در سه حالت: حضور فقط در بانک بذر خاک، حضور مشترک در بانک بذر خاک و پوشش گیاهی رو زمینی و حضور فقط در پوشش گیاهی رو زمینی

فقط در پوشش گیاهی رو زمینی	مشترک در بانک بذر و پوشش گیاهی	فقط در بانک بذر خاک
Paeonia wittmanniana	*Scrophularia vernalis*	
Periploca graeca	*Scutellaria tourneforteii*	
Polygonatum orientale	*Sedum stoloniferum*	
Polystichum aculeatum	*Solanum kieseritzkii*	
Polystichum woronowii	*Tamus communis*	
Prunella vulgaris	*Tilia platyphyllos*	
Prunus divaricata	*Urtica dioica*	
Quercus petraea	*Viola alba*	
Quercus castaneaefolia		
Ruscus hyrcanus		
Serratula quinquefolia		
Solidago virga- aurea		
Sorbus torminalis		
Taxus baccata		
Ulmus glabra		
Vaccinium arctostaphylos		
Vicia cracca		

بحث و نتیجه‌گیری

ارزیابی بانک بذر خاک نه تنها با آشکار ساختن برخی از گونه‌های گیاهی یک منطقه که هم اکنون در پوشش گیاهی روزمینی آن حضور ندارد منجر به شناخت هرچه جامع تری از تنوع زیستی گیاهی آن منطقه می‌شود (Major and Pyott, 1966; Wood, 2002; Diaz-villa *et al.*, 2003) بلکه به منظور بالا بردن کیفیت طرح‌های احیایی در رویشگاه‌های طبیعی به هنگام تخریب عامل های طبیعی و انسانی می‌تواند دارای اهمیت بسیار باشد (Stark *et al.*, 2007; Allen and Nowak, 2008) چون ارزیابی بانک بذر خاک به مدیران منابع طبیعی این امکان را می‌دهد تا ضمن شناخت درست و جامعی از ترکیب گیاهی نخستین هر منطقه (گیاهان مراحل اولیه توالی) پس از تخریب آن داشته باشد و با بررسی اندازه بانک بذر خاک و تعیین اینکه آیا محتویات بذر خاک برای استقرار گونه‌های گیاهی منطقه کفایت می‌کند یا خیر در مورد حمایت از برخی گونه‌ها به منظور بالا بردن میزان موفقیت طرح‌های احیایی تصمیم‌گیری کنند. به طور کلی بانک بذر خاک در دو بخش موقتی (شامل بذوری که در طول یکسال جوانه زنی می‌کنند) و دایمی (شامل بذوری که در درون خاک برای بیش از یکسال باقی می مانند) طبقه‌بندی می‌شود (Thompson and Grime, 1979) که در این پژوهش بخش دایمی آن مورد بررسی قرار گرفت چون بانک بذر دایمی خاک که به مثابه پلی رابط بین نسل های متوالی پوشش گیاهی روزمینی به هنگام بروز شرایط تخریب عمل می‌کند با مفهوم واقعی بانک بذر همخوانی بیشتری داشته و بررسی آن شناخت دقیق تری از ظرفیت احیایی هر منطقه را به هنگام بروز عامل های تخریب ارائه می‌دهد. در تعیین بانک بذر دایمی خاک منطقه از روش کشت گلخانه‌ای که یک روش مرسوم در بررسی های بانک بذر خاک است (Simpson *et al.*, 1989; Butler and Chazdon, 1998) استفاده شد. آنچه که اجرای روش کشت گلخانه‌ای را صرف نظر از مشکلات اجرایی آن مانند: احداث گلخانه، تدارک بستر کشت مناسب، شناسایی و شمارش نهال‌های رویش یافته با مشکل روبه رو می‌سازد رفتارهای متفاوت

Archive of SID

www.SID.ir

جوانـه زنـی بـذور مختلـف اسـت (Farmer, 1997). ویژگی‌های خواب و رفتارهای جوانه زنی حتی مـابین بـذور یک گونه بسیار متغیر است که این تغییرات در سـطح یـک جامعه برای بذور مربوط به گونه‌های مختلـف بـسیار چـشم گیر بوده و نتایج روش کشت گلخانه‌ای را تحت تـاثیر قـرار می‌دهد (Leck *et al*., 1989). بنـابراین بـا اجـرای ایـن روش، اندازه و ترکیب بانک بذر خاک یک منطقـه بـه طـور معمول کمتر از میزان واقعی آن ارائه می‌شود چـون ممکـن است که همه بذور موجود در بانک بذر خاک قادر به جوانـه زنی و رویش نبوده و لذا مورد ثبت و شـمارش قـرا نگیرنـد (Harper, 1977; Leck *et al*., 1989; Farmer, 1997; Fourie, 2008). نتـایج بررسـی محققـان نـشان می‌دهد عامل هایی چـون: انـدازه نمونـه (Stark *et al*., 2008)، فراهم بودن مجموعه شرایط مناسب بـرای جوانـه زنی بذور کلیه گونه‌های گیاهی موجود در خاک (Wood, 2002) و طـول مـدت کـشت (Baskin and Baskin, 1998) تاثیر عمده بر میزان موفقیـت جوانـه زنـی بـذور و کیفیت ارزیابی بانک بذر خـاک بـه روش کـشت گلخانـه‌ای دارند. بر این اسـاس در ایـن بررسـی، اجـرای روش کـشت گلخانه با در نظر گـرفتن مجموعـه‌ای از تمهیـدات زیـر بـه عمل آمده است تا غنای گونه‌ای و انـدازه بانـک بـذر خـاک منطقه با ضریب اطمینان بالاتری برآورد شود:

- نمونه‌برداری خاک تا عمق ۱۰ سانتی‌متـری و مـساحت ۲۴۰۰ سـانتی‌متـر مربـع (بـا برداشـت ۶ نمونـه ۲۰×۲۰ سانتی‌متر مربعی در هر رولوه پوشش گیاهی) به عمـل آمـد تا برآورد هرچه درسـت تـری ار ظرفیـت بانـک بـذر خـاک منطقه ارائه شود. این در حالی است کـه در بیـشتر بررسـی های بانک بذر خاک به دلیل مشکلات اجرایی و محـدودیت های مکانی، نمونه‌برداری بانک بذر خاک در سطوح حداکثر تا ۱۰۰ سانتی‌متر مربعی و عمق ۵ سانتی‌متـر صـورت مـی گیرد. در این رابطه می‌توان به پژوهش Leichet- young و همکـــــاران (۲۰۰۹)، Stark و همکـــــاران (۲۰۰۸) و Holzel و Otte (۲۰۰۴) اشاره کرد که نمونه‌برداری بانک بذر خاک را به ترتیب در سطوح ۲۰ سانتی‌متر مربعـی، ۲۵ سانتی‌متر مربعی و ۷ سانتی‌متر مربعی به عمل آوردند.

- برای بالا بردن نرخ جوانه زنی بذور، نمونه‌های بانک بـذر خاک بلافاصله پس از جمع آوری با همـان رطوبـت زراعـی مزرعه در درون کیسه‌های پلاستیکی قرار گرفتـه و پـس از برچسب گذاری به منظور بهاره سـازی بـه محـل سـردخانه مرکز بذر کلوده ارسال شدند. نمونه‌های خـاک بـه مـدت ۳ ماه تحت شرایط دمایی ۲ تا ۴ درجه سلسیوس کـه معـادل شرایط طبیعی فصل خواب بوده و برای جوانـه زنـی موفـق گیاهان نـواحی معتدلـه ضـرورت دارد (Harper, 1977; Farmer, 1997) نگهـداری شـدند. بـر ایـن اسـاس گـام نخست دستیابی به شرایط مناسب برای جوانـه زنـی موفـق بانک بذر دایمی خاک مهیا شد (Baskin and Baskin, 1986).

- برای تامین رطوبت مورد نیاز کـه در جوانـه زنـی بـذور خاک آن هـم در محـیط کـشت گلخانـه بـسیار موثراسـت (Harper, 1977; Leck *et al*., 1989; Farmer, 1997) از یک روش ابتکاری آبیاری تلفیقی (به صورت مـه پاش از بالا و آبیاری کرتی از پایین) بهره جویی شد. این در حالی است که در بیشتر منابع تنها از روش آبیـاری میـست یا مه پاشی اسـتفاده مـی‌شـود (Wood, 2002: Allen and Nowak, 2008; Pozas and Bertiller, 2008). در زمینه اهمیت میـزان رطوبـت خـاک بـر غنـا و تراکم بانک بـذر خـاک مـی‌تـوان بـه بررسـی Delgado-Romero (۲۰۰۳) اشاره کـرد. در ایـن بررسـی بـا کـشت دادن نمونه‌های بانک بذر خاک در دو مجموعـه گلـدان کـه مجموعـه اول دارای گلـدان‌هـای دارای سـوراخ بـه منظـور زه کشی آب و مجموعه دوم شامل گلدان‌های بدون سـوراخ بود نتیجه گیری شد که غنای گونـه‌ای و انـدازه بانـک بـذر خاک در گلدان‌های مجموعه دوم به منظور بهـره منـدی از رطوبت بالاتر همواره بیشتر از گلدان‌هـای دارای سـوراخ بـا تامین هدف زه کشی آب برای جلوگیری از فساد بذر است.

- نمونه‌های بانک بذر خاک به مـدت بـیش از ۱۱ مـاه در بستر کشت گلخانه‌ای رشد یافتند تا در حـد امکـان بـرآورد دقیق تری از فهرست و تـراکم بـذور موجـود در بانـک بـذر خاک به عمل آید. این در حالی است که بیشتر بررسی هـا، صرف زمان ۲ تا ۴ ماه را برای کشت نمونه‌هـای بانـک بـذر

Archive of SID

www.SID.ir

خاک کافی می دانند (Pazos and Bertiller, 2008; Stark *et al*., 2008). در این رابطه Baskin and Baskin (۱۹۹۸) براین باورند که اگر طول مدت نگهداری و کشت نمونه‌های بانک بذر خاک در روش کشت گلخانه‌ای کمتر از حدود یک سال باشد، نتایج بدست آمده برآورد مناسبی از غنا و اندازه بانک بذر دایمی خاک را ارائه نمی‌دهد.

در نظر گرفتن موارد یاد شده در بررسی بانک بذر خاک منطقه سبب شد تا نتایج قابل توجه‌ای از این تحقیق نسبت به دیگر بررسی های مشابه ارائه گردد. در این ارتباط می‌توان به شناسایی ۶۳ گونه گیاهی و میانگین ۴۲۰۲ اصله نهال در هر متر مربع (شمارش شمار ۵۱۴۳۲ نونهال) اشاره کرد. این در حالی است که Delgado- Romero (۲۰۰۳) در بررسی بانک بذر موقتی جنگل‌کاری‌های منطقه حفاظت شده Maricao پورتوریکو (ناحیه تروپیکال آمریکای مرکزی) بر اساس نمونه‌های بانک بذر خاک یک متر مربعی تعداد ۵۶ گونه گیاهی و در کل تعداد ۸۳۹ نونهال شناسایی کردند. Allen و Nowalk در بررسی بانک بذر خاک بیشه زار های کاج- ارس نواحی غربی ایالات متحده شمار ۳۷ گونه گیاهی و میانگین ۲۷۲ اصله نهال در هر متر مربع گزارش کردند. نتایج این پژوهش همچنین نشان داد از آنجایی که ویژگی های خواب و رفتار بوم شناختی بذور گونه‌های گیاهی مختلف متفاوت می‌باشد از این رو جوانه زنی و در نتیجه حضور گونه‌های گیاهی بانک بذر خاک یکسان نبوده و ترکیب فلوریستیکی بانک بذر خاک منطقه در طول مدت کشت گلخانه‌ای متفاوت بوده است. بنابراین گونه‌های گیاهی بانک بذر خاک در سه گروه متمایز به شرح ذیل طبقه‌بندی شدند:

گروه اول گونه‌هایی را شامل می‌شود که به محض آماده شدن بستر کشت گلخانه‌ای و فراهم شدن رطوبت و دمای کافی بیدرنگ آغاز به جوانه‌زنی کرده و رویش می‌یابند مانند:

Cardamine impatiens, Hypericum androsaemum, Rubus hyrcanus, Lamium album, Atropa belladonna, Conyza Canadensis, Scrophularia vernalis

گروه دوم شامل گونه‌های است که در اواسط دوره کشت گلخانه‌ای در نمونه‌های بانک بذر خاک حضور می‌یابند مانند:

Carex spp., *Cyclamen coum* , *Stellaria media, Juncus* sp., *Calamintha officinalis* , *Festuca drymeia* - *Poa bulbosa, Brachypodium* spp., *Urtica dioica, Sambacus ebulus, Scutellaria tourneforteii, Solanum* spp., *Mercurialis perennis, Sedum stoloniferum, Portuloca oleracea, Fragaria vesca, Rumex acetosela, Mentha aquatica, Alnus subcordata, Tilia platyphyllos*

گروه سوم گونه‌هایی هستند که در اواخر دوره کشت در نمونه‌های بانک بذر خاک منطقه نمایان شدند مانند:

Asplenium adiantum- nigrum, Athyrium flix- femina, Pteris cretica, Pteridium aquilinum, Thlypteris palustris, Phyllitis scolopendrium, Luzula forsteri, Viola alba, *Primula heterochroma*

قابل یادآوری است گیاهان گروه اول که خیلی زودتر از دیگر گونه‌ها در بانک بذر خاک حضور می‌یابند از فراوانی و تراکم بالایی برخوردار بوده و همواره در کلیه مراحل دوره کشت گلخانه‌ای در درون نمونه‌های بانک بذر خاک حضور داشته و قابل مشاهده هستند. در این ارتباط گیاهان گروه دوم تنها در اواسط دوره کشت در درون گلدان‌های بانک بذر خاک قابل مشاهده بوده و از حضور آنها در اواخر دوره به شدت کاسته می‌شود و بالاخره گیاهان گروه سوم تنها در مرحله آخر حضور یافته لیکن با کاهش یافتن طول مدت کشت گلخانه‌ای، امکان رویش یافتن آنها از نمونه‌ای بانک بذر خاک به شدت کاهش یافته و ممکن است حتی در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک قرار نگیرند که‌این امر لزوم طولانی‌تر کردن طول دوره کشت گلخانه‌ای (کمینه ۶ تا ۹ ماه) برای بررسی بانک بذر خاک رویشگاه‌های جنگلی شمال کشور را امری اجتناب ناپذیر می‌سازد.

بررسی درجه تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک با پوشش گیاهی رو زمینی همانند نتایج بررسی های دیگر محققان (Looney and Gibson, 1995; Delgado-Romero, 2003: Liechet- Young *et al*., 2009)

Archive of SID

www.SID.ir

بیانگر پایین بودن درجه همانندی ترکیب گیاهی بانک بذر خاک با پوشش گیاهی رو زمینی می‌باشد. پایین بودن درجه همانندی گونه‌ای بانک بذر خاک با پوشش گیاهی روزمینی به‌این خاطر است که بانک بذر خاک بیشتر شامل بذور گیاهان علفی و یکساله ای است که در مراحل آغازین توالی حضور داشته و در پوشش گیاهی کنونی به دلیل تامین نشدن نیاز های رویشی و یا فشار رقابتی توانایی حضور و رشد را نمی‌یابند و دیگر اینکه ترکیب گیاهی پوشش کنونی که بیشتر از گونه‌های مراحل آخر توالی می باشند به دلیل تولید بذور اندک و کم دوام از امکان حضور بسیار پایینی در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک برخوردار هستند که‌این مسئله در جنگل‌های خزان کننده و نواحی معتدله بسیار مشهود است (Fenner, 1985).

در بررسی فرم بیولوژیک بانک بذر خاک، همی کریپتوفیت‌ها و کریپتوفیت‌ها مهم‌ترین اشکال زیستی منطقه به شمار می‌آیند. حضور فراوان عناصر همی کریپتوفیت و کریپتوفیت‌ها در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک این جنگل بیانگر وجود یک اقلیم معتدله با زمستان‌های سرد و با بارندگی فراوان و نیز تابستان‌های به نسبت گرم و مناسب برای رویش‌های جنگل‌های معتدله است. همچنین حضور بالای گونه‌های سرخس (۷ گونه) و نیز حضور بسیار کم تروفیت‌ها (۸ درصد) که شاخص مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشند از دلایل دیگر رطوبت بالای این منطقه می‌باشد.

در بررسی فرم های حیاتی، گونه‌های علفی با درجه حضور ۹۰ درصد شکل رویشی غالب در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک منطقه بوده که از میان آنها شمار ۲۸ گونه به کلی در ترکیب پوشش گیاهی رولوه‌های ۴۰۰ متر مربعی منطقه مورد بررسی و شمار ۱۶ گونه حتی در سطح کل منطقه نیز دیده نشدند. گونه‌های مزبور همگی در زمره گیاهان پیشاهنگ قرار داشته و مربوط به جوامع گیاهی مراحل آغازین توالی می باشند. این گونه‌ها ممکن است به خاطر دلایلی چون: قرار گرفتن بذور آنها در زیر لایه سطحی خاک، پایین بودن شدت نور مورد نیاز برای رویش آنها در شرایط کنونی رویشگاه و حذف شدن بر اثر رقابت یا کنش آللوپاتی دیگر گونه‌ها امکان حضور و گسترش در جوامع جنگلی اوج مانند جنگل راش دارکلا را نداشته اما در محیط کشت گلخانه‌ای به دلیل فراهم بودن شرایط مورد نیاز رشد (نور و رطوبت کافی و حذف اثر رقابت) گسترش می‌یابند. در واقع پیش فرض تعریف شده در محیط کشت گلخانه‌ای با آشکار ساختن ۲۸ گونه از ظرفیت فلوریستیک منطقه که در ترکیب پوشش گیاهی روزمینی آن حضور نداشته است سبب می‌شود تا توصیف کامل تری از ظرفیت تنوع زیستی گیاهی منطقه ارائه شود. از سوی دیگر شمار ۴۴ گونه از ترکیب پوشش گیاهی روزمینی که بیشتر از درختان و بوته‌های چوبی و گونه‌های علفی چند ساله سایه پسند می باشند در ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک حضور نمی‌یابند. نتایج بررسی های Wood (2002)، Allen و Nowak (2008) و Pozas و Bertiller (2008) نیز نشان می‌دهد بیشتر گونه‌های چوبی که در ترکیب پوشش گیاهی روزمینی حضور دارند در بانک بذر دایمی خاک حضور نمی‌یابند که این مسئله در مورد گونه‌های درختی بسیار مشهود است. چون بذور بیشتر گونه‌های درختی یا تا فصل رشد بعدی جوانه زنی کرده و یا اینکه اگر توسط عوامل بذر خواری مورد تهاجم و تغذیه قرار نگیرند به سرعت زنده مانی خود را از دست می‌دهند. Archibold (1979) اعتقاد دارد که در جنگل‌های معتدله شمار کمی از درختان برای تجدید حیات نیازمند به بانک بذر خاک هستند. بنابراین جای هیچ تعجب نیست که در این تحقیق ازمیان ۵۱۴۳۲ نهال رویش یافته (از ۶۳ گونه گیاهی بانک بذر خاک) تنها حضور نهال‌های گونه درختی توسکا ییلاقی قابل توجه بوده است. همانند چنین وضعیتی در بررسی Qi و Scarrat (1998) و Wood (2002) که در ارزیابی بانک بذر خاک جنگل‌های سوزنی برگ شمال آمریکا تنها دو گونه پیشاهنگ توس (*Betula alba*) و صنوبر لرزان (*Populus tremula*) را شناسایی کردند قابل مشاهده است.

توسکا ییلاقی از درختان پیش آهنگ (Pioneer) جنگل‌های شمال است که به دلیل تولید بذور سبک و فراوان که توسط درختان مادری هر ساله تولید می‌شوند و

Archive of SID

www.SID.ir

نیز به دلیل نور پسند بودن و توانایی استقرار در خاک‌های مرطوب به آسانی در عرصه‌های باز جنگل مستقر شده، فضای باز و خالی از درخت این عرصه‌ها را اشغال می‌کند (Sabeti, 1994) و بر این اساس در بین کارشناسان جنگل به عنوان ناجی جنگل‌های شمال لقب دارد اما آنچه که این پژوهش بر ارزش بوم شناختی توسکا ییلاقی می‌افزاید معرفی آن به عنوان فراوان‌ترین گونه درختی در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک دایمی جنگل راش دارکلا و شاید سطح کل جنگل‌های محل انتشار آن در شمال است که این ویژگی می‌تواند به همراه دلایل بالا از عوامل اصلی موفقیت این گونه درختی ارزشمند در سطح جنگل‌های شمال به شمار می‌آیند.

به طور کلی نتایج این بررسی نشان داد که ترکیب گیاهی بانک بذر خاک دایمی منطقه بیشتر با بذور گونه‌های علفی پیشاهنگ (Pionneer) که مربوط به مراحل آغازین توالی می باشند اشغال شده و بذور گونه‌های علفی چند ساله (زیر اشکوب کنونی پوشش روزمینی) و گونه‌های چوبی به ویژه درختان در بانک بذر خاک منطقه حضور نمی‌یابند. در این ارتباط به عنوان نمونه می‌توان به درختان راش منطقه که از بالاترین فراوانی و تراکم در ترکیب پوشش گیاهی رو زمینی برخوردار بوده و از تجدید حیات به نسبت خوبی نیز در سطح منطقه برخوردار است اشاره کرد که اصلا در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک منطقه دیده نشد. این مسئله در مورد درختان ممرز *(Carpinus betulus)* و پلت *(Acer velutinum)* به عنوان مهم‌ترین گونه‌های همراه درختان راش منطقه نیز مصداق دارد. با وجود اینکه درختان ممرز و به ویژه پلت هر ساله تولید بذر فراوان کرده و به خاطر اینکه در مقایسه با درختان راش نسبت به نور بردبارتر بوده و در محل حفرات توده‌های راش با تراکم بالا حضور می‌یابند تصور می شد که در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک حضور داشته باشند اما هرگز در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک دایمی حضور نیافتند که این مسئله ضمن بیان بی نیازی اشکوب درختی جنگل منطقه به بانک بذر خاک برای تجدید حیات و زادآوری، بیانگر پایین بودن قابلیت احیایی منطقه در بازیابی پوشش گیاهی کنونی در صورت تخریب آن بوده و لزوم بیش از پیش حمایت توده‌های طبیعی در طرح‌های مدیریتی و بهره‌برداری را رهنمون می‌سازد.

منابع

- Anonymous, 2002. *Darkola forest plane notebook*. Sari: Sari Forest Rangeland and Watershed Organization. Sari, Iran. (In Persian)
- Sabeti, H., 1994. Forests, trees and shrubs of Iran. Yazd University publication. 810 pp. (in Persian)
- Allen, E. A., Chambers, J. and Nowak, R., 2008. Effect of a spring prescribed burn on the soil seed bank in sagebrush sreppe exhibiting pinion- juniper expansion. Western North American Naturalist 68(3): 265–277.
- Allen, E. A. and Nowak, R., 2008. Effect of tree cover on soil seed bank in pinyon- juniper, Pinus monophylla and Juniperus osteosperma, Woodland. Rangeland Ecol Manage 61:63–73.
- Archibold, O. W., 1979. Buried viable propagules as a factor in post fire regeneration in northern Saskatchewan. Can. J. Bot. 57: 54- 58.
- Argaw, M., Teketay and Olsson, M., 1999. Soil seed flora, germination and regeneration pattern of woody species in an *Acacia* woodland of Rift Valley in Ethiopia. Journal of Arid Environments. 43: 411- 435.
- Ashton, P.M.S., Harris, P.G. and Thadani, R., 1998. Soil seed bank dynamics in relation to topographic position of a mixed- deciduous forest in southern New England, USA, Forest Ecology and Management, 111: 15- 22.

Archive of SID

www.SID.ir

- Augusto, L., Dupouey, J.L., Picard, J.F., 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.
- Bakker, H. G., 1989. Ecology of soil seed banks. Academic Press, Inc. san Diego. 462 pp.
- Barbur, Michael, G. Burk, J. H. and Pitts, W., D., Gilliam, F. S. and Schwartz, M. W., 1999, Terrestrial Plant Ecololgy (3th. edition), An important of Addison Wesley Longman Incorporation, 649 pp.
- Barnes, B.V., 1998, Forest Ecology, John Wiley and Sons. INC., 773 pp.
- Baskin, C.C., 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, CA, pp. 133–180.
- Bigwood, D.W., Inouye, D.W., 1988. Spatial pattern analysis of seed bank: an improved method and optimized sampling. Ecology 69, 497–507.
- 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.
- Branchley, W. E. and Warington, K., 1930. The weed seed population of arable soil. Numerical estimation of viable seeds and observations on their natural dormancy. Journal of Ecology, 18: 235- 272.
- Braun- Blanquet, 1932. Plant sociology: The study of plant communities. McGraw- Hill, New York, 438pp.
- Butler, B. J., and Chazdon, R. L., 1998. Species richness, spatial variation and abundance of the soil seed bank of a secondary tropical rain forest. Biotropica 30(2): 214- 222.
- Delgado- Romero, D., 2003. A seed bank study at the Maricao forest reseve, A subtropical wet forest at Maricao, Puerto Rico, M. Sc. Thesis in biology, University of Puerto Rico, 118 pp.
- Diaz- Villa, M.D., Maranon, T., Arroyo, J. and Garrido. B. 2003. Soil seed bank and floristic diversity in a forest- grassland mosaic in southern Spain, Jour. of Vegetation Science, 14: 701- 709.
- Dupuy, J. M. and Chazdon, R. L., 1998. Long- term effects of forest regrowth and selective logging on the seed bank of tropical forests in NE Costa Rica. Biotropica, 30(2): 2323- 237.
- Farmer, R. E. Jr., 1997. Seed ecophysiology of temperate and boreal zone forest trees. St Luice, Delray Beach, FL. 235pp.
- Fenner, M., 1985. Seed Ecology. Chapman & Hall, Edinburgh, 151pp.
- Fourie, S. 2008, Composition of the soil seed bank in alien-invaded grassy fynbos: Potential for recovery after clearing, Sout African Journal of Botany, 74: 445- 453.
- Frey, B. R., Ashton, M. S., McKenna, J. J., Ellum, d. and Finkral, A., Topographic and temporal patterns in tree seedling establishment, growth, and survival among masting species of southern New England mixed-deciduous forests. Forest Ecology and Management, 245: 54-63.
- Garwood, N. C., 1989. Ecology of soil seed banks. Academic Press, Inc. 462 pp.
- Godefroid, S., Phatyal, Sh., S., Koedam, N. 2006. Depth distribution and composition of seed banks under diffrrent tree layers in a managed tempreturate forest ecosystem. Acta oecologica, 5: 1437-1443.
- Harper, J.L., 1977. The Population Biology of Plants. Academic Press, London.

Archive of SID

www.SID.ir

- Hopkins, M. S. and Graham, A. W., 1983 The species composition of soil seed banks beneath lowland tropical rainforest in north Queensland, Australia. Biotropica, 15(2): 90- 99.
- Holzel, N. amd Otte, A., 2004. Assessing soil seed bank persistence in flood- meadows: The search for reliable traits. Journal of Vegetation Science, 15: 93- 100.
- Jalili, A., Hamzeh'ee, B., Asri, Y., Shirvany, A., Yazdani, Sh., Khoshnevis, M., Zarrinkamar, F., Ghahramani, M.A., Safavi, R., Shaw, S., Hodgson, J. G., Thompson, K., Akbarzadeh, M., Pakparva, M., 2003. Soil seed banks in the Arasbaran protected area of Iran and their significance for conservation management. Biological Conservation, 109: 425-431.
- Leckie, S., Velland, M., Bell, G., Waterway, J. and Lechwicz, M.J., 2000. The seed bank in an old-growth, temperate deciduous forest. Canadian Journal of Botany 78, 181–192.
- Lichet- Young, S. A., Pavlovic, N. B., Grundel, R. and Frohnapple, K. J., 2009. A comparison of seed banks across a sand dune successional gradient at Lake Michigan dunes (Indiana, USA), Plant Ecol. 202: 229-308.
- Looney PB., and Gibson DJ. 1995. The relationship between the soil seed bank and above-ground vegetation of a coastal barrier island. J Veg Sci 6: 825–836.
- Major, J. and Payott, W.T. 1966. Burried viable seeds in two California bunchgrass sites and their bearing on the defination of a flora. Vegetatio. 13: 253- 282.
- Mayer, Ph., Abs, C. and Fisher, A. 2004. Colonisation by vascular plant after soil disturbance in the Bavarian Forest- Key factors and relevance for forest dynamics, Forest Ecology and Management 188: 279- 289.
- Moles, A. T. and Drake, D. R., 1999. Potential contribution of the seed rain and seed bank to regeneration of native forest under plantation pine in New Zealand. New Zealand journal of Botany. 37: 83-93.
- Onaindia, M., & 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.
- Pazos, G. E. and Bertiller, M. B., 2008. Spatial patterns of the germinable soil seed bank of coexisting perennial-grass species in grazed shrublands of the Patagonian Monte. Plant Ecol.198:111–120.
- Pazos G.E., Bisigato A.J. and Bertiller M.B., 2007. Abundance and spatial patterning of coexisting perennial grasses in grazed shrublands of the Patagonian Monte. J Arid Environ. 70:316–328
- Qi M. and Scarratt JB., 1998. Effect of harvesting method on seed bank dynamics in a boreal mixedwood forest in northwestern Ontario. Can J Bot 76:872–883.
- Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon, Oxford. 632 pp.
- Shaukat, S. Sh., amd Siddiqui, I. A., 2004 Spatial pattern analysis of seeds of an arable soil seed bankand its relationship with above-ground vegetation in an arid region. Journal of Arid Environments 57: 311–327.
- Simpson, R.L, Leck, M.A., Parker, V.T., 1989. Seed banks: general concepts and methedological issues. In: Leck, M.A., Parker, V.T., Simpson, R.L. (Eds.), Ecology of Soil Seed Banks. Academic Press, New York, NY, pp. 3–8.
- Stark, K. E., Arsenault, A. and Bradfield, G. E., 2008. Variation in soil seed bank species composition of a dry coniferous forest: spatial scale and sampling considerations, Plant Ecol. 197:173–181.

Archive of SID

www.SID.ir

- Templeton, A. R. And Levin, D. A., 1979. Evolutionary consequences of seed pools. American Naturalist, 114: 232- 249.
- Thompson, K., 2000. The functional ecology of soil seed banks. In: Fenner M (ed) Seeds: the ecology of regeneration in plant communities, 2nd edn. CAB International, Wallingford. Pp 215-235
- Thompson, K. and Grime, J.P., 1979. Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. Journal of Ecology 67, 893–921.
- Wienk, Cody L., Sieg, C. H. & McPherson, G. R. 2004. Evaluating the role of cutting treatments, fire and soil seed banks in an experimental framework in ponderosa pine forests of the Black Hills, South Dakota, Forest Ecology and Management 192:375–393.
- Wood, N. L. 2002. Effects of alternative conifer relase treatment on a soil seed bank in boreal spruce plantation, M. Sc. Thesis in Forestry, Lakehead University, 121 pp.

Archive of SID

www.SID.ir

Persistent Soil Seed Bank Study of Darkola Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) Forest

O. Esmailzadeh[1], S. M. Hosseini[*2], M. Mesdaghi[3], M. Tabari[2] and J. Mohammadi[4]

[1] Ph.D. Graduate, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, I.R. Iran

[2] Associate Prof., Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, I.R. Iran

[3] Professor, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, I.R. Iran

[4] Associate Prof., Shahrekord University, Shahrekord, I.R. Iran

(Received: 17 January 2009, Accepted: 11 November 2009)

Abstract

The objectives of this study were to determine the composition and density of the persistent soil seed bank of Darkola oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forest and comparison of its seed bank composition with its above- ground vegetations. The study of ground vegetation was carried out with releve method and the soil seed bank was estimated by the seedling emergence method. For this purpose 52 releves were made by systematic- selective method with consideration of indicator stand concept. In each releve, soil samples were collected in each releve by using 20 cm × 20 cm square metal frame in 6 repetitions at the beginning of 2007 growth season. The metal frame was hammered into the soil to a depth 10 cm. Sixty- three species representing 57 genera and 36 families emerged from soil seed banks with *Lamiaceae*, *Poaceae* and *Asteracea* being best represented. The mean density of seedlings for the study area was 4202 seedlings/m^2. *Hypericum androsaemum* L. exhibited the highest density with 1590 seedlings/m^2, followed by *Athyrium flix- femina* (L.) (1227 seedlings/m^2), *Cardamine impatiens* L. (570 seedlings/m^2), Rubus *hyrcanus* Woron (286 seedlings/m^2) and *Pteris cretica* L. (152 seedlings/m^2). *Alnus subcordata* C. A. Mey was the only one tree that with the mean density 6.8 seedlings/m^2 contributed in the soil seed banks. Forbs, with the possession of 90% seed bank flora, were the most numerous growth forms. The comparison of seed bank and above vegetation revealed that 28 species in the soil seed bank are absent in the vegetation and 44 species in the vegetation do not occur in the seed bank. This result not only explains low similarity between soil seed bank and vegetation but also confirm that the most species of ground vegetation do not depend on the soil seed bank for regeneration.

Keywords: Soil seed bank, Seedling emergence method, Above ground vegetation, Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forest, Iran

*Corresponding author: Tel: +98 122 6253101 , Fax: +98 122 6253499 , E-mail: Hosseini@modares.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir